

# เมืองคาร์บอนต่ำ

ไม่ได้เริ่มจากอาคารอย่างเดียว  
แต่เริ่มจาก “ระบบทรัพยากรของเมือง”



From Waste Management to Circular Urban Infrastructure

พรเทพ รนเลิศพิพัฒน์

ที่ปรึกษา

กฏบัตรไทยและเขตนวัตกรรมมูลค่าสูง



# การคัดแยก ประเภทขยะ

## (Waste Sorting)



นี่คือจุดเริ่มต้นที่สำคัญที่สุด  
เพื่อให้ขยะแต่ละประเภท เข้าสู่กระบวนการกำจัดที่เหมาะสม

### ขยะเศษอาหาร (Organic Waste/Wet Waste)



เศษผัก ผลไม้ เปลือกไข่  
อาหารเหลือ  
(สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักหรือ  
เลี้ยงสัตว์ได้)



### ขยะรีไซเคิล (Recyclable Waste)



ขวดพลาสติก (PET), แก้ว,  
กระป๋องอลูมิเนียม, กระจก,  
กล่องลัง



### ขยะทั่วไป (General Waste)



ถุงขนม, เปลือกลูกอม, ซองขนมที่ทิ้งสำเร็จรูป,  
ภาชนะโฟม (ขยะที่ย่อยสลายยาก  
และรีไซเคิลไม่คุ้มทุน)



### ขยะอันตราย (Hazardous Waste)



ถ่านไฟฉาย, หลอดไฟ, กระป๋องสเปรย์,  
ขวดน้ำยาทำความสะอาด,  
อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์



### ทำไมต้อง คัดแยกขยะ?



ลดปริมาณขยะ  
ที่ต้องกำจัด



เพิ่มโอกาสในการ  
รีไซเคิล



ลดมลพิษ  
ต่อสิ่งแวดล้อม



ลดต้นทุน  
ในการจัดการขยะ



สร้างสังคมสะอาด  
น่าอยู่ อย่างยั่งยืน



เริ่มที่เรา เพื่อโลกที่น่าอยู่ของทุกคน



แยกให้ถูกที่



ทิ้งให้ถูกต้อง



ช่วยกันรักษาโลก  
อย่างยั่งยืน

# ความท้าทายที่แท้จริงของขยะพลาสติกในไทย

ปริมาณเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง **โครงสร้างพื้นฐานไม่เพียงพอ** และ **มูลค่ายังต่ำ**

## สถานการณ์ขยะพลาสติกในประเทศไทย



**2.8 ล้านตัน/ปี**

ปริมาณขยะพลาสติกเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปี

(กรมควบคุมมลพิษ, 2566)



**>50%**

ยังถูกกำจัดด้วยการฝังกลบหรือเทกอง

(กรมควบคุมมลพิษ, 2566)



**~300,000 ตัน/ปี**

ถูกเผากลางแจ้งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

(กรมควบคุมมลพิษ, 2566)



**>7 ล้านตัน CO<sub>2</sub>e/ปี**

การจัดการขยะพลาสติกก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(TGO, 2565)



**<20%**

รีไซเคิลกลับมาใช้ใหม่ได้จริงและส่วนใหญ่เป็นเกรดต่ำ

(UNEP, 2021)



ปริมาณเพิ่มขึ้น



พื้นที่กำจัดไม่เพียงพอ



ก่อมลพิษและกระทบสุขภาพ



มูลค่าต่ำ วนกลับยาก

## ปัญหาอยู่ที่ “ระบบ” ไม่ใช่แค่ “ขยะ”



**โครงสร้างพื้นฐานกระจัดกระจาย**  
ขาดการเชื่อมโยงตั้งแต่ต้นทางถึงปลายทาง ทำให้ประสิทธิภาพต่ำและต้นทุนสูง



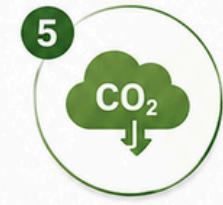
**การคัดแยกไม่มีคุณภาพ**  
ปนเปื้อนสูง รีไซเคิลยาก ได้ผลิตภัณฑ์เกรดต่ำ



**เศรษฐกิจขยะมูลค่าต่ำ**  
ขายได้ราคาถูก ไม่จูงใจให้เกิดการเก็บรวบรวมและการลงทุนที่ยั่งยืน



**ขาดนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการแปรรูปขั้นสูง**  
ไม่สามารถเปลี่ยนขยะให้เป็นวัตถุดิบคุณภาพสูงสำหรับอุตสาหกรรม



**ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ**  
ปล่อยก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศ กระทบชุมชนและคุณภาพชีวิต



ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ “ขยะพลาสติก” แต่คือ “โครงสร้างพื้นฐานของระบบจัดการทรัพยากร” ที่ยังไม่สมบูรณ์



เราต้องเปลี่ยนจาก “การจัดการขยะ” สู่ “ระบบนิเวศอุตสาหกรรมหมุนเวียน”

# พลาสติกทุกชนิด ไม่ได้มีคุณค่าเท่ากัน ในเศรษฐกิจหมุนเวียน

จากการคัดแยกขยะ สู่การสร้างทรัพยากรมูลค่าสูง



PET



HDPE



PVC



LDPE



PP



PS



OTHER



กลุ่มมูลค่าสูง  
ในระบบเศรษฐกิจหมุนเวียน

**HDPE (#2) • LDPE (#4) • PP (#5)**

- ✓ เหมาะสำหรับการรีไซเคิล
- ✓ การผลิตวัสดุหมุนเวียน
- ✓ การแปรรูปเป็นวัตถุดิบทดแทน
- ✓ ระบบ Waste-to-Value



คุณค่าทางเศรษฐกิจสูง



คัดแยกง่าย



มีความต้องการในตลาด



กลุ่มที่สามารถ  
นำกลับมาใช้ประโยชน์ได้

**PET (#1) • PS (#6)**

- ✓ ต้องอาศัยการคัดแยกที่มีคุณภาพ
- ✓ การรวบรวมที่สะอาด
- ✓ กระบวนการรีไซเคิลเฉพาะทาง



กลุ่มที่จัดการได้ยาก

**PVC (#3) • พลาสติกผสม (#7)**

- ✓ สารเติมแต่งหลากหลาย
- ✓ ความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน
- ✓ ข้อยกเว้นด้านการรีไซเคิล



## เส้นทางสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนคาร์บอนต่ำ



ขยะพลาสติก



การคัดแยกตั้งแต่ต้นทาง



การคัดคุณภาพและจำแนกประเภท



รีไซเคิลเชิงกล (Material Recycling)

หรือ



การแปรรูปเป็นวัตถุดิบและทรัพยากรใหม่ (Resource Recovery)

### พลาสติกเพียง 3 กลุ่มหลัก

**HDPE • LDPE • PP**

เป็นกลุ่มที่มีศักยภาพสูงในการสร้างมูลค่าเพิ่ม และสนับสนุนระบบเศรษฐกิจหมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ



รีไซเคิลได้ดี



มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ



ลดการใช้ทรัพยากรใหม่



สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



วัตถุดิบหมุนเวียนสำหรับอุตสาหกรรม



เมืองและอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำ

“การจัดการขยะอย่างยั่งยืน ไม่ได้เริ่มจากการกำจัด แต่เริ่มจากการรู้จักคุณค่าของวัสดุ และนำทรัพยากรกลับเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจให้มากที่สุด”



แยกให้ถูกประเภท



คัดให้มีคุณภาพ



หมุนเวียนให้เกิดมูลค่า



ร่วมสร้างอนาคตที่ยั่งยืน



# Carbon Footprint Framework for Low Carbon Cities & Buildings

Low Carbon City • Low Carbon Building • Scope 1 / 2 / 3



## SCOPE 1

### Direct Emissions

การปล่อยโดยตรง  
จากแหล่งที่เจ้าของควบคุมโดยตรง



## SCOPE 2

### Indirect – Energy

ทางอ้อม (พลังงาน)  
ไฟฟ้าที่ซื้อมาใช้



## SCOPE 3

### Indirect – Value Chain

ทางอ้อม (ห่วงโซ่คุณค่า)  
กิจกรรมอื่นที่เชื่อมต่อกับเมือง/อาคาร



## LOW CARBON CITY | ระดับเมือง

### SCOPE 1

- การเผาขยะ / เตาเผา (Incineration)
- การขนส่งทางบก / เรือ / อากาศ
- อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม
- ระบบบำบัดน้ำเสีย (CH<sub>4</sub> · N<sub>2</sub>O)

### SCOPE 2

- ไฟฟ้าจาก Grid ที่เมืองซื้อมาใช้
- ความร้อน / ไอน้ำ ที่ซื้อจากภายนอก

### SCOPE 3

- สนามบิน / เที่ยวบินผ่านเขตเมือง
- การหมักปุ๋ยนอกพื้นที่ / T&D Loss
- ขนส่งระหว่างเมือง (ส่วนนอกพื้นที่)



## LOW CARBON BUILDING | ระดับอาคาร

### SCOPE 1

- เชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ / เครื่องทำน้ำร้อน
- ระบบปรับอากาศ (สารทำความเย็น Refrigerant)
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Backup Generator)

### SCOPE 2

- ไฟฟ้าที่ซื้อจาก Grid (แสงสว่าง · HVAC · ลิฟต์)
- ความร้อน / ความเย็นจากศูนย์กลาง (District)

### SCOPE 3

- การเดินทางของผู้ใช้อาคาร (Commuting)
- วัสดุก่อสร้าง / Embodied Carbon
- ขยะของเสีย + ห่วงโซ่อุปทานสินค้า



## Both Cities and Buildings Use the Same Scope 1–2–3 Framework

Scope 3 emissions from materials, transportation and waste are often the largest yet most overlooked sources of carbon emissions.





อ้างอิง: GHG Protocol Corporate Standard • ISO 14064 • IPCC AR5 • GPC (Global Protocol for Community-Scale GHG) • LCCM Workshop

# ขยะ Scope 1 vs ขยะเสีย Scope 3



✓ หลักการสำคัญของ GHG Protocol : “นับที่แหล่งกำเนิด ไม่ใช่แหล่งผลิต”

## เส้นทางของขยะและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

-  1 เกิดขยะ (ในอาคาร/เมือง)
-  2 เก็บขน โดยรถเทศบาล
-  3 จัดการปลายทาง เตาเผา / ฝังกลบ / หมักปุ๋ย บำบัดน้ำเสีย ฯลฯ
-  4 เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่แหล่งกำเนิด



## ? ทำไมถึงสำคัญ?

สิ่งเดียวกัน “ขยะ 1 ตัน” อาจอยู่คนละ Scope ขึ้นอยู่กับมุมมองของใคร

ขยะ 1 ตัน = Scope ต่างกัน ขึ้นอยู่กับมุมมอง



มุมมองอาคาร  
ขยะที่ส่งออกไป  
= Scope 3



มุมมองเมือง  
(เตาเผาในเมือง)  
= Scope 1



มุมมองเมือง  
(เตาเผานอกเมือง)  
= Scope 3



สาระสำคัญ

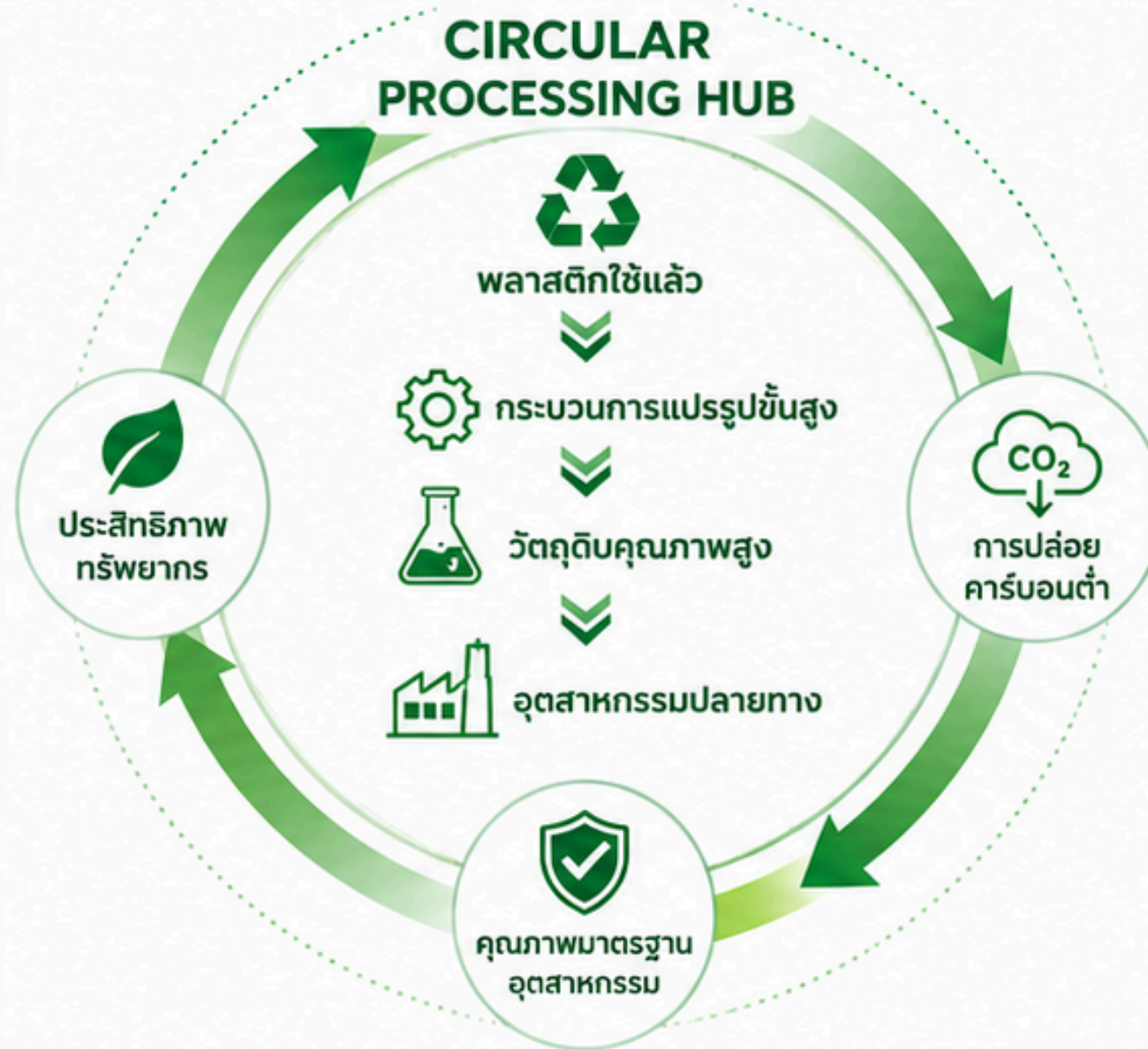
**นับที่แหล่งกำเนิด และผู้ที่ควบคุมกิจกรรมการปล่อย**



# ระบบนิเวศอุตสาหกรรมหมุนเวียนคาร์บอนต่ำ

เปลี่ยนขยะพลาสติกสู่ทรัพยากรอุตสาหกรรมมูลค่าสูง เพื่ออุตสาหกรรมและอนาคตที่ยั่งยืน






- 1 รวบรวมขยะพลาสติก**  
จากแหล่งต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ  
- 2 คัดแยกและเตรียมวัตถุดิบ**  
คัดแยก ทำความสะอาด และเตรียมวัตถุดิบคุณภาพ  
- 3 แปลงเป็นทรัพยากร**  
ด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อเพิ่มคุณภาพวัตถุดิบ  
- 4 ยกระดับคุณภาพ**  
ตรวจสอบมาตรฐาน ให้ได้วัตถุดิบที่กำหนด  
- 5 วัตถุดิบอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำ**  
พร้อมใช้ในอุตสาหกรรมปลายทาง  



## สร้างคุณค่าร่วมสู่อนาคตที่ยั่งยืน

- ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก**  
มุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ 
- ส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน**  
ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่สร้างของเสีย 
- เพิ่มขีดความสามารถอุตสาหกรรม**  
ด้วยวัตถุดิบคุณภาพสูงและมั่นคง 
- สร้างคุณค่าร่วมอย่างยั่งยืน**  
ต่อธุรกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม 

## รากฐานที่สนับสนุนระบบนิเวศ

- ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม**  
ดำเนินงานปลอดภัย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 
- การติดตามและตรวจสอบย้อนกลับ**  
ข้อมูลโปร่งใส เชื่อถือได้ ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 
- มาตรฐานและคุณภาพ**  
ควบคุมคุณภาพเข้มงวด ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม 
- เครือข่ายพันธมิตร**  
ร่วมสร้างคุณค่าและนวัตกรรม ตลอดห่วงโซ่คุณค่า 
- ESG และการกำกับดูแล**  
ดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน โปร่งใส และรับผิดชอบ 

จากขยะสู่คุณค่า • จากเศรษฐกิจเชิงเส้นสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน • สู่ระบบนิเวศอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำ

# Municipal Landfill



# Value Plastics



# Sorted Value Plastics



# Production Clusters and Our Chemical Engineers



# Polymeric Pyrolysis Oils and Upgraded Products



# ชิ้นส่วนที่หายไปของเมืองคาร์บอนต่ำ เมืองที่ยั่งยืน จะเกิดขึ้นได้ ต้องมี “ระบบทรัพยากรหมุนเวียน” รองรับ

## จากสิ่งที่เราสร้างในเมือง



### WELL BUILDING

อาคารที่ส่งเสริม  
สุขภาพและคุณภาพชีวิต



### RE:BUILD

การปรับปรุงและใช้  
อาคารเดิมอย่างคุ้มค่า



### GREEN INFRASTRUCTURE

โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว  
เพื่อเมืองน่าอยู่



### GREEN HOSPITAL

โรงพยาบาลที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม  
และผู้ใช้งาน



### SMART LOGISTICS

โลจิสติกส์อัจฉริยะ  
ลดการใช้พลังงานและปล่อยคาร์บอน

เราสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง “อาคาร – เมือง – อุตสาหกรรม – ทรัพยากร”  
สู่ระบบนิเวศอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน



## สิ่งที่เมืองคาร์บอนต่ำต้องการ



### LOW-CARBON MATERIALS

วัสดุและผลิตภัณฑ์คาร์บอนต่ำ  
จากทรัพยากรหมุนเวียน



### CIRCULAR RESOURCE SYSTEMS

ระบบจัดการทรัพยากรที่หมุนเวียนได้  
อย่างมีประสิทธิภาพ



### SUSTAINABLE ENERGY PATHWAYS

พลังงานสะอาดและพลังงานทางเลือก  
ที่เชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม



### ESG SUPPLY CHAINS

ห่วงโซ่อุปทานที่โปร่งใส ตรวจสอบได้  
และตอบโจทย์ ESG



### URBAN RESOURCE RECOVERY

ระบบฟื้นคืนทรัพยากรในเมือง  
ลดการพึ่งพาทรัพยากรใหม่



### เมื่อทรัพยากรหมุนเวียนได้

เมืองจะใช้ทรัพยากรน้อยลง  
ของเสียน้อยลง คาร์บอนต่ำลง



### ระบบนิเวศอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำ

ช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียน  
สร้างงาน สร้างมูลค่าใหม่ให้กับประเทศ



### เมืองแห่งอนาคต

สุขภาพดี สิ่งแวดล้อมดี  
เศรษฐกิจดี และยั่งยืนร่วมกัน



**NET ZERO CITIES  
START WITH  
CIRCULAR RESOURCES**



ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า



หมุนเวียนไม่รู้จักจบ



ลดคาร์บอน



เพื่อเมืองน่าอยู่ และอนาคตที่ยั่งยืน

# 10 ประเด็นสำคัญ

## สู่อนาคตที่ยั่งยืน ไร้ขยะพลาสติก



เปลี่ยนขยะพลาสติกให้เป็นคุณค่า  
สร้างอนาคตคาร์บอนต่ำ ที่ยั่งยืนเพื่อประเทศไทยและทุกคน

1



### โอกาสสำคัญ

- เร่งด่วนในการจัดการขยะพลาสติกที่เพิ่มขึ้น
- โอกาสในการสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม

2



### สถานการณ์ปัจจุบัน

- ปริมาณขยะพลาสติกเพิ่มขึ้นในทุกภาคส่วน
- ขยะส่วนใหญ่ยังไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสม

3



### แนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียน

- เน้นการลดการใช้ การใช้ซ้ำ และการรีไซเคิล
- นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมคือกุญแจสำคัญสู่ความยั่งยืน

4



### บทบาทภาคอุตสาหกรรม

- อุตสาหกรรมเป็นผู้นำในการรับผิดชอบ
- มาตรฐาน ความร่วมมือ และ ESG สร้างผลกระทบจริง

5



### ความร่วมมือจากทุกภาคส่วน

- ความร่วมมือข้ามภาคส่วนคือหัวใจสำคัญ
- สร้างระบบนิเวศที่แข็งแกร่งและยืดหยุ่นร่วมกัน

6



### ผลกระทบที่วัดผลได้

- ติดตามและรายงานอย่างโปร่งใส
- ลด CO<sub>2</sub> อนุรักษ์ทรัพยากร และสร้างคุณค่าระยะยาว

7



### เมืองสู่อนาคตหมุนเวียน

- บูรณาการขยะ ทรัพยากร พลังงาน และผู้คน
- สร้างเมืองคาร์บอนต่ำ น่าอยู่ และยืดหยุ่น

8



### การสร้างคุณค่าตลอดห่วงโซ่

- คุณค่าเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของห่วงโซ่
- ข้อมูล ความโปร่งใส และประสิทธิภาพ ปลอดภัยมูลค่าเพิ่ม

9



### เทคโนโลยีขับเคลื่อน

- ผสานเทคโนโลยีที่พิสูจน์แล้วและเกิดใหม่
- เลือกโซลูชันที่เหมาะสมกับบริบทและขยายผลได้

10



### นโยบายและระบบสนับสนุน

- นโยบายชัดเจน แรงจูงใจที่เหมาะสมขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลง
- ระบบที่เข้มแข็ง สนับสนุนการลงทุนและนวัตกรรม

### ผลกระทบโดยรวม



ลดปริมาณขยะพลาสติก  
ในสิ่งแวดล้อม



ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
และมลพิษ



กระตุ้นเศรษฐกิจ  
และสร้างงานสีเขียว



ชุมชนเข้มแข็ง  
คุณภาพชีวิตดีขึ้น



เมืองน่าอยู่ ยั่งยืน  
สำหรับทุกคน



ร่วมสร้างอนาคต  
คาร์บอนต่ำและหมุนเวียน  
ไปด้วยกัน



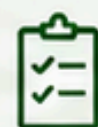
ทิศทาง  
สู่การลงมือทำ



ร่วมมือ  
ข้ามภาคส่วน



ลงทุนในนวัตกรรม  
และโครงสร้างพื้นฐาน



ขับเคลื่อนนโยบาย  
และแรงจูงใจ



วัดผล เรียนรู้  
และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง



# POLYVRA

Architecting Circular Supply Chains  
for Advanced Materials



Transforming plastic waste  
into certified, industrial-grade  
resources



Polyvra builds integrated circular supply chains that convert end-of-life plastics into **scalable**, **traceable**, and **high-quality** feedstock for global industries.



[www.polyvra.com](http://www.polyvra.com)



[info@polyvra.com](mailto:info@polyvra.com)



+66 99 334 2525