

## ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์

### เครื่องนุ่งห่มที่ทำจากสิ่งทอ

#### Guideline for PCR “apparel made from textile”

ข้อกำหนดเฉพาะผลิตภัณฑ์ (PCR) ฉบับนี้จัดทำขึ้นภายใต้โครงการ “การพัฒนาข้อกำหนดรายผลิตภัณฑ์ สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ : ประเภทผลิตภัณฑ์สิ่งทอ” ดำเนินการโดย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย โดยคณะกรรมการเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์เห็นชอบให้พัฒนาขึ้นเป็นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้ไปในทิศทางเดียวกันและเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการและผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปปรับใช้ในเชิงธุรกิจหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

#### (1) ขอบเขตของเอกสาร

ข้อกำหนดเฉพาะผลิตภัณฑ์ของเครื่องนุ่งห่มที่ทำจากสิ่งทอ จัดทำขึ้นภายใต้ระบบการขอการรับรองเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ ที่ดำเนินการโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

#### (2) รายละเอียดผลิตภัณฑ์

เครื่องนุ่งห่มที่ทำจากสิ่งทอผลิตภัณฑ์ที่ครอบคลุมใน PCR นี้ หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก. 2346-2550 เสื้อผ้าสำเร็จรูป : ความปลอดภัยจากสีและสารเคมีที่เป็นอันตราย และเป็นผลิตภัณฑ์ตามการแบ่งหมวดผลิตภัณฑ์ของ CPC Ver.2 (Central Product Classification) หมวดที่ 28 Knitted or crocheted fabrics; wearing apparel เฉพาะหมวดย่อยที่ 282 เท่านั้นซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ดังนี้

2821 Panty hose, tights, stockings, socks and other hosiery, knitted or crocheted (ถุงน่อง กางเกงขายาวชั้นใน ถุงเท้ายาว ถุงเท้า ผลิตภัณฑ์ถุงน่อง ถุงเท้าอื่นๆ ที่ได้จากการถัก)

2822 Wearing apparel, knitted or crocheted (เสื้อผ้าที่ได้จากการถัก)

2823 Wearing apparel, of textile fabric, not knitted or crocheted; brassieres, corsets, suspenders and similar articles, whether or not knitted or crocheted (เสื้อผ้าที่ทำจากผ้าแต่ไม่ใช่ผ้าถัก เช่น เสื้อชั้นใน ชุดชั้นในผู้หญิงที่สวมเพื่อให้สะโพกและหน้าอกเข้ารูปทรง สายรัด และวัสดุที่คล้ายกันจะเป็นการถักหรือไม่ก็ได้)

#### (3) เอกสารอ้างอิง

- 1) คู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์
- 2) ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและผ้าผืน

#### (4) บทนิยาม

เส้นใย (Fiber)

หมายถึง วัสดุหรือสารใดๆ ทั้งที่เกิดจากธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น ที่มีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับหรือมากกว่า 1,000 เท่า สามารถขึ้นรูปเป็นผ้าได้ และต้องเป็นองค์ประกอบที่เล็กที่สุดของผ้า ไม่สามารถแยกย่อยในเชิงกลได้อีก

### เส้นด้าย (Yarn)

ประกอบด้วยเส้นใยหลายๆ เส้นรวมกัน อาจมีการขึ้นเกลียว (twist) หรือไม่ก็ได้

### ผ้าผืน (Fabric)

เป็นวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบน สามารถผลิตจากสารละลาย เส้นใย เส้นด้าย หรือวัสดุพื้นฐานเหล่านี้รวมกัน

### ผ้าดิบ (Loom state fabric)

ผ้าผืนก่อนจะผ่านกระบวนการเตรียมผ้า ย้อมสีหรือกระบวนการทางเคมีใดๆ

### ผ้าทอ (Woven fabrics)

เป็นผ้าที่เกิดจากกระบวนการทอโดยใช้เครื่องทอ โดยมีเส้นยืนและเส้นพุ่งที่ทอขัดในแนวตั้งฉากกัน และจุดที่เส้นทั้งสองสอดประสานกันจะเป็นจุดที่เส้นด้ายเปลี่ยนตำแหน่งจากด้านหนึ่งของผ้าไปด้านตรงข้าม

### ผ้าถัก (Knitted fabrics)

เป็นผ้าที่เกิดจากการใช้เข็ม (needles) ถักเพื่อให้เกิดเป็นห่วงถักของด้ายที่มีการสอดขัดกัน (interlocking loops) โดยจะมีแถวห่วงถักที่อยู่แนวตั้ง (wales) และแถวห่วงถักที่อยู่ในแนวนอน (courses)

### การตกแต่งสำเร็จ (Finishing)

คือกระบวนการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมสมบัติให้แก่ผ้าผืน

### สิ่งทอ (Textile)

มีความหมายกว้างๆ หมายถึงเส้นใย เส้นด้าย ผ้า หรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใย เส้นด้าย หรือจากผ้า

### การผลิตแบบชุด (Batch wise processing)

กระบวนการผลิตสิ่งทอเฉพาะในการพอกย้อมผ้าสามารถกระทำได้แบบชุด กระบวนการแบบชุดเป็นการนำวัสดุสิ่งทอหนึ่งชุดจากจำนวนมากๆมาผ่านกระบวนการหนึ่งขั้นตอน ณ ภาวะหนึ่ง

### การผลิตต่อเนื่อง (Continuous Process)

เป็นกระบวนการผลิตที่ประกอบด้วยเครื่องจักรผลิตต่างๆทำงานอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กันจนกว่าจะเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

### การขจัดสิ่งสกปรก (Scouring)

การขจัดสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่องค์ประกอบของเส้นใย อันได้แก่ ไขมัน ซี้ผึ้ง น้ำมันและสิ่งสกปรกอื่นๆ ออกจากวัสดุสิ่งทอโดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือสูญเสียสมบัติเชิงเส้นใย แต่จะทำให้เส้นใยสามารถดูดซึมน้ำหรือสารตกแต่งได้ดีขึ้นและมีความสม่ำเสมอ มักใช้การทำปฏิกิริยาด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ หรือ

สารละลายต่าง ซึ่งปกติจะใช้โซเดียมคาร์บอเนตหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารลดแรงตึงผิว ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยที่ต้องการทำความสะอาด

### การย้อม (Dyeing)

การให้สีและผนึกสีย้อมลงในวัสดุ เพื่อให้เกิดการกระจายสีไปในวัสดุอย่างสม่ำเสมอ

### การย้อมแบบขั้นตอนเดียว (Exhaust dyeing process)

เป็นกระบวนการย้อมที่วัสดุย้อมจะหมุนเวียนกลับไปมาอยู่ในน้ำย้อมหรือแช่อยู่ในน้ำย้อมจนกว่าจะเสร็จสิ้นกระบวนการย้อม

### การย้อมอุณหภูมิสูง (High-temperature dyeing process)

เป็นเทคนิคการย้อมภายใต้ความดันซึ่งสามารถเพิ่มอุณหภูมิการย้อมให้สูงกว่า 100 °C เทคนิคนี้ใช้กับการย้อมเส้นใยพอลิเอสเตอร์ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สีย้อมดีสเฟิร์สจะสามารถแพร่เข้าไปในเส้นใยประเภทนี้ได้จะอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 120-130 °C จึงจำเป็นต้องย้อมภายใต้ความดัน

### การย้อมซ้ำ (Re-dye)

เมื่อเข้าสู่กระบวนการย้อมสีตามสูตรแล้วไม่ได้เฉดสีตามที่ต้องการ แล้วโรงงานมีกระบวนการเพิ่มเติมอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ 1) การเติมสี 2) การยืดเวลา 3) การลอกสี และ 4) วิธีการอื่นๆ

### การพิมพ์สิ่งทอ (Textile printing)

คือการผลิตสิ่งทอที่ได้มีการออกแบบลายและสีไว้ก่อนล่วงหน้า โดยจะเป็นการให้สีเฉพาะแห่ง เพื่อให้เกิดลวดลายต่างๆ การพิมพ์เพื่อให้ได้ผ้าพิมพ์คุณภาพดีจะขึ้นอยู่กับเทคนิคการเลือกสี สารเคมี แปะพิมพ์ เทคนิคในการเตรียมแปงพิมพ์ สีพิมพ์ การผสมสีพิมพ์ ตลอดจนการเลือกแบบในการพิมพ์ วิธีที่ใช้ ลำดับขั้นตอนและสภาวะการพิมพ์ให้ถูกต้อง

### การเซ็ทด้วยความร้อน (Heat setting)

ขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเตรียมผ้าก่อนการย้อมและพิมพ์ โดยจะทำกับเส้นด้ายหรือผ้าที่ผลิตจากเส้นใยสังเคราะห์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการหดตัว ทำให้ได้ผลการย้อมสีที่สม่ำเสมอขึ้น โดยปกติการเซ็ทด้วยความร้อนนี้สามารถทำได้โดยใช้น้ำร้อนไอน้ำ หรือ ความร้อนแห้ง

### สารสี (Colorant)

เป็นสารที่ทำให้เกิดสีบนวัสดุสิ่งทอต่างๆ เช่น สีย้อมและสีพิมพ์ ซึ่งสีเหล่านี้มีหลายชนิดและมีโครงสร้างต่างกัน ทำให้เมื่อมีแสงตกกระทบวัสดุ สีบนวัสดุจะดูดซับคลื่นแสงบางช่วงและปล่อยคลื่นแสงบางช่วงออกมาให้เรามองเห็นเป็นสี

### สีย้อม (Dye)

สารสีที่มีแรงยึดติดกับวัสดุโดยตัวมันเองหรือโดยมีสารช่วย

### พิกเมนต์ (Pigment)

สารสีที่อยู่ในรูปของอนุภาคที่ไม่ละลายในน้ำหรือในตัวกลาง แต่จะกระจายตัวในตัวกลางนั้นทำให้เกิดเป็นสี หรือทำให้เกิดการกระเจิงของแสง พิกเมนต์สีขาวที่นิยมใช้ ได้แก่ ไทเทเนียมไดออกไซด์ (titanium dioxide) ซึ่งใช้เติมลงในพอลิเมอร์หลอมก่อนการฉีดขึ้นรูปเส้นใยเพื่อให้เส้นใยทึบแสง

#### สารซักล้าง (Detergent)

เป็นสารที่มีองค์ประกอบสองส่วนในโมเลกุลเดียวกันคือ ส่วนที่ชอบน้ำและส่วนที่ไม่ชอบน้ำ ทำให้สารสามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ และยังทำให้แรงตึงผิวของน้ำลดลงด้วยทำให้มีความเหมาะสมนำไปใช้เป็นสารซักล้าง เช่น การขจัดคราบสิ่งสกปรกจำพวกคราบไขมันได้ดี โดยส่วนที่ไม่ชอบน้ำจะไปดึงเอาสิ่งสกปรกจากเส้นใยออกมา และส่วนที่ชอบน้ำจะป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกย้อนกลับไปติดเส้นใยอีก

#### เฉด (Shade)

เป็นค่าที่ใช้เพื่ออธิบายถึงสีหรือความเข้มของสีบนวัสดุ ยกตัวอย่างเช่น เฉดสีอ่อน หรือการย้อมสีที่ความเข้ม 2% เฉด

## (5) ขอบเขตการประเมิน

บริษัทที่ยื่นของการรับรองต้องกำหนดกระบวนการผลิตของตนเอง โดยที่การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะต้องครอบคลุมขอบเขตการประเมินที่สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทเอง กล่าวคือเป็นแบบ Business-to-Consumer: B2C ต้องประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิตก่อนหน้าและกระบวนการผลิตหลัก การกระจายสินค้า การใช้งาน และการกำจัดซากผลิตภัณฑ์

### (5.1) หน่วยการทำงาน

การกำหนดหน่วยการทำงานให้เป็นไปตามหน่วยการขายสินค้านั้น ๆ เช่น เสื้อ 1 ตัว ถุงเท้า 1 แพค (3 คู่) เป็นต้น

### (5.2) ขั้นตอนโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

แผนผังวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ พิจารณาภายใต้ขอบเขตการรับรองผลิตภัณฑ์แบบธุรกิจ-ผู้บริโภค (B2C) ซึ่งประกอบด้วยเฟสของวัฏจักรชีวิต 5 ขั้นตอนประกอบด้วย

#### 1) ขั้นการได้ของวัตถุดิบ (Material acquisition)

พิจารณาวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในขั้นการผลิต ตั้งแต่การถลุง สกัด สินแร่จากธรรมชาติ การแปรรูปวัตถุดิบ และการขนส่งมายังโรงงานการผลิต

#### 2) ขั้นการผลิต

พิจารณาวัตถุดิบ พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในการผลิต การบรรจุ รวมถึงการจัดการมลพิษและของเสียที่เกิดขึ้น

#### 3) ขั้นการขนส่ง

พิจารณาถึงการขนส่งผลิตภัณฑ์เป้าหมายจากแหล่งผลิตถึงแหล่งกระจายสินค้าหรือคลังสินค้าที่รอส่งให้กับผู้บริโภคหรือร้านค้าปลีก

#### 4) ขั้นการใช้งาน

พิจารณาถึงการใชีวิตสุดหรือทรัพยากรต่าง ๆ ที่ใช้เพื่อรักษาสภาพของผลิตภัณฑ์และใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และตลอดอายุการใช้งานที่กำหนดไว้

#### 5) ขั้นการจัดการซากหลังใช้งาน

พิจารณาถึงการใช้พลังงานและทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อจัดการของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากหมดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นแปรสภาพผลิตภัณฑ์จากการกำจัดทิ้ง

### (5.3) แผนผังวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

จัดทำแผนผังวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จัดทำภายใต้โดยร่างการไหลของวัสดุ (Material Flow) ภายใต้ขอบเขตที่เหมาะสมกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และช่วยในการกำหนดประเภทของ

ข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมิน ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิที่นำมาใช้อ้างอิง แสดงตัวอย่างใน ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแผนผังวัฏจักรชีวิตของเครื่องแบบนักเรียน

## (6) การเก็บข้อมูลแต่ละขั้นตอนในตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

### (6.1) ขั้นตอนการได้มาของวัตถุดิบ

ในขั้นการได้ของวัตถุดิบ บริษัทต้องรวบรวมข้อมูลการได้มาของวัตถุดิบในการผลิตเครื่องนุ่งห่ม ประกอบด้วยวัตถุดิบที่เป็นสิ่งทอ เช่น เส้นใย เส้นด้าย ผ้าผืนดิบ ผ้าผืนสำเร็จ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทได้จัดซื้อวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์สิ่งทอขึ้นใดจากผู้จำหน่าย

หากกิจกรรมของบริษัทมีการผลิตหลายขั้นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลของวัตถุดิบสารเคมี และวัสดุประกอบต่าง ๆ ที่นำเข้าสู่ขั้นการผลิตภายใต้การควบคุมของบริษัทตามวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด

#### (6.1.1) ขอบเขตการจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลที่ต้องจัดเก็บในช่วงการได้มาของวัตถุดิบ ขึ้นอยู่กับบริษัทได้รับวัตถุดิบมาใช้ในการผลิตเป็นประเภทใด หากมีกระบวนการผลิตมากกว่าขอบเขตของ PCR ฉบับนี้ ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่ขั้นการผลิตภายใต้การควบคุมของบริษัททั้งหมด โดยพิจารณาการเก็บข้อมูลการได้มาของวัตถุดิบตามข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและผ้าผืน สำหรับ PCR ฉบับนี้กำหนดขอบเขตการจัดเก็บข้อมูลเพียงกระบวนการผลิตเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) การได้มาของผ้าผืนสำเร็จ ถักหรือทอ ที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น ฝ้าย ลินิน ป่าน และปอ เป็นต้น จะรวมถึงการเพาะปลูก การใช้ปุ๋ย การเก็บเกี่ยวและแปรรูปเบื้องต้น การทำความสะอาดและการขนส่ง
- 2) การได้มาของผ้าผืนสำเร็จ ถักหรือทอ ที่ผลิตจากเส้นใยสังเคราะห์ทั้งหมดหรือบางส่วน (man-made fiber) ทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น พอลิเอสเตอร์ ไนลอน อะคริลิก หรือเรยอน (วิสโคส) เป็นต้น จะรวมถึงการทำเหมืองแร่ การขุดเจาะน้ำมันดิบ การสกัดและแปรรูป การสังเคราะห์ทางเคมี การผลิตเส้นใย การตีเกลียวและปรับปรุงสมบัติเส้นใย และการขนส่ง
- 3) การได้มาของผ้าผืนสำเร็จ ถักหรือทอ ที่ผลิตจากเส้นใยขนสัตว์ทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น ขนแกะ ไหม เป็นต้น จะรวมถึงการเลี้ยงสัตว์ การปลูกพืชอาหารสัตว์ การเก็บเกี่ยวผลผลิต การทำความสะอาดเส้นใยและการขนส่ง
- 4) การได้มาของสารเคมีที่ใช้ในการผลิตสิ่งทอ ได้แก่สารเคมีสำหรับตกแต่งสิ่งทอ สารเคมีสำหรับทำความสะอาด พิจารณาตั้งแต่การสังเคราะห์ เจือจางหรือทำให้เข้มข้น การแปรรูป การผสม (รวมบรรจุภัณฑ์) และการขนส่ง
- 5) การได้มาของส่วนประกอบอื่นๆ ที่ใช้สำหรับตกแต่ง เช่น ซิป กระดุม เครื่องประดับ (แพชั่น) เช่น ลูกบิด เข็มนาฬิกา พิจารณาตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบ การผลิต ขึ้นรูปและการขนส่ง
- 6) การได้มาของบรรจุภัณฑ์และฉลาก พิจารณาตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบ การผลิต และการขนส่ง

#### (6.1.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตผ้าผืนสำเร็จ

- 2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิง หรือพลังงานประเภทอื่นๆ
- 3) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของชิ้นส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักร เช่น มีดตัด เข็มเย็บผ้า เป็นต้น
- 4) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของด้ายเย็บและชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ในเครื่องนุ่งห่ม เช่น ซิป กระดุม และเครื่องประดับอื่นๆ
- 5) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารทำความสะอาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอ สารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และบำบัดน้ำเสีย
- 6) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของบรรจุภัณฑ์และฉลากต่าง ๆ
- 7) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำที่ใช้ในการผลิต

#### (6.1.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

หากบริษัทมีกระบวนการผลิตวัตถุดิบประเภทเส้นด้ายหรือผ้าผืนเอง บริษัทต้องจัดเก็บข้อมูลในรายการนั้น ๆ โดยตรง (เป็นข้อมูลปฐมภูมิ) โดยมีเงื่อนไขการจัดเก็บข้อมูลที่สอดคล้องกับ ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและผ้าผืน นอกเหนือกรณีดังกล่าวในขั้นการได้ของวัตถุดิบสำหรับ PCR นี้ไม่กำหนดรายการข้อมูลใดต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

#### (6.1.4) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ

- ไม่มี -

#### (6.1.5) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของทรัพยากรและวัตถุดิบทั่วไป (เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา น้ำมันเชื้อเพลิง) ให้พิจารณาค่าที่เผยแพร่ให้โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (ทางเว็บไซต์) ก่อนที่จะทำการเลือกจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ

สำหรับรายการวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเครื่องนุ่งห่ม กำหนดให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะของผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่แนบในภาคผนวก ข. และ ค. ของ PCR ฉบับนี้ และให้ยึดข้อมูลเหล่านี้เป็นสำคัญก่อนจะพิจารณาเลือกค่าอื่นๆ หากไม่ใช้ค่าที่กำหนดไว้จะต้องชี้แจงถึงที่มาของข้อมูลและเหตุผลในเอกสารการขอขึ้นทะเบียนต่อคณะกรรมการเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์

หากไม่มีข้อมูลทุติยภูมิที่กำหนดให้แล้ว ควรเลือกข้อมูลที่มีขอบเขตในการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัตถุดิบ พลังงานหรือทรัพยากรอื่น ๆ นั้นจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความเป็นตัวแทนและมีความแม่นยำสูง หรือเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

- 1) ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย
- 2) ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย ซึ่งผ่านการยอมรับแล้ว (peer-reviewed publications)
- 3) ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ LCA Software, ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม, ฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ

- 4) ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น IPCC สหประชาชาติ

#### (6.1.6) สถานการณ์สมมติ (Scenario setting)

##### (6.1.6.1) ข้อมูลการขนส่งวัตถุดิบ

การขนส่ง ทรัพยากร วัตถุดิบและเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด ให้ประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกด้วยวิธีดังต่อไปนี้

- 1) วิธีประเมินด้วยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ให้รวบรวมข้อมูลปริมาณและประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้
- 2) วิธีการประเมินด้วยหน่วยการขนส่ง (ตัน-กิโลเมตร) ให้รวบรวมข้อมูลระยะทางที่ขนส่ง ประเภทพาหนะที่ใช้ และอัตราการบรรทุกต่อเที่ยวเฉลี่ย
- 3) หากไม่มีข้อมูลตามข้อ 1) และ 2) ให้คำนวณการขนส่งโดยใช้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้นคือ
  - ระยะทางขนส่ง 700 กิโลเมตร (กรุงเทพฯ - เชียงใหม่)
  - รูปแบบการขนส่ง รถบรรทุกกึ่งพ่วง 22 ล้อ ขนาด 32 ตัน
  - อัตราการขนส่งที่ยาวมากำหนดให้เติมน้ำหนักบรรทุกและเที่ยวกลับไม่มีการบรรทุก

#### (6.1.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

##### (6.1.7.1) ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกที่จัดเก็บข้อมูลตลอดรอบปีการผลิต (12 เดือน) เป็นอย่างน้อย หรือหากข้อมูลที่มีอยู่น้อยกว่า 12 เดือน หรือเป็นข้อมูลที่จัดขึ้นมาก่อนมีการผลิตผลิตภัณฑ์จริง ต้องชี้แจงที่มาและแสดงถึงวิธีการเทียบเคียงข้อมูลกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ประกอบเพื่อให้คณะกรรมการเทคนิคพิจารณาเป็นรายกรณีไป

##### (6.1.7.2) การปันส่วน

การปันส่วนการใช้ทรัพยากรและพลังงาน กำหนดให้ใช้น้ำหนักผลิตภัณฑ์เป็นหลักในการปันส่วน หากใช้วิธีการปันส่วนอื่นๆ (จำนวน พื้นที่ หรือมูลค่า) ต้องอธิบายเหตุผลและวิธีการคำนวณค่าสัดส่วนดังกล่าวด้วย

##### (6.1.7.3) การตัดออก

สำหรับในกรณีที่รายการวัตถุดิบหรือสารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ (มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก น้อยกว่าร้อยละ 1) สามารถตัดรายการดังกล่าวออกจากการคำนวณได้ โดยเมื่อรวมข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมที่ตัดออกแล้ว จะต้องมีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่เกินกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวมที่ประเมินตามขอบเขตของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ทั้งนี้ในการพิจารณาตัดออก ให้ยึดตามเงื่อนไขของกรอบแนวทางการคำนวณ (Methodological Framework) ของคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และต้องทำการเพิ่มสัดส่วน (Scale Up) ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จากวัตถุดิบและสารเคมีรวมทุกรายการให้เป็น ร้อยละ 100

##### (6.1.7.4) ในกรณีที่มีการผลิตหลายแหล่ง



ในกรณีที่มีผู้ผลิตวัตถุดิบหลายรายการต้องทำการเฉลี่ยปริมาณวัตถุดิบจากแหล่งผลิตแต่ละแหล่งโดยการถ่วงน้ำหนัก (weighted average) รวมถึงเฉลี่ยหน่วยการขนส่งวัตถุดิบในรายการที่กำหนดในข้อ 6.1.1

#### **(6.1.7.5) ในกรณีที่ผลิตไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนเอง**

ในกรณีที่มีการผลิตและใช้ไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนที่ผลิตเอง (ทั้งหมดหรือบางส่วน) ให้มีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าและ/หรือความร้อนด้วย รวมไปถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการได้มาของเชื้อเพลิง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกช่วงต้นน้ำ (Upstream emission) ทั้งหมดด้วย

#### **(6.1.7.6) ในกรณีที่ใช้วัสดุรีไซเคิลหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse)**

ในกรณีที่มีการนำวัสดุรีไซเคิลจากเครื่องนึ่งที่ใช้แล้วหรือของเสียอื่นๆ เช่น เส้นใยพอลิเอสเตอร์จากการรีไซเคิลขวดน้ำดื่ม มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต ให้ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการรวบรวม คัดแยกและรีไซเคิลวัสดุดังกล่าวด้วย

### **(6.2) ชั้นการผลิต**

สำหรับใน PCR นี้ในชั้นการผลิตจะพิจารณาเฉพาะกระบวนการตัดเย็บเครื่องนึ่งสำเร็จเป็นหลัก หากบริษัทมีการกระบวนการผลิตก่อนหน้านี้ (upstream process) ให้พิจารณาขอบเขตการจัดทำข้อมูลในชั้นการผลิตจาก PCR การผลิตเส้นด้ายและผ้าผืน

#### **(6.2.1) ขอบเขตการจัดเก็บข้อมูล**

สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในชั้นการผลิต ต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) ปริมาณการใช้ผ้าผืนสำเร็จ
- 2) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เชื้อเพลิงและพลังงานความร้อนที่ใช้ในการกำหนดแบบ การตัด การเย็บ การรีดพับ และการบรรจุ
- 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 4) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงอื่นๆ ในการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 5) ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักร เช่น มีดตัด เข็มเย็บผ้า เป็นต้น
- 6) ปริมาณการใช้ด้ายเย็บและชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ในเครื่องนึ่ง เช่น ชิป กระจุม และเครื่องประดับอื่นๆ
- 7) ปริมาณการใช้น้ำประปา
- 8) ปริมาณการใช้สารทำความสะอาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอ สารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และบำบัดน้ำเสีย
- 9) ปริมาณบรรจุภัณฑ์และฉลากที่ใช้

- 10) ปริมาณเครื่องนุ่งห่มที่ผลิต
- 11) ปริมาณเศษผ้าที่เกิดขึ้น
- 12) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

### (6.2.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้า เชื้อเพลิงและพลังงานความร้อน
- 2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำประปา
- 3) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการกำจัดเศษผ้าที่เกิดขึ้น

### (6.2.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

- 1) ปริมาณการใช้ผ้าผืนสำเร็จ
- 2) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เชื้อเพลิงและพลังงานความร้อนที่ใช้ในการกำหนดแบบ การตัด การเย็บ การรีดพับ และการบรรจุ
- 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงอื่นๆ ในการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 4) ปริมาณบรรจุภัณฑ์และฉลากที่ใช้
- 5) ปริมาณเครื่องนุ่งห่มที่ผลิต
- 6) ปริมาณเศษผ้าที่เกิดขึ้น
- 7) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยตรงจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

### (6.2.4) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ

#### (6.2.4.1) การประเมินปริมาณการใช้วัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบ

การประเมินปริมาณการใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ ควรจัดทำใน 2 วิธีดังนี้

- 1) ประเมินจากปริมาณการใช้วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนทั้งหมดเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จ ซึ่งต้องรวบรวมตามเงื่อนไขช่วงเวลาในการจัดทำข้อมูล
- 2) ประเมินจากปริมาณวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่อยู่ในผลิตภัณฑ์สำเร็จรวมกับการปันส่วนของเสียที่เกิดขึ้นตลอดช่วงเวลาที่จัดเก็บข้อมูล

#### (6.2.4.2) การประเมินปริมาณการใช้พลังงานและทรัพยากร

สำหรับการประเมินการใช้พลังงานและทรัพยากรในบางรายการต้องจัดทำเป็นข้อมูลปฐมภูมิด้วย 2 วิธี คือ

- 1) ในกรณีที่เป็นการกระบวนการผลิตแบบชุดหรือไม่ได้ผลิตผลิตภัณฑ์เป้าหมายอย่างต่อเนื่อง ให้ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากเครื่องจักรและหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้อง และต้องประเมินการใช้พลังงานสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตซ้ำด้วยสัดส่วนการผลิตซ้ำจะต้องเป็นค่าตัวแทนของช่วงการจัดทำข้อมูลหรือเป็นมีความเป็นตัวแทนการผลิตในภาพรวมได้

เช่น  $\text{เวลาการทำงานของเครื่องย้อม (ชม.)} \times \text{พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์)} \times \text{สัดส่วนการย้อมซ้ำเฉลี่ย 1 ปี} \div \text{ปริมาณการผลิตที่ได้ต่อชุด (กิโลกรัม)} = \text{ปริมาณการใช้ไฟฟ้า กิโลวัตต์-ชม. / กิโลกรัม}$

สำหรับการจัดทำข้อมูลของกระบวนการฟอก ย้อมและตกแต่งสิ่งทอด้วยการผลิตแบบชุด ดูเงื่อนไขเพิ่มเติมที่ ข้อ 6.2.7.6

- 2) ในกรณีที่เป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ให้ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและทรัพยากรตลอดช่วงเวลาในการจัดเก็บข้อมูล และทำการปันส่วนปริมาณต่อผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

เช่น ปันส่วนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงทั้งปี กับน้ำหนักผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ผลิตได้ในรอบ 12 เดือนของบริษัท

การจัดทำข้อมูลปฐมภูมิด้วยวิธีการทั้ง 2 นี้จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของบริษัทและหากใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งสำหรับผลิตภัณฑ์ของบริษัทแล้ว จะต้องใช้วิธีเดียวกันในการคำนวณการผลิตอื่น ๆ ที่อยู่ภายใต้ PCR นี้ และสำหรับวิธีการปันส่วนต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.7.2

#### (6.2.5) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของทรัพยากรและวัตถุดิบทั่วไป (เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา น้ำมันเชื้อเพลิง) ให้พิจารณาค่าที่เผยแพร่ให้โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (ทางเว็บไซต์) ก่อนที่จะทำการเลือกจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ

สำหรับรายการวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเครื่องนุ่งห่ม กำหนดให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะของผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่แนบในภาคผนวก ข. และ ค. ของ PCR ฉบับนี้ และให้ยึดข้อมูลเหล่านี้เป็นสำคัญก่อนจะพิจารณาเลือกค่าอื่นๆ หากไม่ใช้ค่าที่กำหนดไว้ให้ใช้จะต้องชี้แจงถึงที่มาของข้อมูลและเหตุผลในเอกสารการขอขึ้นทะเบียนต่อคณะกรรมการเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์

หากไม่มีข้อมูลทุติยภูมิที่กำหนดให้แล้ว ควรเลือกข้อมูลที่มีขอบเขตในการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัตถุดิบ พลังงานหรือทรัพยากรอื่น ๆ นั้นจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความเป็นตัวแทนและมีความแม่นยำสูง หรือเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

- 1) ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย
- 2) ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (peer-reviewed publications)
- 3) ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ LCA Software, ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม, ฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ
- 4) ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์การระหว่างประเทศ เช่น IPCC สหประชาชาติ

#### (6.2.6) สถานการณ์สมมติ (Scenario setting)

##### (6.2.6.1) ข้อมูลการขนส่งของเสียจากการผลิต

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลการขนส่งของเสียให้กับผู้รับดำเนินการต่อ ต้องพิจารณาว่าเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านี้ ผ่านกระบวนการจัดการอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

กรณี 1 ของเสียอันตรายที่ต้องจัดการด้วยบริษัทที่รับจ้างกำจัด กำหนดสถานการณ์สมมติของการขนส่งดังนี้

- ระยะทางขนส่ง 700 กิโลเมตร
- รูปแบบการขนส่ง รถบรรทุกกึ่งพ่วง 22 ล้อ ขนาด 32 ตัน
- อัตราการขนส่งกำหนดเข้ามาไม่มีการบรรทุกและเที่ยวกลับเติมน้ำหนักบรรทุก

กรณี 2 ของเสียที่ต้องทิ้งกำจัดเป็นมูลฝอยชุมชน กำหนดสถานการณ์สมมติของการขนส่งดังนี้

- ระยะทางขนส่ง 40 กิโลเมตร
- รูปแบบการขนส่ง รถบรรทุกขยะ 10 ล้อ ขนาด 16 ตัน
- อัตราการขนส่งกำหนดเข้ามาไม่มีการบรรทุกและเที่ยวกลับเติมน้ำหนักบรรทุก

## (6.2.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

### (6.2.7.1) ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกต้องจัดเก็บข้อมูลตลอดรอบปีการผลิต (12 เดือน) เป็นอย่างน้อย หรือหากข้อมูลที่มีอยู่น้อยกว่า 12 เดือน หรือเป็นข้อมูลที่ทำขึ้นมาก่อนมีการผลิตผลิตภัณฑ์จริง ต้องชี้แจงที่มาและแสดงถึงวิธีการเทียบเคียงข้อมูลกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ประกอบเพื่อให้คณะกรรมการเทคนิคพิจารณาเป็นรายการนี้ไป

### (6.2.7.2) การปันส่วน

การปันส่วนการใช้ทรัพยากรและพลังงาน กำหนดให้ใช้น้ำหนักผลิตภัณฑ์เป็นหลักในการปันส่วน หากใช้วิธีการปันส่วนอื่นๆ (จำนวน พื้นที่ หรือมูลค่า) ต้องอธิบายเหตุผลและวิธีการคำนวณค่าสัดส่วนดังกล่าวด้วย

### (6.2.7.3) การตัดออก

สำหรับในกรณีที่รายการวัตถุดิบหรือสารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ (มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก น้อยกว่าร้อยละ 1) สามารถตัดรายการดังกล่าวออกจากการคำนวณได้ โดยเมื่อรวมข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมที่ตัดออกแล้ว จะต้องมีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่เกินกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวมที่ประเมินตามขอบเขตของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ทั้งนี้ในการพิจารณาตัดออก ให้ยึดตามเงื่อนไขของกรอบแนวทางการคำนวณ (Methodological Framework) ของคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และต้องทำการเพิ่มสัดส่วน (Scale Up) ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จากวัตถุดิบและสารเคมีรวมทุกรายการให้เป็น ร้อยละ 100

### (6.2.7.4) ในกรณีที่มีการผลิตหลายแหล่ง

ในกรณีที่บริษัทมีหลายแหล่งผลิตต้องทำการเฉลี่ยค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ของทุกแหล่งผลิต โดยการถ่วงน้ำหนัก (Weighted average)

### (6.2.7.5) ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อน

ในกรณีที่มีการผลิตและใช้ไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนที่ผลิตเอง (ทั้งหมดหรือบางส่วน) ให้มีการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตไฟฟ้าและ/หรือความร้อนด้วย รวมไปถึงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการได้มาของเชื้อเพลิง และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกช่วงต้นน้ำ (Upstream emission) ทั้งหมดด้วย

### (6.2.7.6) ในกรณีที่วัสดุรีไซเคิลหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse)

ในกรณีที่มีการนำวัสดุรีไซเคิลจากซากของเครื่องนึ่งห่มหรือของเสียอื่นๆ เช่น เส้นใยพอลิเอสเตอร์จากขวดน้ำดื่ม มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต ให้ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการรวบรวม คัดแยกและรีไซเคิลวัสดุดังกล่าวด้วย

### (6.3) ขั้นตอนการขนส่งและจำหน่าย

#### (6.3.1) ขอบเขตการจัดเก็บข้อมูล

สำหรับการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการขนส่งและจำหน่าย มีขอบเขตในการประเมินจากแหล่งผลิตไปยังศูนย์กระจายสินค้า และเก็บข้อมูลการขนส่งทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับด้วย โดยมีแนวทางการประเมินตามคู่มือ 2 วิธีคือ 1) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง และ 2) หน่วยการขนส่ง (ตัน-กิโลเมตร) โดยที่บริษัทต้องเลือกประเมินด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเท่านั้น

#### (6.3.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

ขึ้นกับการเลือกวิธีประเมินก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการขนส่งตามเงื่อนไขการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ (6.3.4) และพิจารณาข้อมูลที่เหมาะสมกับวิธีการประเมิน ดังนี้

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง
- 2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการได้มาของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการขนส่ง
- 3) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหน่วยการขนส่งในรูปแบบที่ใช้ในการขนส่ง

#### (6.3.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

ขึ้นกับการเลือกวิธีประเมินก๊าซเรือนกระจกในขั้นตอนการขนส่งตามเงื่อนไขการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ (6.3.4) และพิจารณาข้อมูลที่เหมาะสมกับวิธีการประเมิน ดังนี้

- 1) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปยังศูนย์กระจายสินค้า
- 2) ปริมาณหน่วยการขนส่งผลิตภัณฑ์จากแหล่งผลิตไปยังศูนย์กระจายสินค้า

#### (6.3.4) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลที่ต้องจัดทำในช่วงการขนส่งผลิตภัณฑ์ จัดทำได้ 2 วิธี ดังนี้

- 1) วิธีประเมินด้วยปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ต้องจัดเก็บข้อมูลปริมาณและประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมดในการขนส่งทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ
- 2) วิธีประเมินด้วยหน่วยการขนส่ง (ตัน-กิโลเมตร) ต้องจัดเก็บข้อมูลระยะทางที่ขนส่ง ประเภทพาหนะที่ใช้ และอัตราการบรรทุกต่อเที่ยวเฉลี่ย โดยให้พิจารณาแยกเป็นการขนส่งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ

#### (6.3.5) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการขนส่ง เชื้อเพลิง และจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้พิจารณาค่าที่เผยแพร่ให้โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (ทางเว็บไซต์) ก่อนที่จะทำการเลือกจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ

หากไม่มีข้อมูลทุติยภูมิที่กำหนดให้แล้ว ควรเลือกข้อมูลที่มีขอบเขตในการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัตถุดิบ พลังงานหรือทรัพยากรอื่น ๆ นั้นจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความเป็นตัวแทนและความแม่นยำสูง หรือเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

- 1) ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย
- 2) ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (peer-reviewed publications)
- 3) ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ LCA Software, ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม, ฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ
- 4) ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์กรระหว่างประเทศ เช่น IPCC สหประชาชาติ

#### (6.3.6) สถานการณ์สมมติ (Scenario setting)

-ไม่มี-

#### (6.3.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

##### (6.3.7.1) ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกที่จัดเก็บข้อมูลตลอดรอบปีการผลิต (12 เดือน) เป็นอย่างน้อย หรือหากข้อมูลที่มีอยู่น้อยกว่า 12 เดือน หรือเป็นข้อมูลที่จัดขึ้นมาก่อนมีการผลิตผลิตภัณฑ์จริง ต้องชี้แจงที่มาและแสดงถึงวิธีการเทียบเคียงข้อมูลกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ประกอบเพื่อให้คณะกรรมการเทคนิคพิจารณาเป็นรายกรณีไป

##### (6.3.7.2) การปันส่วน

ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ร่วมในการขนส่งผลิตภัณฑ์เป้าหมายด้วย ให้ปันส่วนปริมาณหน่วยการบรรทุกหรือปริมาณเชื้อเพลิงให้ใช้น้ำหนักผลิตภัณฑ์เป็นหลักในการปันส่วน หากใช้วิธีการปันส่วนอื่นๆ (จำนวน ขนาด พื้นที่ หรือมูลค่า) ต้องอธิบายเหตุผลและวิธีการคำนวณค่าสัดส่วนดังกล่าวด้วย

##### (6.3.7.3) การตัดออก

ในขั้นการขนส่งผลิตภัณฑ์กำหนดไม่ให้มีการตัดรายการการขนส่งได้ออก

#### (6.4) ขั้นตอนการใช้งาน

##### (6.4.1) ขอบเขตการจัดเก็บข้อมูล

สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขั้นการใช้งาน ต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) ปริมาณการใช้สารซักฟอก
- 2) ปริมาณการใช้น้ำประปาที่ใช้ในการซักล้างหรือทำความสะอาด
- 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในการซักผ้าและการรีด
- 4) ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการซักผ้า
- 5) ปริมาณซากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

##### (6.4.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารซักฟอก



- 2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำประปาที่ใช้ในการซักล้างหรือทำความสะอาด
- 3) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไฟฟ้าที่ใช้ในการซักผ้า การอบแห้ง การรีด
- 4) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการจัดการน้ำเสียชุมชน
- 5) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

#### (6.4.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

- 1) ปริมาณซากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย

#### (6.4.4) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ

กำหนดให้ปริมาณซากบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย คือปริมาณบรรจุภัณฑ์ รวมถึงฉลากหรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ ที่รวมอยู่ในขอบเขตของผลิตภัณฑ์เท่านั้น

#### (6.4.5) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลทุติยภูมิ

การประเมินปริมาณการใช้ไฟฟ้า น้ำประปาและสารซักฟอก ให้อ้างอิงสถานการณ์สมมติที่กำหนดให้ใช้วิธีการซักด้วยเครื่องซักผ้า และทำการคำนวณปริมาณการใช้ต่อน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ ส่วนจำนวนการซักตลอดอายุการใช้งาน ขึ้นกับประเภทของผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้กำหนดไว้ในสถานการณ์สมมติเช่นเดียวกัน

การประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าของการรีดเครื่องนุ่งห่มอ้างอิงข้อมูลตามฉลากกำกับ การดูแลรักษาผลิตภัณฑ์ (Care Label) ของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ และทำการคำนวณร่วมกับสถานการณ์สมมติที่กำหนดให้ หากไม่กำหนดให้ต้องรีดเครื่องนุ่งห่มสามารถยกเว้นได้

ข้อมูลทุติยภูมิของค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของทรัพยากรและวัตถุดิบทั่วไป (เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา น้ำมันเชื้อเพลิง) ให้พิจารณาค่าที่เผยแพร่ให้โดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (ทางเว็บไซต์) ที่ จะทำการเลือกจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารซักฟอกให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคผนวก ค. ของ PCR ฉบับนี้เท่านั้น และหากมีรายการใช้สารเคมีอื่นๆ นอกเหนือข้อมูลทุติยภูมิที่กำหนดให้แล้ว ควรเลือกข้อมูลที่มีขอบเขตในการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัตถุดิบ พลังงานหรือทรัพยากรอื่น ๆ นั้นจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีความเป็นตัวแทนและความแม่นยำสูง หรือเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

- 1) ฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของวัสดุพื้นฐานและพลังงานของประเทศไทย
- 2) ข้อมูลจากวิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ทำในประเทศไทย ซึ่งผ่านการกรองแล้ว (peer-reviewed publications)
- 3) ฐานข้อมูลที่เผยแพร่ทั่วไป ได้แก่ LCA Software, ฐานข้อมูลเฉพาะของกลุ่มอุตสาหกรรม, ฐานข้อมูลเฉพาะของแต่ละประเทศ
- 4) ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์ระหว่างประเทศ เช่น IPCC สหประชาชาติ

#### (6.4.6) สถานการณ์สมมติ (Scenario setting)

##### (6.4.6.1) การซักล้างและทำความสะอาดเครื่องนุ่งห่ม

- 1) ในกรณีที่ใช้เครื่องซักผ้า กำหนดให้การซักผ้า 1 ครั้งใช้เต็มความจุของเครื่องซักผ้าขนาด 7.0 กิโลกรัม และทำให้แห้งด้วยการตากแดด
  - พลังงานที่ใช้ในเครื่องซักผ้าเต็มขนาดความจุ 0.14 กิโลวัตต์-ชม./ครั้ง
  - น้ำประปาปริมาณ 155 ลิตร/ครั้ง
  - สารซักฟอก คือผงซักฟอกสูตรธรรมดา ปริมาณ 50 กรัม/ครั้ง
  - น้ำเสียที่เกิดขึ้น 155 ลิตร/ครั้ง (เท่ากับปริมาณน้ำที่ใช้)
- 2) ในกรณีที่ไม่ใช่เครื่องซักผ้า กำหนดให้การซักผ้า 1 กิโลกรัม และทำให้แห้งด้วยการตากแดด
  - น้ำประปาปริมาณ 22.1 ลิตร/ครั้ง
  - สารซักฟอก คือผงซักฟอกสูตรธรรมดา ปริมาณ 7.14 กรัม/ครั้ง
  - น้ำเสียที่เกิดขึ้น 22.1 ลิตร/ครั้ง (เท่ากับปริมาณน้ำที่ใช้)

#### (6.4.6.2) การรีดเครื่องนุ่งห่ม

- การรีดเครื่องนุ่งห่มใช้พลังงานเท่ากับ 0.083 กิโลวัตต์-ชม. ต่อชิ้น

#### (6.4.6.3) จำนวนการใช้งานตลอดอายุของผลิตภัณฑ์

จำนวนการใช้งานตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ประเมินจาก 3 ประเภทของผลิตภัณฑ์ดังนี้

- 20 ครั้ง สำหรับเครื่องนุ่งห่มที่มีความหนา (heavy clothing) เสื้อชั้นนอก เสื้อสูท เสื้อไหมพรม เสื้อกันหนาว ชุดงานพิธีการ เป็นต้น
- 50 ครั้ง สำหรับเครื่องนุ่งห่มทั่วไป (Light clothing) เสื้อยืด ชุดกระโปรง เสื้อเชิ้ต เสื้อคลุม กางเกง เป็นต้น
- 100 ครั้ง สำหรับเครื่องนุ่งห่มที่ใส่บ่อยครั้ง (sports apparel and workwear) ชุดกีฬา ชุดหรือเครื่องแบบนักเรียนหรือทำงาน ผ่ากันเปื้อน เสื้อกล้ามและชุดชั้นใน เป็นต้น

#### (6.4.6.4) การจัดการซากบรรจุภัณฑ์และการขนส่ง

ให้พิจารณาเศษซากบรรจุภัณฑ์ที่ต้องกำจัดทิ้งเป็นมูลฝอยชุมชน และให้พิจารณาถึงประเภทของวัสดุที่เป็นของเสียนั้น และเลือกค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการฝังกลบขยะตามตารางในคู่มือ ฯ และกำหนดการขนส่งขยะตามสถานการณ์สมมติดังนี้

- ระยะทางขนส่ง 40 กิโลเมตร
- รูปแบบการขนส่ง รถบรรทุกขยะ 10 ล้อ ขนาด 16 ตัน
- อัตราการขนส่งเที่ยวมา 0 % และเที่ยวกลับ 100 %

#### (6.4.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

##### (6.4.7.1) การตัดออก

ในขั้นการการใช้งานกำหนดไม่ให้มีการตัดรายการการใช้พลังงานหรือทรัพยากรใดออก

## (6.5) ขั้นตอนการจัดการซาก

### (6.5.1) ขอบเขตการจัดเก็บข้อมูล

สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขั้นตอนการจัดการซากเครื่องนุ่งห่มที่ใช้แล้ว ต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) ปริมาณวัสดุแยกตามประเภทที่อยู่ในซากผลิตภัณฑ์

### (6.5.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเภทวัสดุที่ประกอบขึ้นเป็น (ซาก) ผลิตภัณฑ์

### (6.5.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

ในขั้นการได้ของวัตถุดิบสำหรับ PCR ไม่กำหนดรายการข้อมูลใดต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

### (6.5.4) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ

- ไม่มี -

### (6.5.5) เงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลทุติยภูมิ

การประเมินปริมาณและประเภทวัสดุที่อยู่ในซากผลิตภัณฑ์ ให้ถือว่าปริมาณและเป็นวัสดุเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ผ่านการใช้งาน

### (6.5.6) สถานการณ์สมมติ (Scenario setting)

#### (6.5.6.1) ข้อมูลการปล่อย GHG ของประเภทวัสดุที่ประกอบขึ้นเป็น (ซาก) ผลิตภัณฑ์

ให้พิจารณาเศษซากบรรจุภัณฑ์ที่ต้องกำจัดทิ้งเป็นมูลฝอยชุมชน และให้พิจารณาถึงประเภทของวัสดุที่เป็นของเสียนั้น และเลือกค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการฝังกลบขยะตามคู่มือ ฯ (ตารางที่ 1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยออกจากการกองขยะแบบตั้ง) โดยกำหนดการขนส่งขยะตามสถานการณ์สมมติดังนี้

#### (6.5.6.2) ข้อมูลการขนส่งซากผลิตภัณฑ์

ให้พิจารณาเศษซากผลิตภัณฑ์ที่ต้องกำจัดทิ้งเป็นมูลฝอยชุมชน กำหนดการขนส่งขยะตามสถานการณ์สมมติดังนี้

- ระยะทางขนส่ง 40 กิโลเมตร
- รูปแบบการขนส่ง รถบรรทุกขยะ 10 ล้อ ขนาด 16 ตัน
- อัตราการขนส่งกำหนดให้ถือว่าไม่มีการบรรทุกและเที่ยวกลับเติมน้ำหนักบรรทุก

### (6.5.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

#### (6.5.7.1) การตัดออก

ในขั้นตอนการจัดการซากกำหนดไม่ให้มีการตัดรายการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากวัสดุที่ประกอบเป็นซากผลิตภัณฑ์ได้ออก นอกจากมีการยกเว้นวัสดุบางประเภทตามที่คู่มือ ฯ ได้กำหนดไว้

**(7) การแสดงข้อมูล**

ให้พิจารณาตามคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ หัวข้อที่ 9 การแสดงผล

**(7.1) รูปแบบของเครื่องหมาย ตำแหน่งและขนาด**

รูปแบบของเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต้องสอดคล้องกับ “หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์”

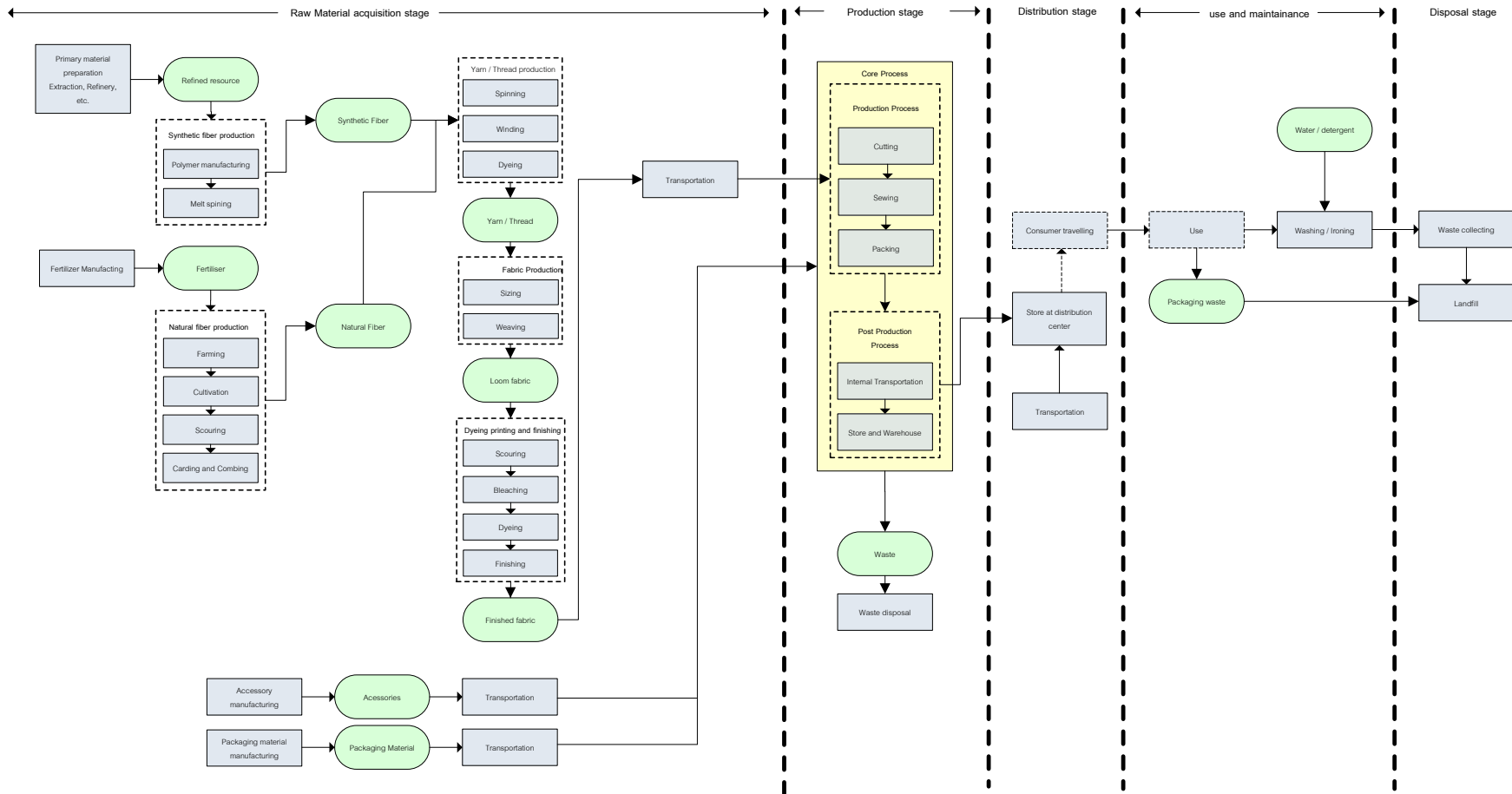
การแสดงเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์สามารถนำเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์แสดงบนผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์แผ่นพับแนะนำสินค้า จุลสาร หรืออินเทอร์เน็ต หรือแสดงบนเอกสารอื่นๆ ในการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์

**(7.2) ข้อมูลและเนื้อหาประกอบเพิ่มเติม**

ขนาดของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ประเมินได้ต้องแสดงเป็นตัวเลขที่ชัดเจน โดยระบุเป็นหน่วย กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าหรือ กรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และค่าที่ระบุต้องมีเลขนัยสำคัญ 3 ตำแหน่ง (รายละเอียดการระบุค่าให้ยึดตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์)

เพื่อให้ข้อมูลกับผู้บริโภคหรือผู้ใช้ข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์มากขึ้น ผู้ผลิตสามารถใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ประกอบการข้อมูลหรือเนื้อหาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาวะหรือสถานการณ์ที่สมมติขึ้นสำหรับใช้ในการประเมินข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ แนวปฏิบัติในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เป็นต้น

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแผนผังวัฏจักรชีวิตของเครื่องแบบนักเรียน



หมายเหตุ เชื้อเพลิงและน้ำที่ใช้ในแต่ละหน่วยย่อยมีได้แสดงในแผนผังนี้

ภาคผนวก ข. ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะของผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

รายการ	ค่า EF (kgCO <sub>2</sub> /kg)
เส้นใยฝ้าย (จาก US) การผลิตแบบออร์แกนิกส์ <sup>1/</sup>	2.44
เส้นใยฝ้าย (จาก US) การผลิตแบบดั้งเดิม <sup>1/</sup>	6.04
เส้นใยฝ้าย (เฉลี่ยแหล่งนำเข้า) การผลิตแบบดั้งเดิม <sup>1/</sup>	5.79
เส้นใยพอลิเอสเตอร์ใยสั้น	3.49
เส้นใยพอลิเอสเตอร์ใยยาว	5.46
เส้นใยไนลอน 6 ใยยาว	5.64
เส้นใยอะคริลิกใยสั้น	10.09
เส้นใยขนแกะ <sup>2/</sup>	41.30
เส้นด้ายฝ้าย	11.89
ผ้าทอฝ้าย	18.23
ผ้าถักฝ้าย	12.61
เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์	4.10
ผ้าทอพอลิเอสเตอร์	9.40
ผ้าถักพอลิเอสเตอร์	5.42
เส้นด้าย polyester/cotton (65/35)	9.96
ผ้าทอ polyester/cotton (65/35)	15.89
ผ้าถัก polyester/cotton (65/35)	11.53
เส้นด้าย CVC <sup>3/</sup> (70/30)	11.00
ผ้าทอ CVC <sup>3/</sup> (70/30)	17.15
ผ้าถัก CVC <sup>3/</sup> (70/30)	11.67

1/ ที่มา Ecological Footprint and Water Analysis of Cotton, Hemp and Polyester, Nia Cherrett, John Barrett, Alexandra Clemett, Matthew Chadwick, and M.J. Chadwick คำนวณรวมการขนส่งจากแหล่งผลิตต่างประเทศมายังประเทศไทยแล้ว

2/ คำนวณจากฐานข้อมูล Ecoinvent 2.0

3/ CVC หมายถึง chief value cotton

รายการ	ผ้าฝ้ายสำเร็จผ่านการย้อม (แบ่งตามเกรดสี)			
	อ่อน	กลาง	เข้ม	เข้มมาก
ผ้าทอฝ้าย	22.56	24.22	27.17	30.19
ผ้าถักฝ้าย	16.38	18.04	20.99	24.01
ผ้าทอพอลิเอสเตอร์	13.01	15.26	19.26	23.37
ผ้าถักพอลิเอสเตอร์	8.95	11.20	15.21	19.31
ผ้าทอ TC (65/35)	19.75	21.80	25.43	29.16
ผ้าถัก TC (65/35)	15.18	17.23	20.86	24.59
ผ้าทอ CVC (70/30)	21.24	23.07	26.34	29.68
ผ้าถัก CVC (70/30)	15.35	17.18	20.45	23.79

**หมายเหตุ** ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของวัสดุสิ่งทอ จัดเตรียมจากการรวบรวมและคำนวณในเบื้องต้นนี้ หากบริษัทสามารถจัดทำข้อมูลด้วยตัวเองหรือจาก supplier สามารถนำมาใช้ทดแทนได้

**ภาคผนวก ค.** ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะของสารเคมีและวัสดุที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

รายการ	ค่า EF	ที่มา
Acetic acid	0.93	อ้างอิงจาก Acetic acid ของ JEMEI Pro ด้วยการคำนวณไฟฟ้าของประเทศไทย
Ammonium sulphate	2.83	อ้างอิงจาก Ammonium sulfate (Ammonium Sulfate) ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Calcium carbonate	2.33	อ้างอิงจาก Calcium Carbonate ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Citric acid	0.93	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ Acetic acid ของ JEMEI Pro ด้วยการคำนวณไฟฟ้าของประเทศไทย
Disodium phosphate	3.48	อ้างอิงจาก Sodium phosphate ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Formic acid	1.85	อ้างอิงจาก Formic acid method (hydrolysis) ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Hydrochloric acid	5.26	อ้างอิงจาก HCL 100% ของ JEMEI Pro ด้วยการคำนวณไฟฟ้าของประเทศไทย
Hydrogen peroxide	5.30	อ้างอิงจาก Hydrogen peroxide ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Methane (gas)	0.24	คำนวณจาก Methane ของ JEMEI Pro ด้วยการคำนวณไฟฟ้าของประเทศไทย
Methyl acrylate	3.13	อ้างอิงจาก Methyl acrylate, at plant/GLO S, ECOINVENT 2.0
Monosodium phosphate	3.48	อ้างอิงจาก Sodium phosphate ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Polyvinyl acetate (PVAC)	2.06	อ้างอิงจาก Polyvinyl acetate ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Sodium acetate	2.17	คำนวณจากปฏิกิริยาเคมี : $C_2H_4O_2 + NaOH \rightarrow NaO_2CCH_3 + H_2O$
Sodium bicarbonate	0.89	อ้างอิงจาก Sodium hydrogen carbonate (sodium bicarbonate) ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Sodium bisulphite	1.44	อ้างอิงจาก Sulphite, at plant/RER U, ECOINVENT 2.0
Sodium carbonate	1.19	อ้างอิงจาก Sodium carbonate from ammonium chloride production, at plant/kg/GLO, ECOINVENT 2.0



รายการ	ค่า EF	ที่มา
Sodium chlorate	2.72	อ้างอิงจาก Sodium chlorate ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Sodium chloride	0.20	อ้างอิงจาก Sodium chloride, powder, at plant/RER S, ECOINVENT 2.0
Sodium hydrosulphite	3.60	อ้างอิงจาก Sodium dithionite, anhydrous, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
Sodium hydroxide	1.04	อ้างอิงจาก Sodium hydroxide ของ JEMEI Pro ด้วยการคำนวณไฟฟ้าของประเทศไทย
Sodium hypochlorite	0.32	อ้างอิงจาก Sodium hypochlorite ของ JEMEI Pro ด้วยการคำนวณไฟฟ้าของประเทศไทย
Sodium methyl sulphonate	1.67	อ้างอิงจาก Alkylbenzene sulfonate, linear, petrochemical, at plant/RER S, ECOINVENT 2.0
Sodium persulfate	1.34	อ้างอิงจาก Sodium persulfate, at plant/GLO S, ECOINVENT 2.0
Sodium sulphate	0.47	อ้างอิงจาก Sodium sulphate, powder, production mix, at plant/RER U, ECOINVENT 2.0
Sulfuric acid	0.14	อ้างอิงจาก Sulphuric acid, liquid, at plant/RER U, ECOINVENT 2.0
Vinyl acetate	2.10	อ้างอิงจาก Vinyl acetate, at plant/RER S, ECOINVENT 2.0
Anticrease agent	2.40	อ้างอิงจาก Ethoxylated alcohols (AE7), petrochemical, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
Bleaching stabilizer	0.64	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ Sodium silicate, ECOINVENT 2.0
Buffering agent	0.95	คำนวณจาก Mixture of acedic salt (Acetic acid + Sodium Acetate)
Detergent Powder (Household)	2.12	อ้างอิงจาก From Japan Scenario / for washing machine
Dispersing agent (Anionic)	2.91	อ้างอิงจาก Anionic surfactant ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Dispersing agent (Nonionic)	3.35	อ้างอิงจาก Nonionic surfactant ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
Enzyme (Amylase)	1.15	จากงานวิจัย Cradle-to-Gate Environmental Assessment of Enzyme Products Produced Industrially in Denmark by Novozymes A/S, P. H. Nielsen, et al, Int. J. LCA, 2006.

รายการ	ค่า EF	ที่มา
Fixing agent	1.82	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ Quaternary ammonium salt, esterquat, tallow, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
Levelling agent	2.40	อ้างอิงจาก Ethoxylated alcohols (AE7), petrochemical, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
OBA (for cotton)	11.00	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ DAS-1, fluorescent whitening agent triazinylaminostilben type, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
OBA (for polyester)	22.50	อ้างอิงจาก Fluorescent whitening agent distyrylbiphenyl type, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
Preservative	4.93	อ้างอิงจาก Bisphenol A, powder, at plant/kg/RER, ECOINVENT 2.0
Dyestuff	31.10	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ Acid dye
Reduction clearing agent	1.51	คำนวณจาก 50% NaOH + 50% Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Scouring agent	2.40	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ Ethoxylated alcohols (AE7), ECOINVENT 2.0
Sequestering agent	4.88	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ EDTA, ECOINVENT 2.0
Sizing agent	3.36	อ้างอิงจาก Carboxymethyl cellulose, powder, at plant/RER S, ECOINVENT 2.0
Soaping agent	2.39	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ fatty alcohol sulfate, petrochemical, ECOINVENT 2.0
Softener	2.65	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ Silicone emulsion, ECOINVENT 2.0
Wetting agent	2.39	ข้อมูลทดแทนจากค่าของ fatty alcohol sulfate, petrochemical, ECOINVENT 2.0
ถุงพลาสติก PE	1.52	อ้างอิงจาก HDPE bag จาก JEMEI Pro ด้วย ไฟฟ้าของประเทศไทย
ฟิล์มพลาสติก PE	2.64	อ้างอิงจาก LDPE Sheet จาก JEMEI Pro ด้วย ไฟฟ้าของประเทศไทย
แกนกระดาษ	0.72	อ้างอิงจาก Cardboard จาก JEMEI Pro ด้วย ไฟฟ้าของประเทศไทย
ลังกระดาษ	0.72	อ้างอิงจาก Cardboard จาก JEMEI Pro ด้วย ไฟฟ้าของประเทศไทย

รายการ	ค่า EF	ที่มา
น้ำมันปั่นด้าย	0.62	อ้างอิงจาก Lubricating oil (due to mineral oil, animal and plant purchased) ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น, ความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 0.99
แว็กซ์ (เทียน) สำหรับปั่นด้าย	0.85	อ้างอิงจาก Paraffin, at plant/RER S, ECOINVENT 2.0
เข็มถักผ้า (เครื่องจักร)	5.37	อ้างอิงจาก Stainless steel, wire rod จาก JEMEI Pro ด้วย ไฟฟ้าของประเทศไทย
น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร	0.62	อ้างอิงจาก Lubricating oil (due to mineral oil, animal and plant purchased) ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
จาระบี	1.05	อ้างอิงจาก Grease ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น
ทินเนอร์	2.12	อ้างอิงจาก Thinner ใน CFP EF Data v.2.01 ของประเทศญี่ปุ่น

**หมายเหตุ**

1. ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต ซึ่งต้องอ้างอิงจากฐานข้อมูลของอบก.เป็นหลัก
2. ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่คำนวณจากฐานข้อมูล ECOINVENT 2.0 ด้วยวิธี IPCC 2007
3. ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสีย้อมได้จากข้อมูลจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นข้อมูลของสีย้อมประเภท acid