



Your partner
in progress

การประเมินวัฏจักรชีวิต สำหรับผู้ปฏิบัติงาน

(Life Cycle Assessment (LCA) for Practitioner)

บรรยายโดย

พศ.ดร. ภาณุวัฒน์ อู่สำห้เพ็ชร

Product Manager; BSI Thailand

สถาบันมาตรฐานอังกฤษ (BSI)



Introduction to LCA

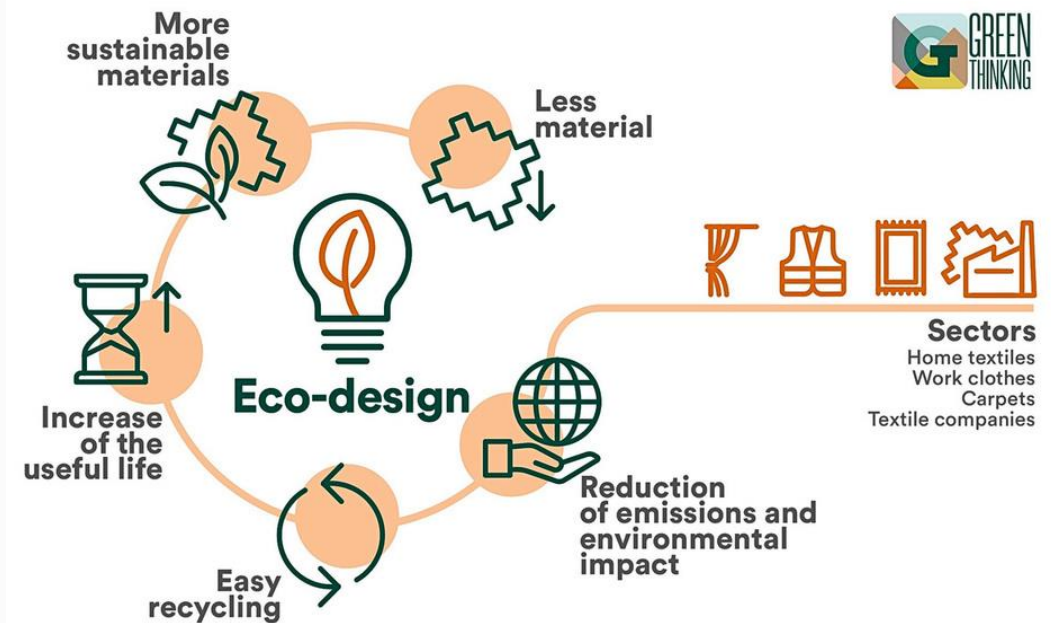
◦ What is LCA?

Definition and purpose (assessing environmental impacts of a product/system across its life cycle).

Which way are the best for Environment?



Which decision are the best ones?

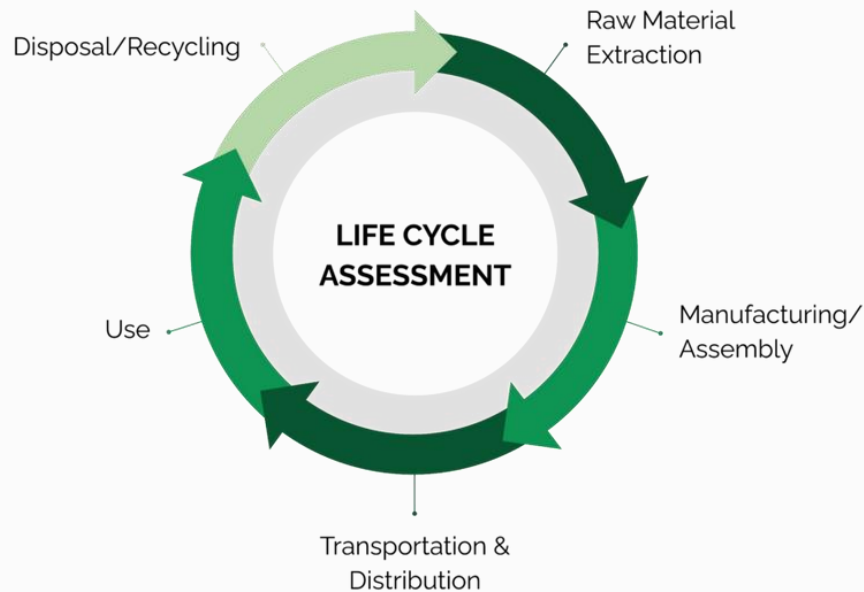


How can they be translated from environmental concepts into implementation?

[GREEN THINKING - A STUDY OF THE APPLICABILITY OF ECODESIGN IN THE TEXTILE INDUSTRY - Aitex](#)

Introduction to LCA

- Why is LCA important for practitioners?
 - Benefits for decision-making, innovation, compliance, and sustainability goals.



<https://stich.culturalheritage.org/life-cycle-assessment-explained/>



What is LCA for practitioner?

การนำวิธีการและเครื่องมือ LCA ไปปฏิบัติจริงโดยบุคคลที่ดำเนินการหรือจัดการ LCA อย่างจริงจัง



Environmental consultant



Sustainability expert



Ecodesign expert

Key Aspects of LCA for Practitioners:

1. Understanding ISO Standards:

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องคุ้นเคยกับ ISO 14040 และ ISO 14044 ซึ่งกำหนดหลักการ กรอบงาน และข้อกำหนดในการดำเนินการ LCA

2. Goal and Scope Definition:

ผู้ปฏิบัติงานกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนสำหรับการศึกษา (เช่น การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ การระบุจุดที่มีปัญหา หรือการแนะนำการตัดสินใจ) และกำหนดขอบเขตของระบบ หน่วยการทำงาน และสมมติฐาน

3. Inventory Analysis (LCI):

การรวบรวมและจัดทำบัญชีข้อมูลเกี่ยวกับการไหลของวัสดุและพลังงานทั้งหมด (อินพุตและเอาต์พุต) ที่เกี่ยวข้องกับระบบภายใต้การศึกษา เช่น การสกัดวัตถุดิบ การผลิต การขนส่ง การใช้ และการกำจัด

4. Impact Assessment (LCIA):

แปลงข้อมูลบัญชีวัฏจักรชีวิตเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น เช่น ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การใช้น้ำ ผลกระทบการเกิดฝนกรด ผลกระทบยูโทรฟิเคชัน และผลกระทบต่อความเป็นพิษต่อมนุษย์

Key Aspects of LCA for Practitioners:

5. Interpretation:

ทำความเข้าใจผลลัพธ์โดยการระบุตัวขับเคลื่อนผลกระทบหลัก เปรียบเทียบสถานการณ์ และให้แน่ใจว่าผลลัพธ์สอดคล้องกับเป้าหมายของการศึกษา

6. Practical Tools:

ผู้ปฏิบัติงานจำนวนมากใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะทาง เช่น SimaPro, GaBi หรือ OpenLCA สำหรับการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองข้อมูล

7. Transparency and Communication:

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสื่อสารสมมติฐาน ข้อจำกัด และผลลัพธ์ให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทราบอย่างชัดเจน โดยมักจะทำผ่านรายงานหรือการนำเสนอ

8. Verification and Peer Review

การทำให้แน่ใจว่าการศึกษাপฏิบัติตามแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผลการศึกษาถูกนำไปใช้เพื่อการรับรอง หรือการติดฉลากสิ่งแวดล้อม

Key Standards

การประเมินวัฏจักรชีวิต
Life Cycle Assessment

ISO14040:2006/AMD 1:2020
การจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต หลักการและกรอบการทำงาน

ISO14044:2006/AMD 2:2020
การจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต ข้อกำหนดและแนวทางปฏิบัติ

ISO14045:2012
การจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศของระบบผลิตภัณฑ์ หลักการ ข้อกำหนด และแนวทางปฏิบัติ

ISO14046:2014
การจัดการสิ่งแวดล้อม การใช้น้ำ หลักการ ข้อกำหนด และแนวทางปฏิบัติ

ISO14055-1:2017
การจัดการสิ่งแวดล้อม แนวทางปฏิบัติที่ดีในการต่อสู้กับการเสื่อมโทรมของดินและการกลายเป็นทะเลทราย กรอบแนวทางปฏิบัติที่ดี

ISO14041
การจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต และการวิเคราะห์บัญชีรายการสิ่งแวดล้อม

ISO14042
การจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการวัฏจักรชีวิต การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต

ISO14043
การจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต การแปรผลวัฏจักรชีวิต



Key Standards:

Highlight to new standard related to LCA:

- ISO14071:2024 Critical Review Processes and Reviewer Competencies for LCA
- ISO14072:2024 Organizational Life Cycle Assessment
- ISO14075:2024 Social Life Cycle Assessment (S-LCA)



#2 Standards for LCA

LCA Basics

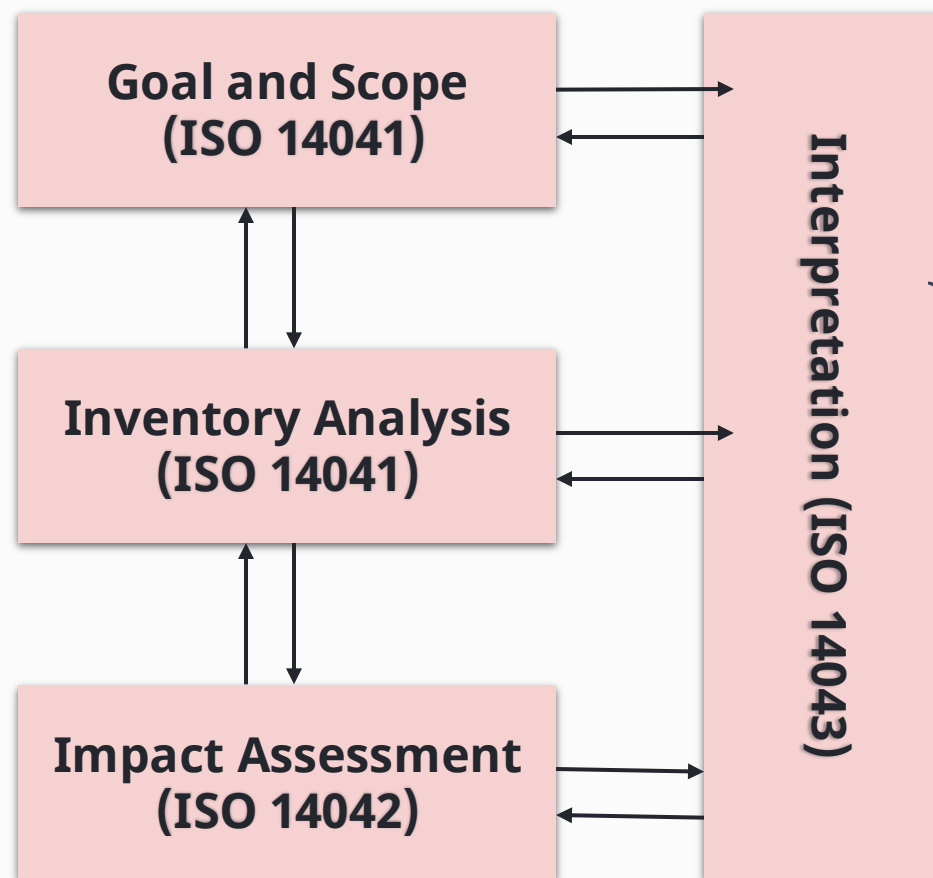
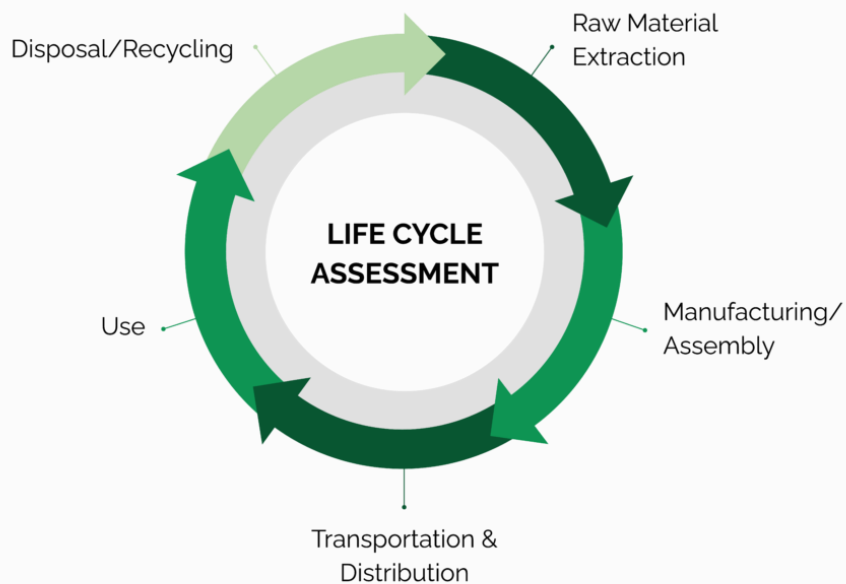
An information series



@ Saravanan Jeyabarathi

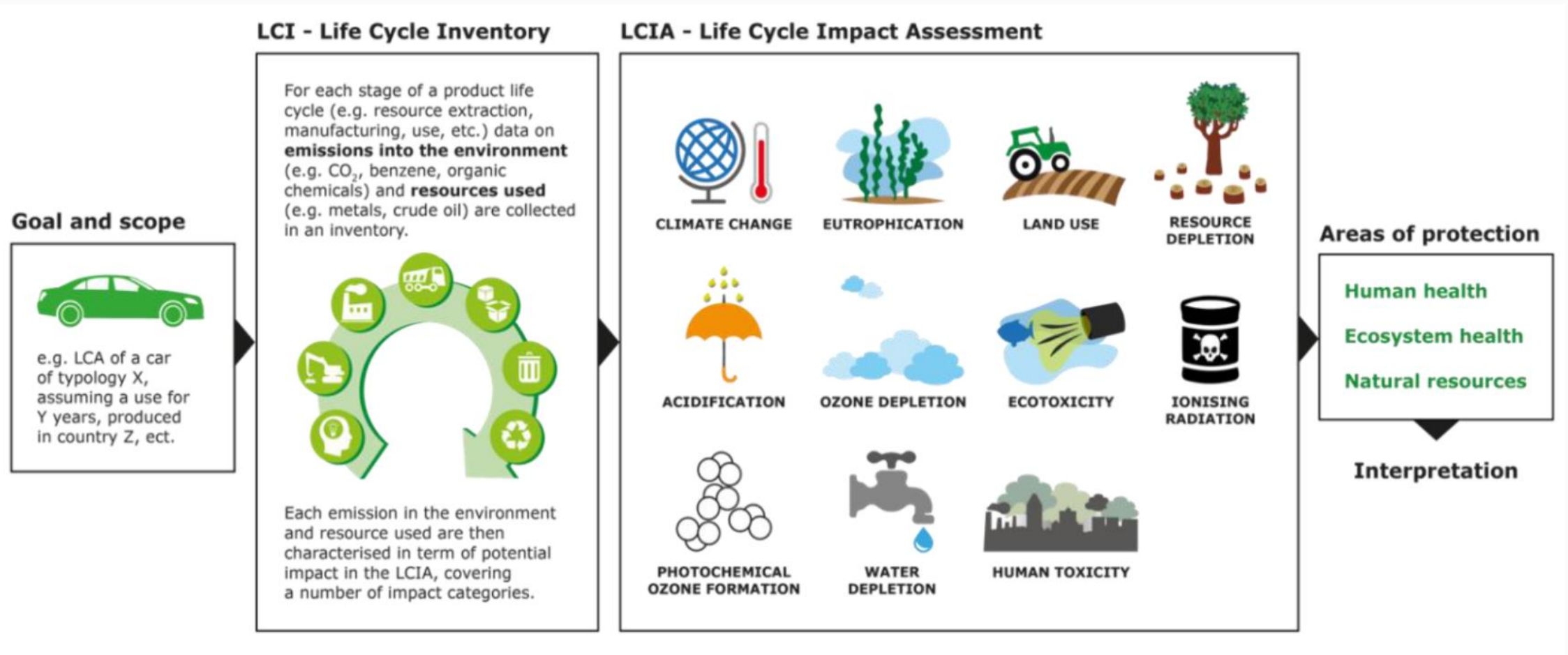
Four Phases of LCA:

- LCA คือการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิต ตั้งแต่แหล่งที่มาของวัตถุดิบจนถึงสิ้นอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์



- Product development & improvement
- Strategic planning
- Marketing
- Others

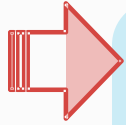
Goal and Scope definition:



<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ff42870e-d95b-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>

Goal and Scope definition (การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต)

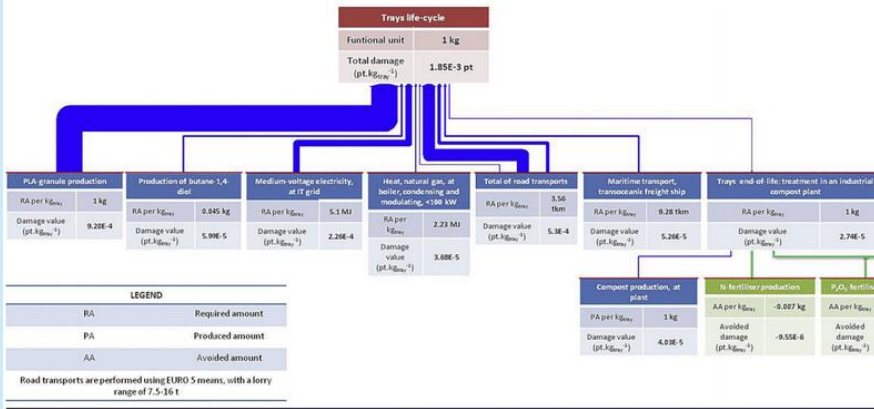
วัตถุประสงค์ของการศึกษา LCA



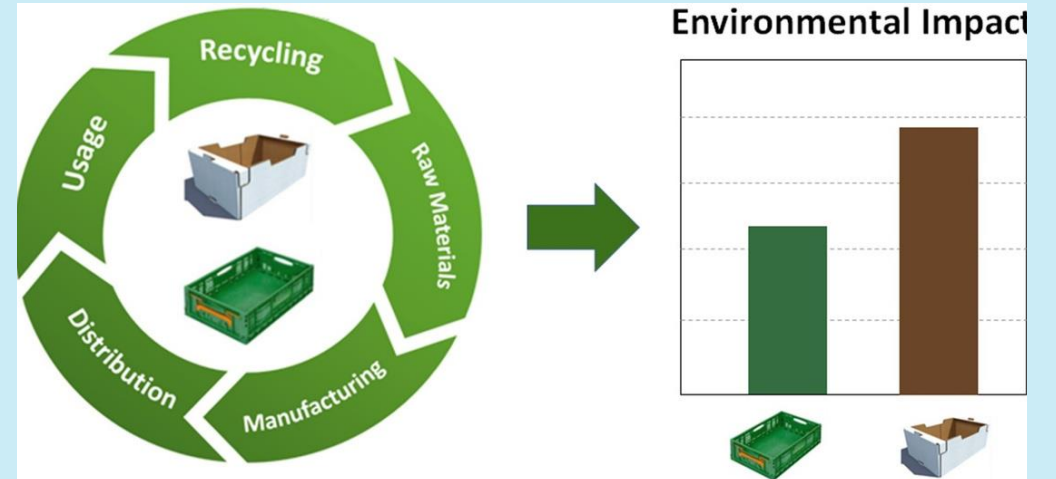
เป้าหมายของการประยุกต์ใช้ LCA ควรมีการกำหนดไว้อย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้น เนื่องจากเป้าหมายดังกล่าวมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อขั้นตอนต่อไป

การระบุ ENV Hotspot เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงในอนาคต

C. Ingrao et al. / Journal of Cleaner Production 150 (2017) 93–103



การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ

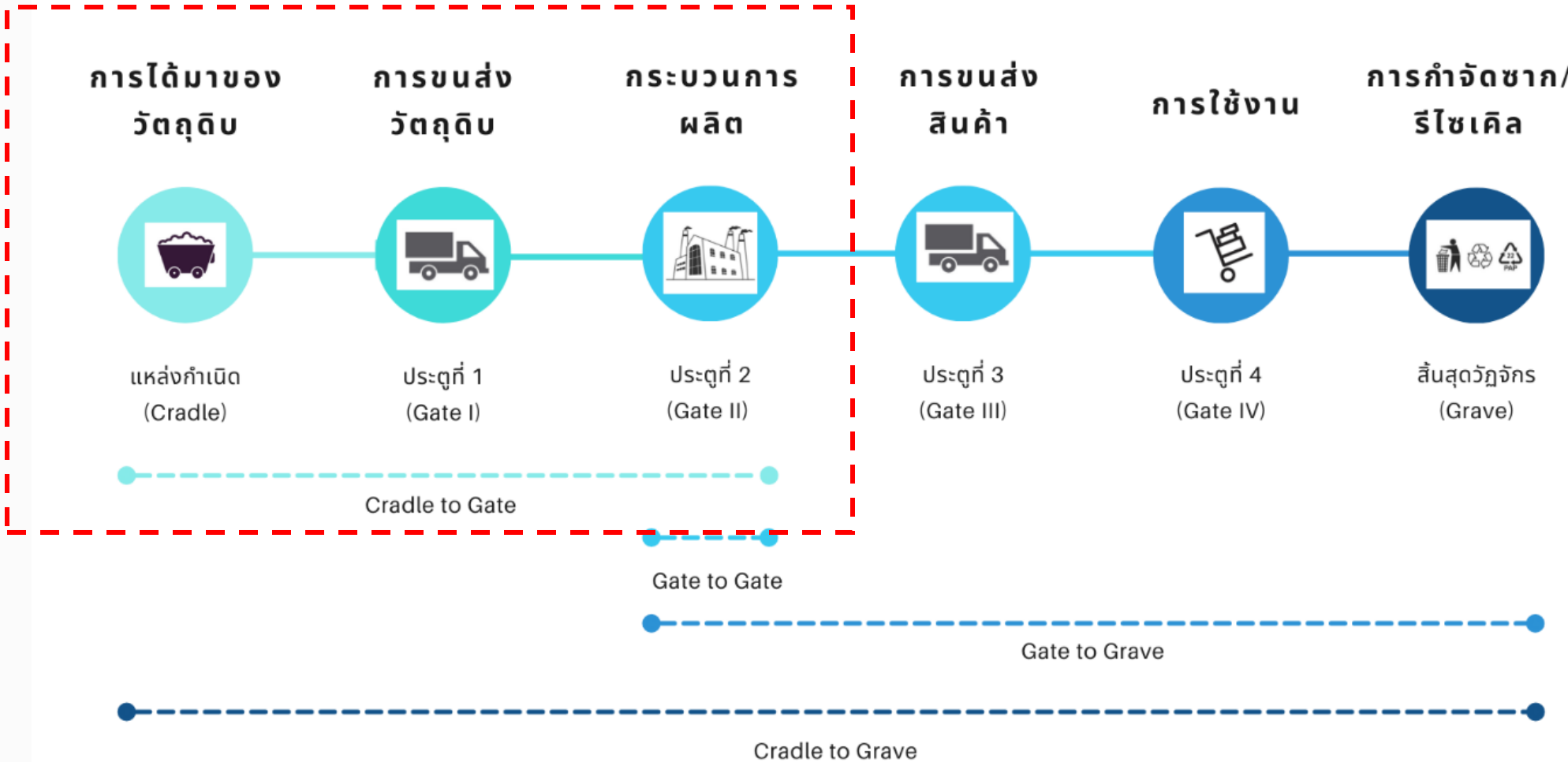


การกำหนดขอบเขตระบบ

Functional unit => finished goods

ขอบเขตการประเมินวัฏจักรชีวิต

Declared unit => intermediate goods



- Data
 - What is needed?
 - Primary VS secondary
- Availability
- Assumption
- Geography
 - Location
 - Geographical differences
- Time
 - Product lifetime
 - Technology advancements

Life Cycle Inventory Analysis (LCI)

Collecting data

- Within our system boundary, what are the unit processes taking place?
- What are their interrelationships?
- What are their inputs and outputs
- Clearly describe the operations, specify the units and detail their inventories (the amount of input and outputs)

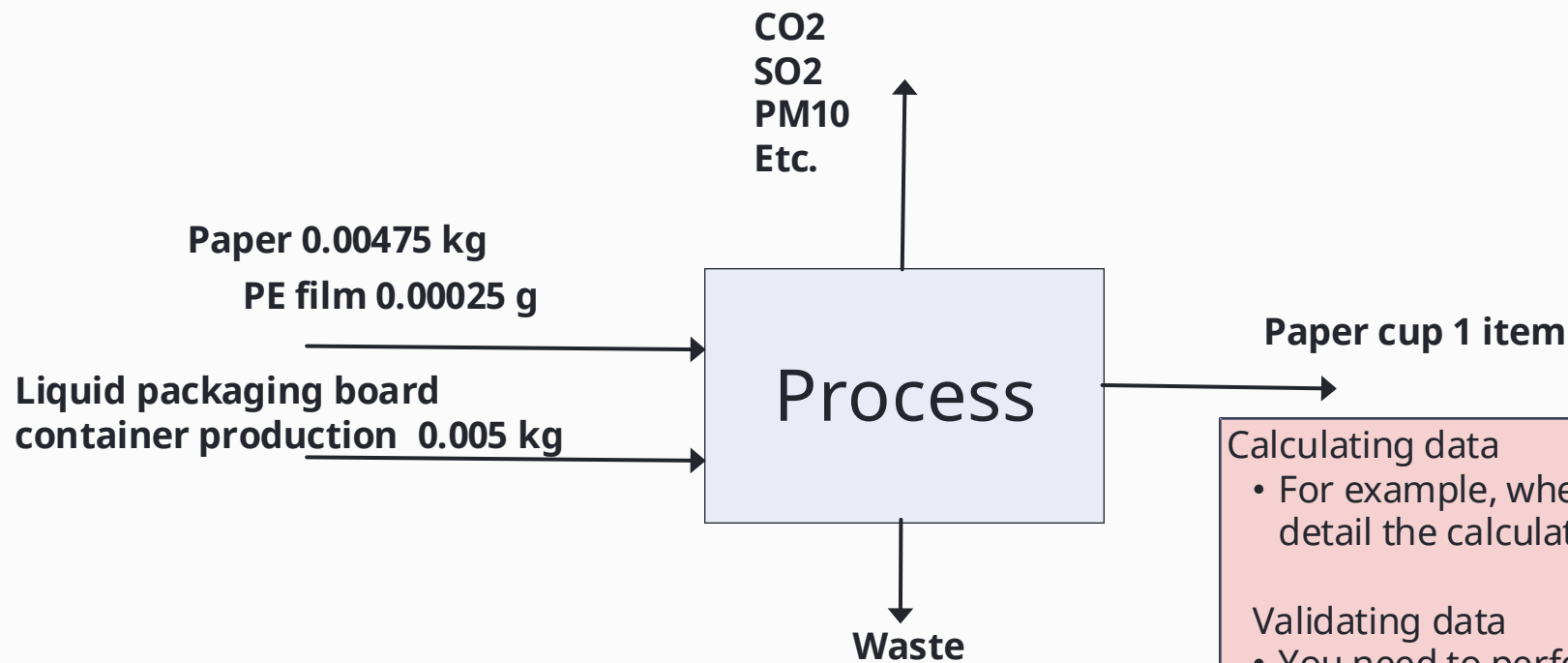
Key Considerations:

Inputs:

- Energy inputs
- Raw material inputs
- Ancillary input,

Outputs:

- Products
- Co-products and waste
- Release to air, water, and soil
- Other environmental aspects



Calculating data

- For example, when converting a kg of fuel into heat/electricity, detail the calculation steps.

Validating data

- You need to perform a check on the validity of your data. Good examples include mass/energy balances and comparative analysis of release factors.

สารขาเข้า

ก๊าซธรรมชาติ	5,615,021	MMBTU
น้ำดิบ	1,098,153	m ³
น้ำมันดีเซลสำหรับเครื่องปั่นไฟสำรอง	1,200	L
น้ำมันดีเซลสำหรับปั๊มดับเพลิง	400	L
น้ำมันดีเซลสำหรับรถฟอร์คลิฟท์	125	L
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF ₆)	1 x 10 ⁻⁴	kg
กรดซัลฟิวริก (H ₂ SO ₄)	240	ton
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	144	ton
โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl)	35	ton
สารยับยั้งการเกิดตะกรัน	5	ton

การปลดปล่อยมลพิษทางอากาศ

ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	21,030	kgSO ₂
ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์	151,361	kgNO _x
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	324,686,938	kgCO ₂
ฝุ่นละออง (Particulate Matter)	40,460	kgPM



กระบวนการผลิต

ไฟฟ้า 727,696 MWh

ไอน้ำ 751,680 GJ

- ขยะมูลฝอย
7850 kg
- ขยะเสียไม่อันตราย
1650 kg
- ขยะเสียอันตราย
480 kg

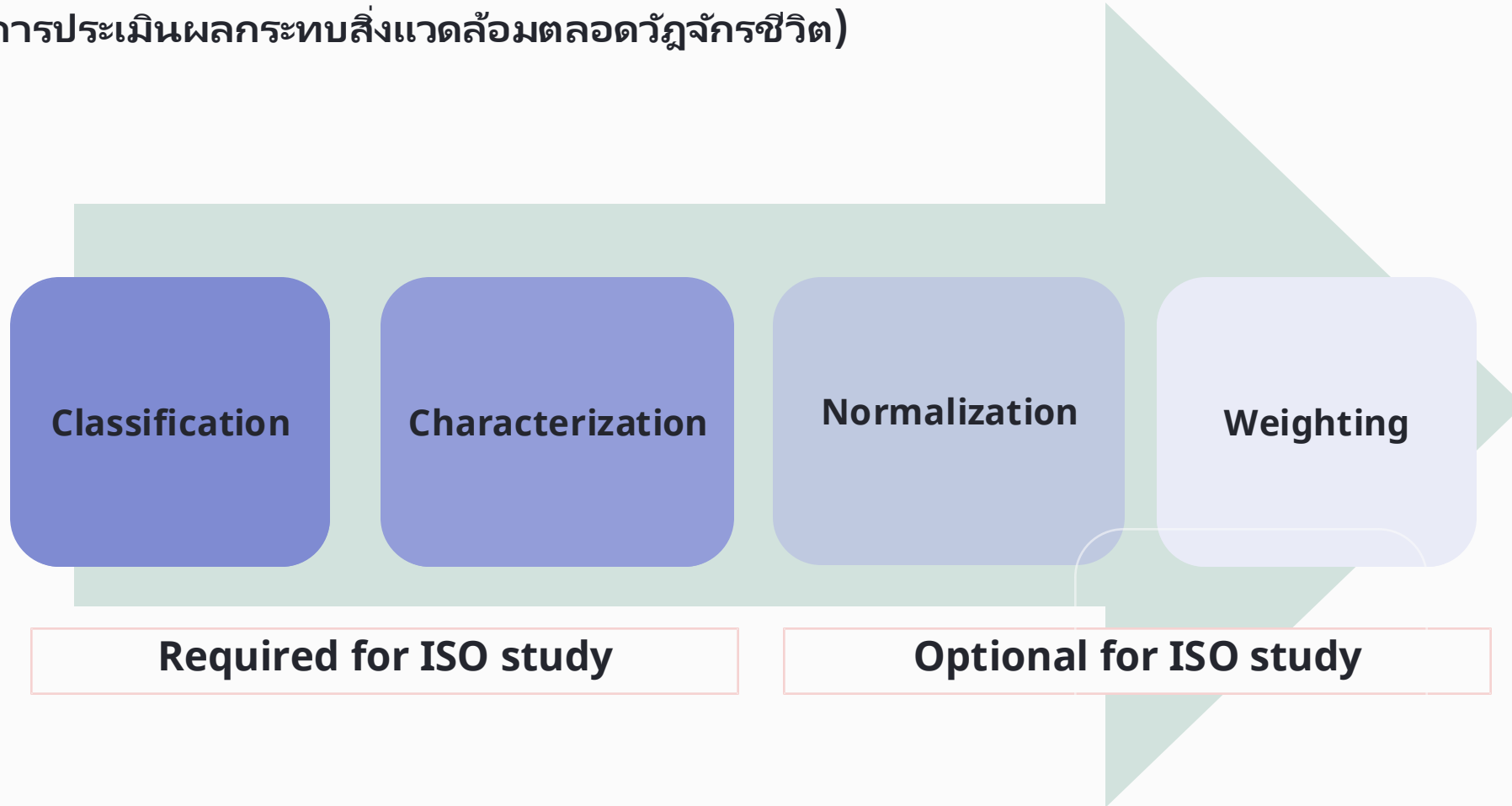
- BOD 6.09 mg/l x 256,904 m³ x 1000 l/m³ x 1/1000 g/mg
= 1,564,545 g หรือ 1564.55 kg
- COD 52 mg/l x 256,904 m³ x 1000 l/m³ x 1/1000 g/mg
= 13,359 kg
- SS 25 mg/l x 256,904 m³ x 1000 l/m³ x 1/1000 g/mg
= 6,423 kg
- TDS 1,646 mg/l x 256,904 m³ x 1000 l/m³ x 1/1000 g/mg
= 422,864 kg

จากตารางด้านบน ให้เขียนกล่องสีดำแสดงรายการสารเข้าและออกของกระบวนการผลิตไฟฟ้าและไอน้ำ

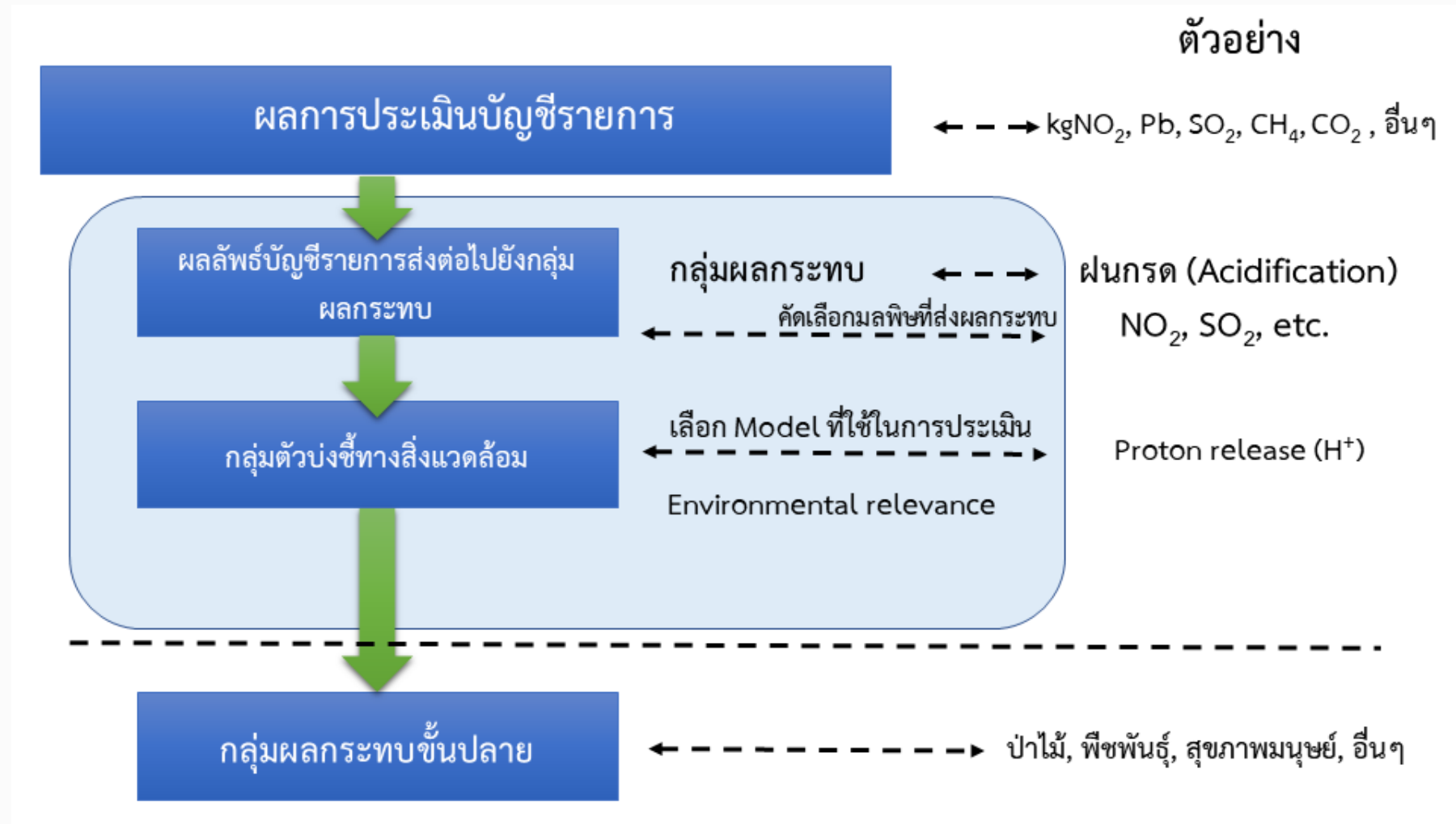


Steps in Life Cycle Impact Assessment

(ขั้นตอนในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิต)



Life Cycle Impact Assessment:



(Adapted from ISO 14042, 2002)

Source: (ISO 14042, 2002) available at www.afnor.fr

Life Cycle Impact Assessment:

Characterization (การแปลงผลกระทบสิ่งแวดล้อม)

- เป็นขั้นตอนการใช้ข้อมูลปริมาณสารต่างๆ ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างตลอดอายุการใช้งานมาแปลงเป็นค่าผลกระทบเชิงปริมาณตามกลุ่มผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- การประเมินทำได้โดยแปลงค่าของสารแต่ละชนิดในกลุ่มผลกระทบเดียวกันให้อยู่ในรูปตัวเลข
- เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีศักยภาพในการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน จึงต้องนำไปเปรียบเทียบกับสารพื้นฐาน
- ใช้ค่า **Characterization factor** ในการคูณเพื่อเปลี่ยนจากปริมาณน้ำหนักเป็นค่าบ่งชี้ผลกระทบและสรุปค่าทั้งหมดของแต่ละผลกระทบ

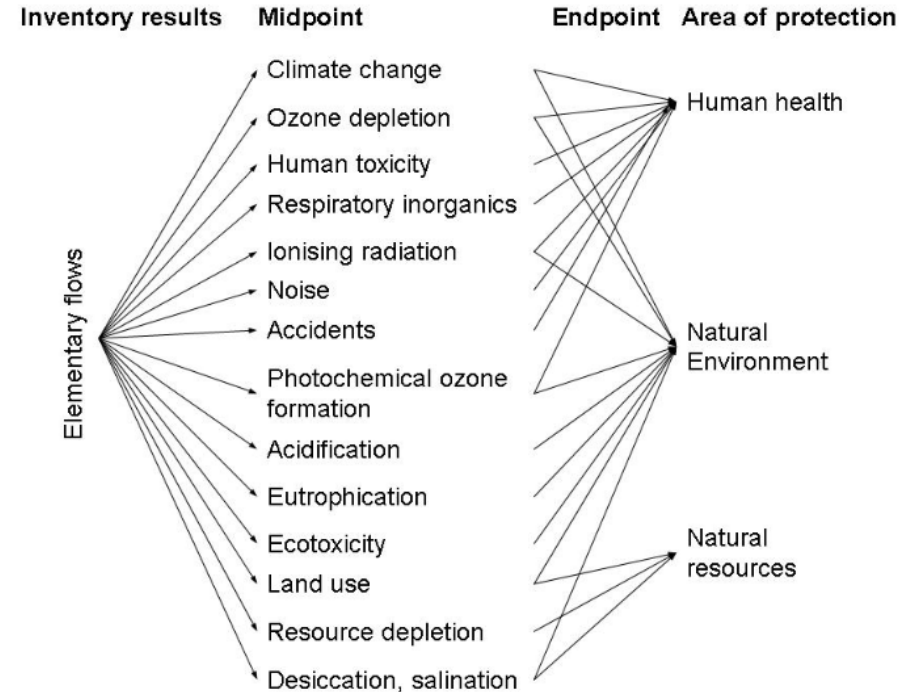


Figure 1-1 Framework of impact categories for characterisation modelling at midpoint and endpoint (Area of Protection) levels.

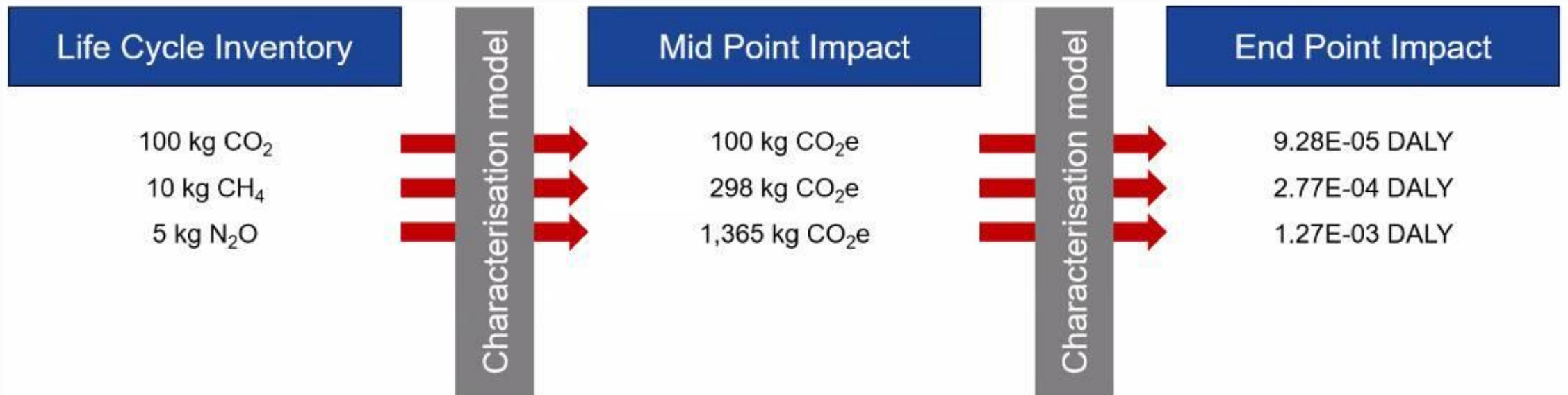
Source: (JRC, 2010.) available at www.eplca.jrc.ec.europa.eu/

EP_j (environmental impact potential) คือ ค่าศักยภาพของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมสำหรับผลกระทบประเภท j ใดๆ (kg substance equivalent)

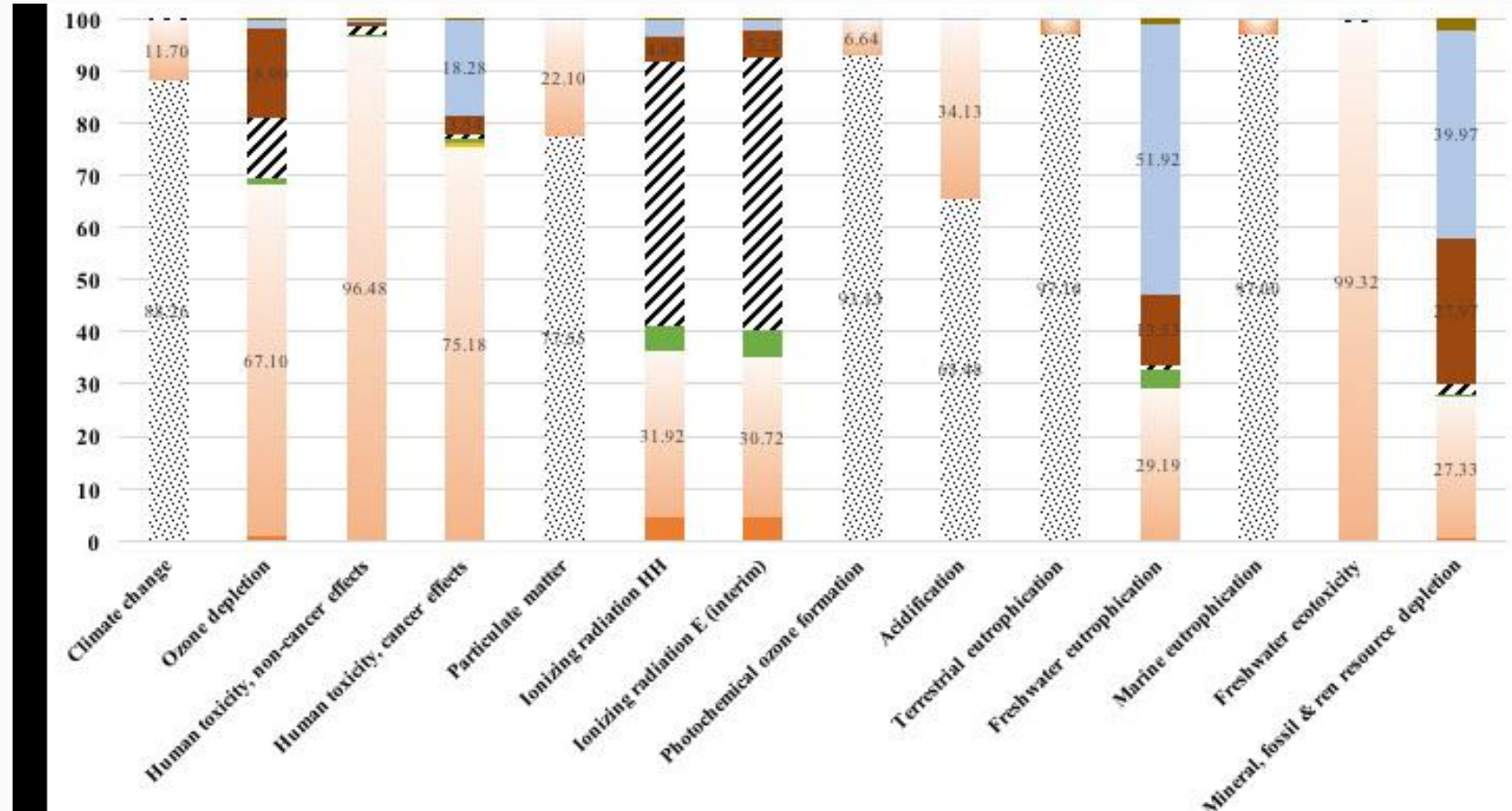
Q_j (Quantity of substance) คือปริมาณมลภาวะสาร j ที่ปล่อยออกมา (kg substance j)

EF_{ij} (Equivalency factor) คือ ค่าเทียบเท่าของสาร i ที่ทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม j (kg substance equivalent/kg substance j)

Life Cycle Impact Assessment:

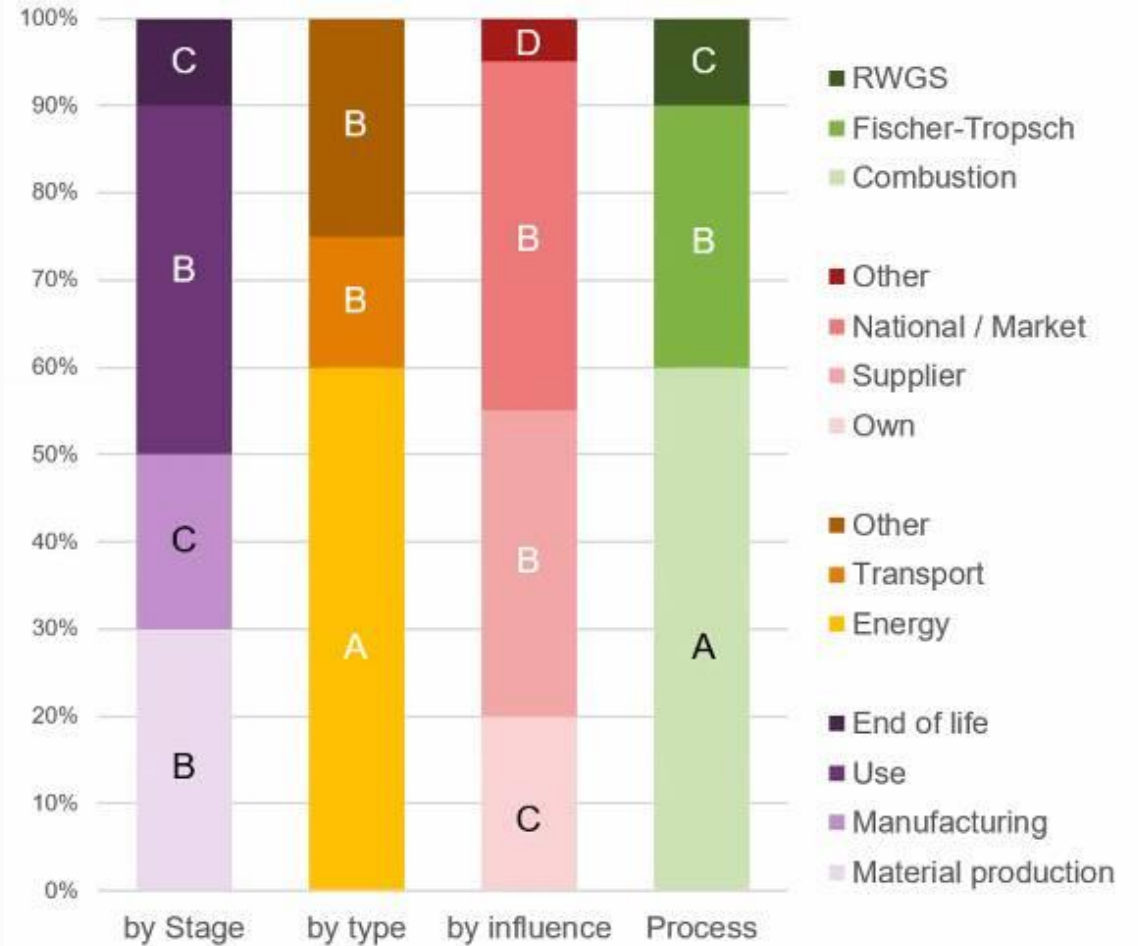


Life Cycle Impact Assessment:



Interpretation:

- Identification significant issues
- Depending on the goal and scope of the study, different structuring approaches can be useful.
- Consider presenting results by
 - Stage
 - Type
 - Management of influence
 - Process operation
- Within your goal, you may wish to define rules for interpretation such as:
 - A. Most important: > 50%
 - B. Very important : 25% - 50%
 - C. Fairly important: 10% - 24%
 - D. Little important: 2.5% - 9%
 - E. Not important: < 2.5%



Life Cycle Assessment (LCA) Verification (ISO 14040 & 14044)

กลุ่มเป้าหมาย สำหรับการตรวจรับรองการประเมินวัฏจักรชีวิต (LCA) ในประเทศไทย ได้แก่
อุตสาหกรรมและธุรกิจที่ผลิตสินค้าและบริการ ตลอดจนองค์กรที่สนใจในการปรับปรุงประสิทธิภาพด้าน
สิ่งแวดล้อม

Manufacturers and Exporters:



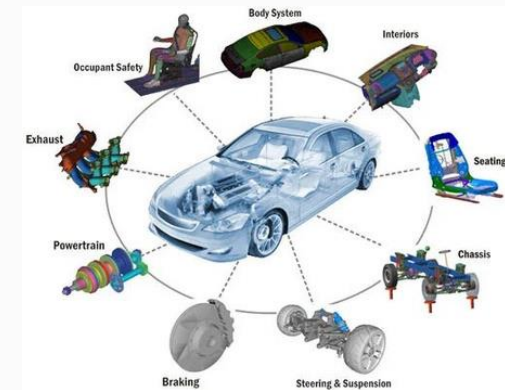
บริษัทที่ส่งสินค้าไปยังกลุ่มประเทศยุโรป

Agriculture and Food Processing:




กลุ่มสินค้าเกษตรยั่งยืน

Automotive and Electronics Industries:





Life Cycle Assessment (LCA) Verification (ISO14040 & 14044)

การตรวจรับรอง Product Life Cycle ของ BSI

 Product Carbon Footprint (PCF) => ISO14067 => Verification Opinion Statement & CFP report [PP1790]

 Carbon Footprint Product (CFP) Label => TGO Scheme => CFP label

 Product Carbon Footprint (PCF) => ISO14040 & 14044 => Verification Opinion Statement [PP1767]

 Environmental Product Declaration (EPD) => EPD Scheme => EPD Report & label



Life Cycle Assessment (LCA) Verification (ISO 14040 & 14044)

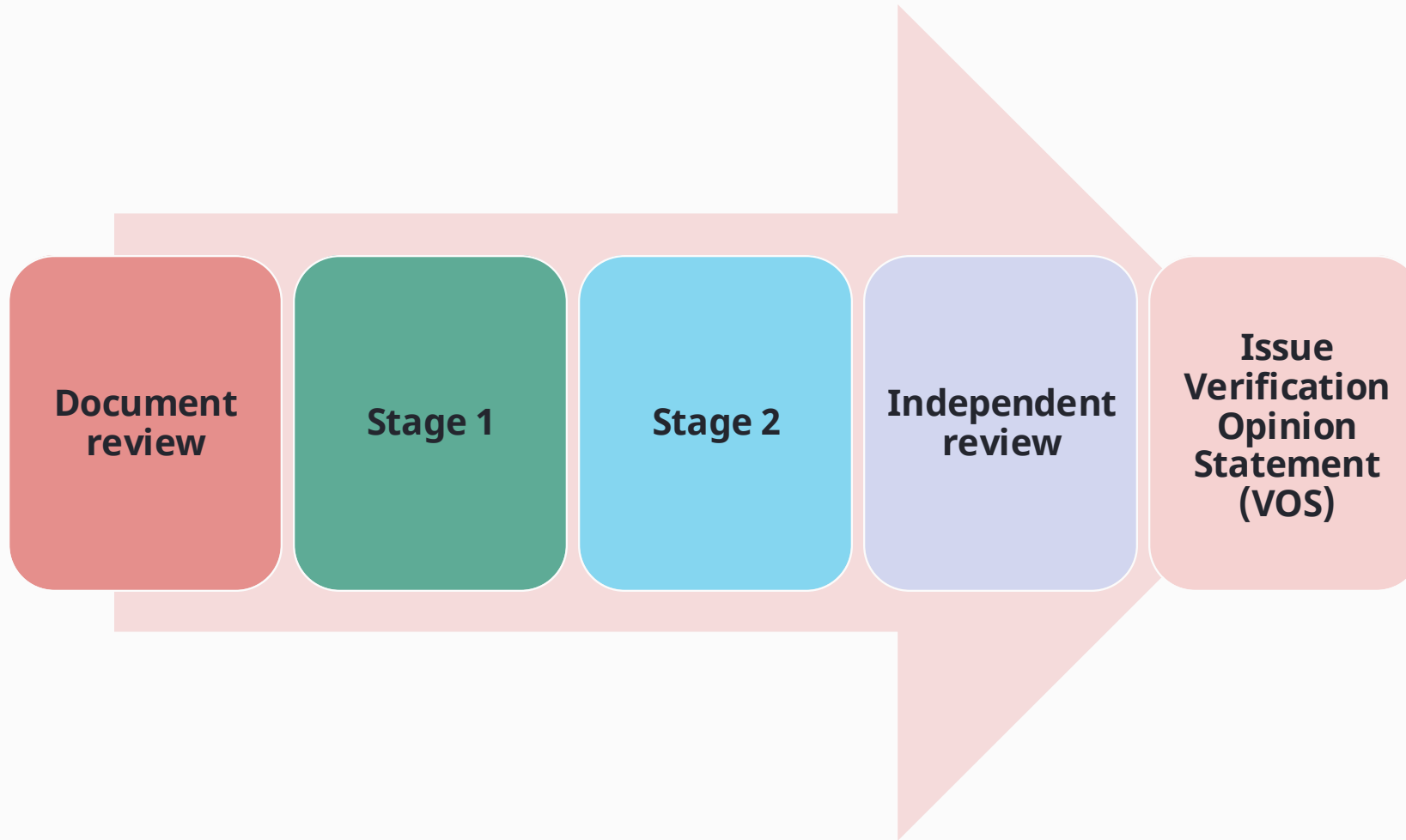
Why verification?

Verification ensures the accuracy and credibility of LCA results. This can be a significant selling point, showing that your company's environmental claims are backed by reliable data.

Build trust

Verified LCA results can help establish your company as a trustworthy, environmentally conscious brand.

Verification Process (Aligned with ISO 14040 & 14044)



ความแตกต่างระหว่าง ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์กับมาตรฐาน ISO 14067

Presented by: Parnuwat Usapein, PhD.

Aspect

- Audience
- Purpose
- Format
- Standard used
- Focus on transparency
- Carbon Footprint Label
- General public (consumers)

Carbon Footprint Label

- General public (consumers)
- Communication and marketing
- Simple, visual label
- May vary (PAS 2050, GHG Protocol, etc.)
- Simplified, consumer-friendly

ISO 14067 Statement

- Experts, businesses, and regulators
- Standardized reporting and assurance
- Detailed, Technical Report
- Based strictly on ISO 14067
- High level of detail and accuracy

Benefits for LCA verification

การทวนสอบ #LCA ผลิตภัณฑ์ ช่วยให้ประโยชน์ที่สำคัญหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของความยั่งยืนและความสามารถในการแข่งขันของตลาดต่อไปนี้คือวิธีที่สามารถเพิ่มมูลค่าได้:

- 1.เพิ่มความน่าเชื่อถือและความไว้วางใจในตลาด
- 2.การปฏิบัติตามข้อกำหนด
- 3.ข้อได้เปรียบในการแข่งขัน
- 4.ปรับปรุงประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม
- 5.เข้าถึงตลาดใหม่
- 6.การจัดการความเสี่ยง
- 7.การมีส่วนร่วมของลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

BECOME A SUSTAINABILITY PRO!

What is difference between P-LCA & O-LCA

(ISO14040, 14044) (ISO14072)

Aspect	Product LCA	OLCA
Scope	Single product or service	Entire organization
Goal	Assess environmental impact of a product	Assess environmental impact of all organizational activities
Boundary	Product life cycle	Organizational value chain (Scope 1, 2, 3)
Output	Product carbon footprint, EPD	Organizational carbon footprint, CSR reports
Focus	Hotspots in product lifecycle stages	System-wide hotspots and strategic interventions



Parnuwat Usapein

Looking for a new challenge to create impact in carbon management with a life cycle perspective.

bsi BSI

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[linkedin.com/in/parnuwat-usapein-b4b22294](https://www.linkedin.com/in/parnuwat-usapein-b4b22294)



Successful LCA with BSI



Take the LCA Test

Which of the following lists the life cycle assessment stages in the correct order?

- a. Life cycle inventory => Goal and scope definition => Life cycle impact assessment => Interpretation
- a. Goal and scope definition => Planning and selecting GHG mitigation => Life cycle inventory => Interpretation
- a. Goal and scope definition => Life cycle inventory => Life cycle impact assessment => Interpretation
- a. Planning and selecting GHG mitigation => Life cycle inventory Life cycle impact assessment => Interpretation



Take the LCA Test

Which one is the most comprehensive scope of life cycle assessment?

- a. Cradle to gate
- b. Gate to Gate
- c. Gate to Grave
- d. Cradle to Grave

Which is the pollution that does NOT cause global warming effects?

- a. Methane (CH_4)
- b. Carbon dioxide (CO_2)
- c. Nitrous oxide (N_2O)
- d. Sulfur dioxide (SO_2)



" Q&A

ทบทวนและถามคำถาม



สแกน QR code เป็นเพื่อนกับเราใน Line official ของ BSI
เพื่อไม่ให้พลาดข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในสายอาชีพของท่าน

- Free webinars
- Tool และบทความดีๆ

