

## ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์

### เส้นด้ายและผ้าผืน

#### Guideline for PCR “Yarn thread and textile fabrics”

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

#### (1) ขอบเขตของเอกสาร

ข้อกำหนดเฉพาะผลิตภัณฑ์ของเส้นด้ายและผ้าผืน จัดทำขึ้นภายใต้ระบบการขอการรับรองเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ ที่ดำเนินการโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก

#### (2) รายละเอียดผลิตภัณฑ์

เส้นด้ายและผ้าผืนที่ครอบคลุมใน PCR นี้ หมายถึงผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มอก. 2231-2550 ผ้า : ความปลอดภัยจากสีและสารเคมีที่เป็นอันตราย และเป็นผลิตภัณฑ์ตามการแบ่งหมวดผลิตภัณฑ์ของ CPC Ver.2 (Central Product Classification) หมวดที่ 26 Yarn and thread; woven and tufted textile fabrics เฉพาะหมวดย่อยที่ 263 ถึง 267 และหมวดที่ 28 Knitted or crocheted fabrics; wearing apparel เฉพาะหมวดย่อยที่ 281 ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ดังนี้

- 263 Textile yarn and thread of natural fibers (ด้ายขนาดเล็กและใหญ่ที่ทำจากเส้นใยธรรมชาติ)
- 264 Textile yarn and thread of man-made filaments and staple fibers (ด้ายขนาดเล็กและใหญ่ที่ทำจากเส้นใยประดิษฐ์ชนิดยาวต่อเนื่องและชนิดสั้น)
- 265 Woven fabrics (except special fabrics) of natural fibers other than cotton (ผ้าทอ (ยกเว้นผ้าพิเศษ) ที่ทำจากเส้นใยธรรมชาติที่มีไม่ใช่ฝ้าย)
- 266 Woven fabrics (except special fabrics) of cotton (ผ้าทอ (ยกเว้นผ้าพิเศษ) ที่ทำจากเส้นใยฝ้าย)
- 267 Woven fabrics (except special fabrics) of manmade filaments and staple fibers (ผ้าทอ (ยกเว้นผ้าพิเศษ) ที่ทำจากเส้นใยประดิษฐ์ชนิดยาวต่อเนื่องและชนิดสั้น)
- 281 Knitted or crocheted fabrics (ผ้าถัก)

#### (3) เอกสารอ้างอิง

- 1) คู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์
- 2) (ร่าง) ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์เครื่องนุ่งห่มที่ทำจากสิ่งทอ

3) (ร่าง) ข้อกำหนดเฉพาะของผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ไม่ใช่เครื่องนุ่งห่ม

#### (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)

กระบวนการผลิตสิ่งทอเฉพาะในการพอกย้อมผ้าสามารถกระทำแบบชุด กระบวนการแบบชุดเป็นการนำวัสดุสิ่งทอหนึ่งชุดจากจำนวนมากๆมาผ่านกระบวนการหนึ่งขั้นตอน ณ ภาวะหนึ่ง

##### การผลิตต่อเนื่อง (Continuous Process)

เป็นกระบวนการผลิตที่ประกอบด้วยเครื่องจักรผลิตต่างๆทำงานอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กันจนกว่าจะเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

##### การขจัดสิ่งสกปรก (Scouring)

การจัดสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่องค์ประกอบของเส้นใย อันได้แก่ ไขมัน ซีฟิ่ง น้ำมันและสิ่งสกปรกอื่นๆ ออกจากรัดสิ่งทอโดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือสูญเสียสมบัติเชิงเส้นใย แต่จะทำให้เส้นใยสามารถดูดซึมสีย้อมหรือสารตกแต่งได้ดีขึ้นและมีความสม่ำเสมอ มักใช้การทำปฏิกิริยาด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ หรือสารละลายต่าง ซึ่งปกติจะใช้โซเดียมคาร์บอเนตหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารลดแรงตึงผิว ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยที่ต้องการทำความสะอาด

### การย้อม (Dyeing)

การให้สีและผนึกสีย้อมลงในวัสดุ เพื่อให้เกิดการกระจายสีไปในวัสดุอย่างสม่ำเสมอ

### การย้อมแบบขั้นตอนเดียว (Exhaust dyeing process)

เป็นกระบวนการย้อมที่วัสดุย้อมจะหมุนเวียนกลับไปมาอยู่ในน้ำย้อมหรือแช่อยู่ในน้ำย้อมจนกว่าจะเสร็จสิ้นกระบวนการย้อม

### การย้อมอุณหภูมิสูง (High-temperature dyeing process)

เป็นเทคนิคการย้อมภายใต้ความดันซึ่งสามารถเพิ่มอุณหภูมิการย้อมให้สูงกว่า 100 °C เทคนิคนี้ใช้กับการย้อมเส้นใยพอลิเอสเตอร์ โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สีย้อมดิสเพิร์สจะสามารถแพร่เข้าไปในเส้นใยประเภทนี้ได้จะอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 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 แป้งพิมพ์ เทคนิคในการเตรียมแป้งพิมพ์ สีพิมพ์ การผสมสีพิมพ์ ตลอดจนการเลือกแบบในการพิมพ์ วิธีที่ใช้ ลำดับขั้นตอนและสภาวะการพิมพ์ให้ถูกต้อง

### การเซ็ทด้วยความร้อน (Heat setting)

ขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเตรียมผ้าก่อนการย้อมและพิมพ์ โดยจะทำกับเส้นด้ายหรือผ้าที่ผลิตจากเส้นใยสังเคราะห์เพื่อป้องกันไม่ให้เส้นด้ายหรือผ้านั้นเกิดการหดตัว 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) ซึ่งใช้เติมลงในพอลิเมอร์หลอมก่อนการฉีดขึ้นรูปเส้นใยเพื่อทำให้เส้นใยทึบแสง

### สารซักล้าง (Detergent)

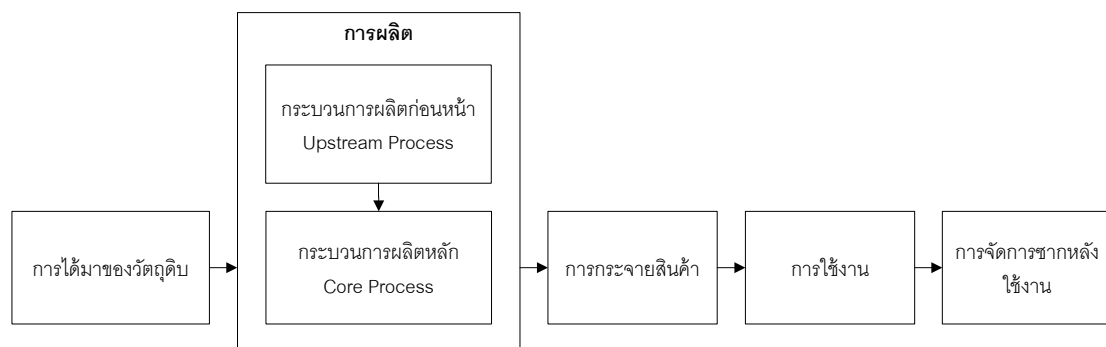
เป็นสารที่มีองค์ประกอบสองส่วนในโมเลกุลเดียวกันคือ ส่วนที่ชอบน้ำและส่วนที่ไม่ชอบน้ำ ทำให้สารสามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำได้ และยังทำให้แรงตึงผิวของน้ำลดลงด้วยทำให้มีความเหมาะสมนำไปใช้เป็นสารซักล้าง เช่น การขจัดคราบสิ่งสกปรกจำพวกคราบไขมันได้ดี โดยส่วนที่ไม่ชอบน้ำจะไปดึงเอาสิ่งสกปรกจากเส้นใยออกมา และส่วนที่ชอบน้ำจะป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกย้อนกลับไปติดเส้นใยอีก

### เฉด (Shade)

เป็นค่าที่ใช้เพื่ออธิบายถึงสีหรือความเข้มของสีบนวัสดุ ยกตัวอย่างเช่น เฉดสีอ่อน หรือการย้อมสีที่ความเข้ม 2% เฉด

## (5) ขอบเขตการประเมิน

การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ใน PCR ฉบับนี้ พิจารณาเฉพาะวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เส้นด้ายและผ้าฝืน และได้แยกพิจารณาขอบเขตของระบบ แบ่งเป็น 1) กระบวนการก่อนหน้า (upstream process) และ 2) กระบวนการผลิตหลัก (core process) ดังนี้



บริษัทที่ยื่นของการรับรองต้องกำหนดกระบวนการผลิตของตนเอง โดยที่การประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะต้องครอบคลุมขอบเขตการประเมินที่สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ของบริษัทเอง และครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิตก่อนหน้าและการผลิตหลักจนเป็นผลิตภัณฑ์ ณ หน้าโรงงานพร้อมส่งออก

### (5.1) หน่วยการทำงาน

การกำหนดหน่วยการทำงานให้เป็นไปตามหน่วยการขายสินค้านั้น ๆ เช่น เส้นด้าย 1 กิโลกรัม ผ้าฝืนสำเร็จ 1 กิโลกรัม เป็นต้น

### (5.2) ขั้นตอนโดยตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

แผนผังวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ พิจารณาภายใต้ขอบเขตการรับรองผลิตภัณฑ์แบบธุรกิจ-ธุรกิจ (B2B) ซึ่งประกอบด้วยเฟสของวัฏจักรชีวิต 2 ขั้นตอนประกอบด้วย

1) **ขั้นการได้ของวัตถุดิบ (Material acquisition)**

พิจารณาวัตถุดิบทั้งหมดที่ใช้ในขั้นการผลิต ตั้งแต่การถลุง สกัด ลินแร่จากธรรมชาติ การแปรรูปวัตถุดิบ และการขนส่งมายังโรงงานการผลิต

2) **ขั้นการผลิต**

พิจารณาวัตถุดิบ พลังงานและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในการผลิต การบรรจุ รวมถึงการจัดการมลพิษและของเสียที่เกิดขึ้น

**(5.3) แผนผังวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์**

จัดทำแผนผังวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์จัดทำได้โดยร่างการไหลของวัสดุ (Material Flow) ภายในขอบเขตที่เหมาะสมกับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย และช่วยในการกำหนดประเภทของข้อมูลที่ต้องใช้ในการประเมิน ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิที่นำมาใช้อ้างอิง แสดงตัวอย่างใน ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแผนผังวัฏจักรชีวิตของการผลิตผ้าฝ้ายสำเร็จ

**(6) การเก็บข้อมูลแต่ละขั้นตอนในตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย**

**(6.1) ขั้นการได้มาของวัตถุดิบ**

ในขั้นการได้มาของวัตถุดิบ บริษัทต้องรวบรวมข้อมูลการได้มาของวัตถุดิบในการผลิตเส้นด้ายและผ้าฝ้าย ประกอบด้วยวัตถุดิบที่เป็นสิ่งทอ เช่น เส้นใย เส้นด้าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทได้จัดซื้อวัตถุดิบสิ่งทอขึ้นใดจากผู้จำหน่าย (supplier) และพิจารณากิจกรรมของบริษัทเป็นหลัก แต่หากมีการผลิตหลายขั้นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลของวัตถุดิบที่นำเข้าสู่ขั้นการผลิตภายใต้การควบคุมของบริษัท สารเคมี และวัสดุประกอบต่าง ๆ ตามวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

**(6.1.1) ขอบเขตการจัดเก็บข้อมูล**

- 1) การได้มาของเส้นใยหรือเส้นด้ายที่ผลิตจากเส้นใยธรรมชาติทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น ฝ้าย ลินิน ป่าน และปอ เป็นต้น จะรวมถึงการเพาะปลูก การใช้ปุ๋ย การเก็บเกี่ยว การทำความสะอาด การปั่นด้าย การย้อมสี การปรับสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และการขนส่ง
- 2) การได้มาของเส้นใยหรือเส้นด้ายที่ผลิตจากเส้นใยสังเคราะห์ทั้งหมดหรือบางส่วน (man-made fiber) ทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น พอลิเอสเตอร์ ไนลอน อะครีลิก หรือเรยอน (วิสโคส) เป็นต้น จะรวมถึงการทำเหมืองแร่ การขุดเจาะน้ำมันดิบ การสกัดและแปรรูป การสังเคราะห์ทางเคมี การผลิตเส้นใย การตีเกลียว การปั่นด้าย การย้อมสีการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และการขนส่ง
- 3) การได้มาของเส้นใยหรือเส้นด้ายที่ผลิตจากเส้นใยขนสัตว์ทั้งหมดหรือบางส่วน เช่น ขนแกะ ไหม เป็นต้น จะรวมถึงการเลี้ยงสัตว์ การปลูกพืชอาหารสัตว์ การเก็บเกี่ยว การทำความสะอาด การปั่นด้าย การย้อมสี การปรับสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย และการขนส่ง
- 4) การได้มาของพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิง หรือพลังงานประเภทอื่นๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต
- 5) การได้มาของน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต

- 6) การได้มาของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการปั่นด้าย หรือ ฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่งสิ่งทอ จะรวมถึง การขุดเจาะน้ำมันดิบ การทำเหมืองแร่ การสกัดและแปรรูป การสังเคราะห์ทางเคมี การผสม และการขนส่ง
- 7) การได้มาของสารทำความสะอาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอ สารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และบำบัดน้ำเสีย รวมถึงการขุดเจาะน้ำมันดิบ การทำเหมืองแร่ การสกัดและแปรรูป การสังเคราะห์ทางเคมี การผสม และการขนส่ง
- 8) การได้มาของบรรจุภัณฑ์และฉลาก พิจารณาตั้งแต่การได้มาของวัตถุดิบ การผลิต และการขนส่ง

#### (6.1.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของวัตถุดิบ (เส้นใย เส้นด้าย หรือผ้าฝ้าย)
- 2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของพลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิง หรือพลังงานประเภทอื่นๆ
- 3) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของชิ้นส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักร เช่น มีดตัด เข็มถัก เป็นต้น
- 4) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการปั่นด้าย หรือ ฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่งสิ่งทอ เช่น ไซหรือน้ำมันในการปั่นด้าย แป้งและกาวในการทอผ้า สารฟอกขาว สี ย้อม สารเคมีช่วยย้อม สารเคมีของกาวพิมพ์ พิกเมนต์ สารเคมีสำหรับตกแต่งสิ่งทอ
- 5) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสารทำความสะอาดผลิตภัณฑ์สิ่งทอ สารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และบำบัดน้ำเสีย
- 6) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของบรรจุภัณฑ์และฉลากต่าง ๆ
- 7) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของน้ำที่ใช้ในการผลิต

#### (6.1.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

ในขั้นการได้มาของวัตถุดิบสำหรับ PCR ไม่กำหนดรายการข้อมูลใดต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

#### (6.1.4) เจือปนในการจัดทำข้อมูลปฐมภูมิ

- ไม่มี -

#### (6.1.5) เจือปนในการจัดทำข้อมูลทุติยภูมิ

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

สำหรับรายการวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในการผลิตเส้นด้ายและผ้าฝ้าย กำหนดให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่มีในภาคผนวก ข. และ ค. ของ PCR ฉบับนี้ และให้ยึดข้อมูลเหล่านี้เป็น

สำคัญก่อนจะพิจารณาเลือกค่าอื่นๆ 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) ข้อมูลที่ตีพิมพ์โดยองค์การระหว่างประเทศ เช่น IPCC สหประชาชาติ

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

##### (6.1.6.1) ข้อมูลการขนส่งวัตถุดิบ

การขนส่ง ทรัพยากร วัตถุดิบและเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด ให้ประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกด้วยวิธี ดังต่อไปนี้

- 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
  - อัตราการขนส่งที่ขยวมากำหนดให้เติมน้ำหนักบรรทุกและเที่ยวกลับไม่มีการบรรทุก

##### (6.1.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

###### (6.1.7.1) ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกต้องจัดเก็บข้อมูลตลอดรอบปีการผลิต (12 เดือน) เป็นอย่างน้อย หรือหากข้อมูลที่มีอยู่น้อยกว่า 12 เดือน หรือเป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นมาก่อนมีการผลิตผลิตภัณฑ์จริง ต้องชี้แจงที่มาและแสดงถึงวิธีการเทียบเคียงข้อมูลกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ประกอบเพื่อให้คณะกรรมการเทคนิคพิจารณาเป็นรายกรณีไป

###### (6.1.7.2) การปันส่วน

การปันส่วนการใช้ทรัพยากรและพลังงานของกำหนดให้ใช้น้ำหนักผลิตภัณฑ์เป็นหลักในการปันส่วน หากใช้วิธีการปันส่วนอื่นๆ (จำนวน พื้นที่ หรือมูลค่า) ต้องอธิบายเหตุผลและวิธีการคำนวณค่าสัดส่วนดังกล่าวด้วย

###### (6.1.7.3) การตัดออก

สำหรับในกรณีที่ยุทธศาสตร์หรือสารเคมีที่ไม่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างมีนัยสำคัญ (มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก น้อยกว่าร้อยละ 1) สามารถตัดรายการดังกล่าวออกจากการคำนวณได้ โดยเมื่อรวมข้อมูลบัญชีรายการสิ่งแวดล้อมที่ตัดออกแล้ว จะต้องมีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไม่เกินกว่าร้อยละ 5 ของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวมที่ประเมินตามขอบเขตของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ทั้งนี้ในการพิจารณาตัดออก ให้ยึดตามเงื่อนไขของกรอบแนวทางการคำนวณ (Methodological Framework) ของคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และต้องทำการเพิ่มสัดส่วน (Scale Up) ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จากวัตถุดิบและสารเคมีรวมทุกรายการให้เป็นร้อยละ 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)**

ในกรณีที่มีการนำวัสดุรีไซเคิลจากซากผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่ผ่านการใช้งานแล้วหรือของเสียอื่นๆ เช่น เส้นใยพอลิเอสเตอร์จากขวดน้ำดื่ม มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต ให้ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการรวบรวม คัดแยกและรีไซเคิลวัสดุดังกล่าวด้วย

### **(6.2) ชั้นการผลิต**

สำหรับใน PCR นี้ในชั้นการผลิตจะแบ่งระดับของการผลิตเส้นด้ายและผ้าผืนเป็น 2 ขั้นตอน บริษัทต้องพิจารณาเฉพาะกระบวนการผลิตสิ่งทอที่อยู่ในภายในขอบเขตการผลิตของบริษัท เพื่อกำหนดขอบเขตการจัดเก็บและเงื่อนไขในการจัดทำข้อมูลที่เหมาะสม

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

##### **(6.2.1.1) กระบวนการผลิตเส้นด้าย**

สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในชั้นการผลิตเส้นด้าย ทั้งที่ย้อมแล้วและไม่ผ่านการย้อม ต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) ปริมาณการใช้เส้นใยหรือเส้นด้ายดิบ
- 2) ปริมาณการใช้พลังงานในกระบวนการรีดปุ๋ย การสาวใย การหวี การปั่นด้าย การตีเกลียว การเช็ทด้วยความร้อน การย้อมสีหรือตกแต่งเส้นด้าย การกรอตัว และรอเก็บเพื่อส่งมอบให้ลูกค้า
- 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงอื่นๆ ในการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 4) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ระบบหล่อเย็นและปรับอากาศ



- 5) ปริมาณการใช้น้ำที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 6) ปริมาณการใช้สีย้อมและสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการฟอกย้อม และตกแต่งเส้นด้าย
- 7) ปริมาณการใช้น้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำที่มีส่วนผสมอิมัลซิไฟเออร์ และพาราฟินในการเคลือบเส้นด้าย
- 8) ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักร
- 9) ปริมาณน้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันไฮดรอลิกที่ใช้ในเครื่องจักร
- 10) ปริมาณการใช้สารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และบำบัดน้ำเสีย
- 11) ปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ (แบบใช้ครั้งเดียวและแบบใช้ซ้ำ (อายุการใช้งานน้อยกว่า 3 ปี)
- 12) ปริมาณเส้นด้ายสำเร็จที่ผลิต
- 13) ปริมาณเศษเส้นใยและเส้นด้ายที่เกิดขึ้น
- 14) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตรงจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

#### (6.2.1.2) กระบวนการผลิตผ้าผืนสำเร็จ

สำหรับการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในขั้นการผลิตผ้าผืนสำเร็จ ทั้งแบบผ้าถักและผ้าทอ ทั้งที่ย้อมแล้วและไม่ผ่านการย้อม ต้องรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 1) ปริมาณการใช้เส้นด้ายหรือผ้าผืนดิบ
- 2) ปริมาณการไฟฟ้า เชื้อเพลิงและพลังงานความร้อนสำหรับการทอหรือการถักผ้า และการฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่งสิ่งทอ และการม้วนหรือพับ รอกเก็บเพื่อส่งมอบให้ลูกค้า
- 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงอื่นๆ ในการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 4) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ ระบบหล่อเย็นและปรับอากาศ
- 5) ปริมาณการใช้น้ำที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 6) ปริมาณการใช้ชิ้นส่วนที่สึกหรอของเครื่องจักร
- 7) ปริมาณการใช้สีย้อมและสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการฟอกย้อม พิมพ์และตกแต่งสำเร็จ
- 8) ปริมาณการใช้สารเคมีที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ และบำบัดน้ำเสีย
- 9) ปริมาณน้ำมันหล่อลื่นและน้ำมันไฮดรอลิกที่ใช้ในเครื่องจักร
- 10) ปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ (แบบใช้ครั้งเดียวและแบบใช้ซ้ำ (อายุการใช้งานน้อยกว่า 3 ปี)
- 11) ปริมาณผ้าผืนสำเร็จที่ผลิต
- 12) ปริมาณเศษเส้นด้ายและผ้าผืนที่เกิดขึ้น
- 13) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกโดยตรงจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

### (6.2.2) รายการข้อมูลที่ต้องรวบรวมขึ้น

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

### (6.2.3) รายการข้อมูลที่ต้องเป็นข้อมูลปฐมภูมิ

- 1) ปริมาณการใช้เส้นใยหรือเส้นด้ายที่ใช้
- 2) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เชื้อเพลิงและพลังงานความร้อนที่ใช้ในการผลิต
- 3) ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงอื่นๆ ในการขนส่งที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
- 4) ปริมาณบรรจุภัณฑ์และฉลากที่ใช้
- 5) ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิต
- 6) ปริมาณเศษของเสียที่เกิดขึ้น
- 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) ในกรณีที่เป็นการผลิตแบบ Batch ให้ประเมินปริมาณการใช้พลังงานและปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงจากเครื่องจักรและหน่วยการผลิตที่เกี่ยวข้อง และต้องประเมินการใช้พลังงานสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตซ้ำด้วย สัดส่วนการผลิตซ้ำจะต้องเป็นค่าตัวแทนของช่วงการจัดทำข้อมูลหรือเป็นมีความเป็นตัวแทนการผลิตในภาพรวมได้

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) ที่ จะทำการเลือกจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ

สำหรับรายการวัตถุดิบและสารเคมีที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์สิ่งทอ กำหนดให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะของผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่แนบในภาคผนวก ข. และ ค. ของ PCR ฉบับนี้ และให้ยึดข้อมูลเหล่านี้เป็นสำคัญก่อนจะพิจารณาเลือกค่าอื่นๆ หากไม่การใช้ค่าที่กำหนดไว้ให้ใช้จะต้องชี้แจงถึงที่มาของข้อมูลและเหตุผลในเอกสารการขอขึ้นทะเบียนต่อคณะกรรมการเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์

หากไม่มีข้อมูลทุติยภูมิที่กำหนดให้แล้ว ควรเลือกข้อมูลที่มีขอบเขตในการวิเคราะห์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตวัตถุดิบ พลังงานหรือทรัพยากรอื่น ๆ นั้นจากฐานข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความเป็นตัวแทนและมีความแม่นยำสูง หรือเป็นที่ยอมรับทางวิชาการ ตามลำดับความสำคัญดังนี้

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

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

##### (6.2.6.1) ข้อมูลการขนส่งของเสียจากการผลิต

ในกรณีที่ไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลการขนส่งของเสียให้กับผู้รับจัดการต่อ ต้องพิจารณาว่าเศษวัสดุหรือของเสียเหล่านี้ ผ่านกระบวนการจัดการอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

กรณี 1 ของเสียอันตรายที่ต้องจัดการด้วยบริษัทที่รับจ้างกำจัด กำหนดสถานการณ์สมมติของการขนส่งดังนี้

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

กรณี 2 ของเสียที่ต้องทิ้งกำจัดเป็นมูลฝอยชุมชน กำหนดสถานการณ์สมมติของการขนส่งดังนี้

- ระยะทางขนส่ง 40 กิโลเมตร
- รูปแบบการขนส่ง รถบรรทุกขยยะ 10 ล้อ ขนาด 16 ตัน
- อัตราการขนส่งกำหนดเพียวมาไม่มีการบรรทุกและเทียวกลับเติมน้ำหนักบรรทุก

#### (6.2.7) เงื่อนไขอื่น ๆ

##### (6.2.7.1) ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

ข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกต้องจัดเก็บข้อมูลตลอดรอบปีการผลิต (12 เดือน) เป็นอย่างน้อย หรือหากข้อมูลที่มีอยู่น้อยกว่า 12 เดือน หรือเป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นมาก่อนมีการผลิตผลิตภัณฑ์จริง ต้องชี้แจงที่มาและแสดงถึงวิธีการเทียบเคียงข้อมูลกับผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ประกอบเพื่อให้คณะกรรมการเทคนิคพิจารณาเป็นรายกรณีไป

##### (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 ของปริมาณคาร์บอนฟุตพริ้นท์รวมทั้งที่ประเมินตามขอบเขตของการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์เป้าหมาย ทั้งนี้ในการพิจารณาตัดออก ให้ยึดตามเงื่อนไขของกรอบแนวทางการคำนวณ (Methodological Framework) ของ คู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ และต้องทำการเพิ่มสัดส่วน (Scale Up) ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จากวัตถุดิบและสารเคมีรวมทุกรายการให้เป็นร้อยละ 100

##### (6.2.7.4) ในกรณีที่มีการผลิตหลายแหล่ง

ในกรณีที่บริษัทมีหลายแหล่งผลิตต้องทำการเฉลี่ยค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ของทุกแหล่งผลิต โดยการถ่วงน้ำหนัก (Weighted average)

##### (6.2.7.5) ในกรณีที่ผลิตไฟฟ้าหรือพลังงานความร้อนเอง

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

##### (6.2.7.6) ในกรณีที่เป็นกระบวนการฟอก ย้อมและตกแต่งสิ่งทอด้วยการผลิตแบบชุด (batch)

หากไม่มีการจัดเก็บข้อมูลของการผลิตแต่ละชุดตามเงื่อนไขช่วงเวลาในการจัดเก็บข้อมูล (ข้อ 6.2.7.1) บริษัทไม่สามารถใช้การวิธีปันส่วน (ข้อ 6.2.7.2) และแนวทางการประเมินการใช้พลังงานและทรัพยากร (ข้อ 6.2.4.1 และ 6.2.4.2) ต้องประเมินการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสารเคมีด้วย 2 วิธี โดยให้พิจารณาวิธีที่ 1 เป็น

สำคัญก่อน หากไม่สามารถใช้วิธีการดังกล่าวจะต้องชี้แจงเหตุผลที่เหมาะสมในรูปแบบเอกสาร และให้วิธีที่ 2 เป็นลำดับต่อไป

วิธีที่ 1 ให้จัดเก็บข้อมูลจากการผลิตที่เป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์เป้าหมายอย่างน้อย 5 ชุดข้อมูล และใช้จัดทำค่าเฉลี่ยในการคำนวณแทน

วิธีที่ 2 ให้ทำการประเมินการใช้พลังงานและทรัพยากรเชิงวิศวกรรมด้วยข้อมูลการผลิตจริงตามเงื่อนไขช่วงเวลา (ข้อ 6.2.7.1) เช่น คำนวณจากปริมาณพลังงานความร้อนที่ต้องการในระบบจากรูปแบบการให้ความร้อนของเครื่องจักร เวลาที่ใช้ในแต่ละรุ่นการผลิต เป็นต้น และคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงานและทรัพยากรที่ใช้ของแต่ละชุดการผลิตแทน

ให้ประเมินการสูญเสียเนื่องจากการผลิตทั้งที่เกิดขึ้นของเสีย การผลิตซ้ำ หรือการซ่อมหรือตกแต่งผลิตภัณฑ์อีกครั้งก่อนส่งมอบหรือจำหน่าย ยกตัวอย่างเช่น การย้อมสีผ้ามีข้อบกพร่องของสีที่ไม่ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ต้องทำการย้อมซ้ำเพื่อให้ได้สีที่ถูกต้อง ให้ประเมินการใช้พลังงาน ทรัพยากรของการผลิตซ้ำด้วย และหากการจัดเก็บข้อมูลการผลิตแบบชุด ต้องเฉลี่ยปริมาณการใช้พลังงานและทรัพยากรการผลิตที่ใช้เพิ่มขึ้น รวมถึงเฉลี่ยของเสียที่เกิดขึ้นด้วย โดยการจัดทำค่าเฉลี่ยของการผลิตซ้ำ ต้องรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิตามเงื่อนไขช่วงเวลาในการจัดเก็บข้อมูล (ข้อ 6.2.7.1) หากไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวได้ ต้องใช้ค่าทุติยภูมิแยกตามประเภทกระบวนการผลิตที่กำหนดให้ดังนี้

- กระบวนการย้อมแบบขั้นตอนเดียว (exhaustion dyeing process) มีร้อยละการย้อมซ้ำ เท่ากับ 15
- กระบวนการย้อมแบบต่อเนื่อง (continuous dyeing process) มีร้อยละการย้อมซ้ำ เท่ากับ 10

วิธีการคำนวณและข้อมูลต่างๆ ต้องจัดทำในรูปแบบเอกสารเพื่อประกอบการขอขึ้นทะเบียนต่อคณะกรรมการเทคนิคคาร์บอนฟุตพริ้นท์

#### (6.2.7.7) เกณฑ์การพิจารณาเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์

ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มีการย้อมสี จะต้องพิจารณาเฉลี่ยตามประเภทของกระบวนการย้อม ประเภทของสี และเฉลี่ยที่ย้อม ดังนี้

- 1) กระบวนการย้อมแบบขั้นตอนเดียว (exhaustion dyeing process)

ประเภทสีย้อม	ร้อยละที่สีย้อมที่ใช้			
	อ่อน	กลาง	เข้ม	เข้มมาก *
Reactive	0 - 0.5	0.6 - 2.0	2.1 - 5.0	> 5.0
Disperse (High temp.)	0 - 0.3	0.4 - 1.5	1.6 - 4.0	> 4.0
Vat/indigo*	0 - 1.0	1.1 - 3.0	3.1 - 6.0	> 6.0
Acid/metal complex	0 - 0.3	0.4 - 1.5	1.6 - 4.0	> 4.0
Sulfur	-	-	16 - 24	-
Cationic	0 - 0.3	0.4 - 1.5	1.6 - 4.0	> 4.0
Direct	0 - 0.5	0.6 - 2.0	2.1 - 5.0	> 5.0

\* เฉพาะสีดำกับ navy

2) กระบวนการย้อมแบบต่อเนื่อง (continuous dyeing process)

ประเภทสีย้อม	เกณฑ์ที่ใช้ (กรัมต่อลิตร)			
	อ่อน	กลาง	เข้ม	เข้มมาก
Reactive	0 - 10	11 - 25	25 - 50	> 50
Disperse (high temp.)	0 - 5	6 - 15	16 - 30	> 30
Vat	0 - 5	6 - 15	16 - 30	> 30
Metal complex			ไม่ใช่	
Acid	0 - 5	6 - 15	16 - 30	> 30
Sulfur	-	-	-	180 - 240
Cationic			ไม่ใช่	
Direct			ไม่ใช่	

\* เฉพาะสีด้ากับ navy

(7) การแสดงข้อมูล

ให้พิจารณาตามคู่มือแนวทางการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ หัวข้อที่ 10

(7.1) รูปแบบของเครื่องหมาย ตำแหน่งและขนาด

รูปแบบของเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ต้องสอดคล้องกับ “หลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์”

การแสดงเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์สามารถนำเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์แสดงบนแผ่นพับ แนะนำสินค้า จุลสารหรืออินเทอร์เน็ต หรือแสดงบนเอกสารอื่นๆ ที่มีใช้บนบรรจุภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันมิให้ผู้บริโภคสับสนกับค่าคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์

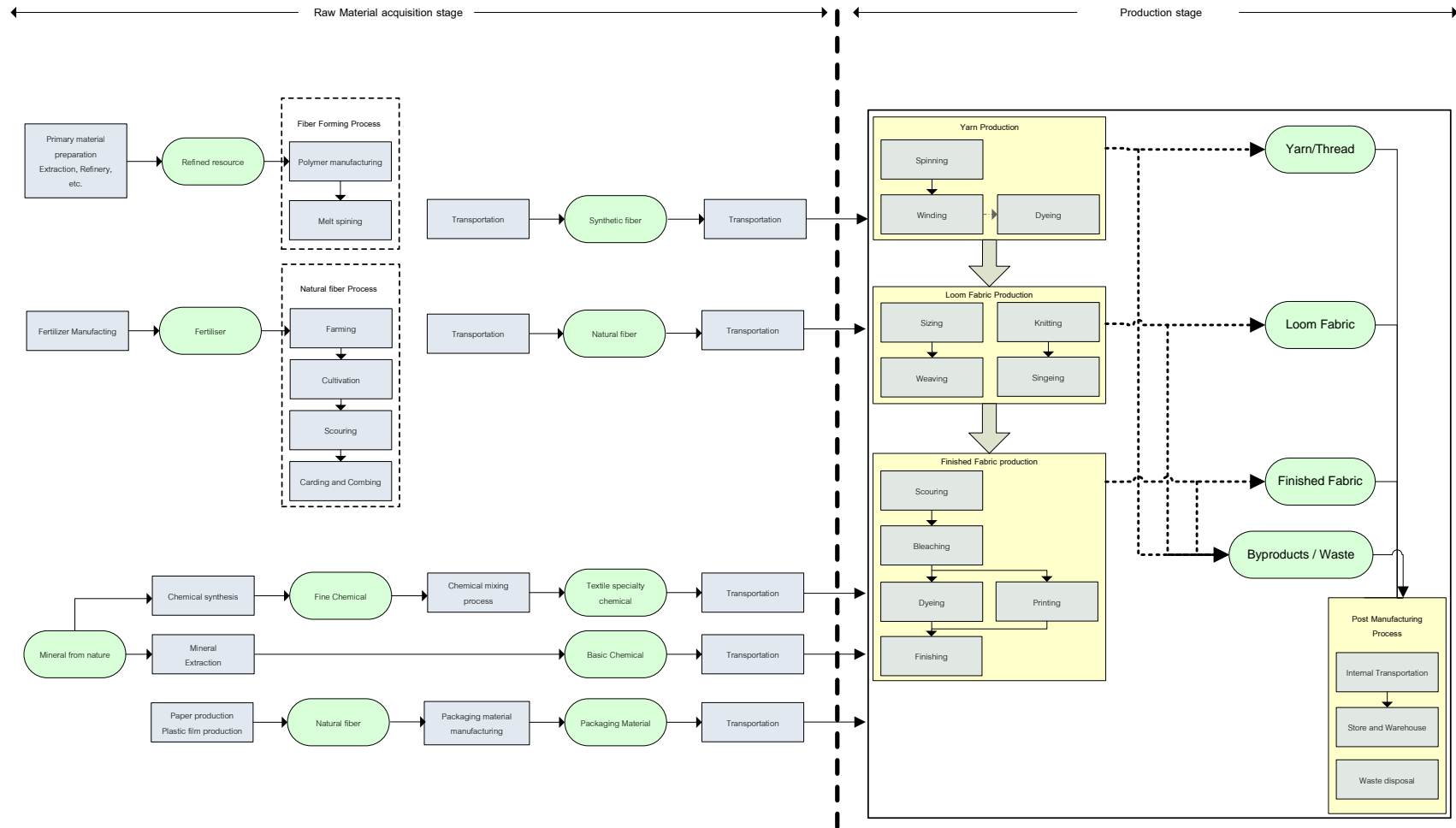
ในกรณีผู้ยื่นขอแสดงเจตจำนงการแสดงเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์บนบรรจุภัณฑ์ให้ดำเนินการยื่นเรื่องพิจารณากับ อบก. เป็นกรณีเฉพาะ โดยให้พิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการใช้งานผลิตภัณฑ์นั้นๆ และช่องทางการจำหน่ายที่สามารถสื่อสารข้อมูลกับผู้บริโภคโดยตรง

(7.2) ข้อมูลและเนื้อหาประกอบเพิ่มเติม

ขนาดของคาร์บอนฟุตพริ้นท์ที่ประเมินได้ต้องแสดงเป็นตัวเลขที่ชัดเจน โดยระบุเป็นหน่วย กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าหรือ กรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และค่าที่ระบุต้องมีเลขนัยสำคัญ 3 ตำแหน่ง (รายละเอียดการระบุค่าให้ยึดตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์)

เพื่อให้ข้อมูลกับผู้บริโภคมากขึ้น ผู้ผลิตสามารถใช้เครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์ประกอบการข้อมูลหรือเนื้อหาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาวะหรือสถานการณ์ที่สมมติขึ้นสำหรับใช้ในการประเมินข้อมูลคาร์บอนฟุตพริ้นท์ แนวปฏิบัติในการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์สำหรับผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นต้น

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างแผนผังวัฏจักรชีวิตของผ้าผืนตกแต่งสำเร็จ



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



**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