

The International  
Vinyl Sustainability  
Forum



**2025** CLOSING THE LOOP  
WITH KNOWLEDGE  
AND COLLABORATION



**Asst. Prof. Dr. Manit Nithitanakul**

The Petroleum and Petrochemical College  
Chulalongkorn University



# National Database of PVC Recycling in Thailand

and Extension Phase of PVC Medical  
Management from Hospital

**Asst.Prof.Dr. Manit Nithitanakul**

The Petroleum and Petrochemical College  
Chulalongkorn University





# ASST. PROF. MANIT NITHITANAKUL

Current

Research



Plastic Wastes Management Database

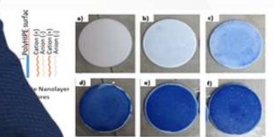


Plastic Waste Utilization and Recovery



Plastic Database

- Mass Flow Analysis (Plastic waste, PVC)
- MOOC: MARINE LITTER
- Drug Delivery System
- Pyrolysis Multilayer Packaging
- High Porous Materials
- Polymer Blend
- Nanoparticles
- Microplastics

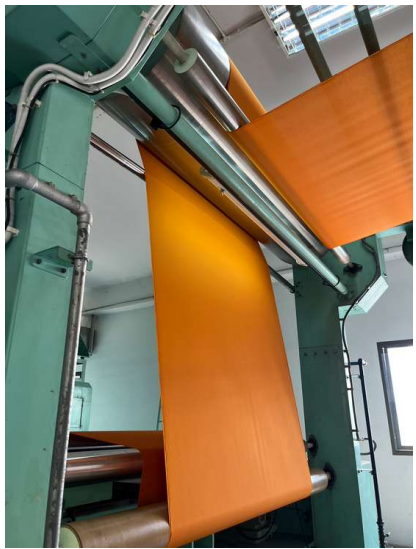




Interview

# เปลี่ยน "ขยะ" เป็น "ทรัพยากร"

ขยะคือทรัพยากรที่เราไม่ได้ใช้... เราจัดการและแยกมันอย่างเป็นระบบ... เปลี่ยนขยะเป็นทรัพยากรและเราจะได้คุณค่าทางศาสตร์... PETROMAT Today... อาจารย์ประจำวิทยาลัยปิโตรเลียมและเทคโนโลยีปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ นිරมมากุล... อาจารย์ประจำวิทยาลัยปิโตรเลียมและเทคโนโลยีปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## WASTE TO WEALTH



20 labels were transformed into one Buddha Amulet.

### Upcycling PVC Label



#### Key Outcomes Project Achievements: MOUs

- Northern Region**
  - Nan Hospital
  - Pitsanuvej Hospital, Uttaradit
  - Sirirwet Hospital, Lamphun
  - Princ Lamphun Hospital
- Northeastern Region**
  - Princ Ubon Ratchathani Hosp.
  - Princ Sisaket Hospital
  - Princ Sakon Nakhon Hospital
  - Princ Mukdahan Hospital
- Central Region**
  - Wetchakarnrasm Hospital and 10 hospitals
  - Lophuri Camroy Hospital
  - Princ Suvarnabhumi Hospital
  - Princ Pak Nam Pho Hospital
  - Princ Uthai Thani Hospital
  - Pitsanuvej Hospital, Phitsanulok
  - Pitsanuvej Hospital, Phichit
- Eastern Region**
  - Ban Khai Hospital
  - Royong Hospital
- Southern Region**
  - Virajit Hospital, Chumphon
  - Wak Yai Hospital

30 HOSPITALS PARTICIPATING 2 KG/BED/YEAR\*



## Waste to Wealth

Recycle Medical Waste in Thailand

# CONTENT

National Database of PVC Recycling in Thailand  
and Extension Phase of PVC Medical Management from Hospital

2



## PVC Database Thailand 2024

Thailand PVC Material Flow Database  
2024: Establishing a Data-Driven  
Foundation for Circular Economy  
Planning

3



## Circular Product Development from Recovered PVC Medical Waste

From Waste Management to  
Value Creation

4



## Scaling Forward

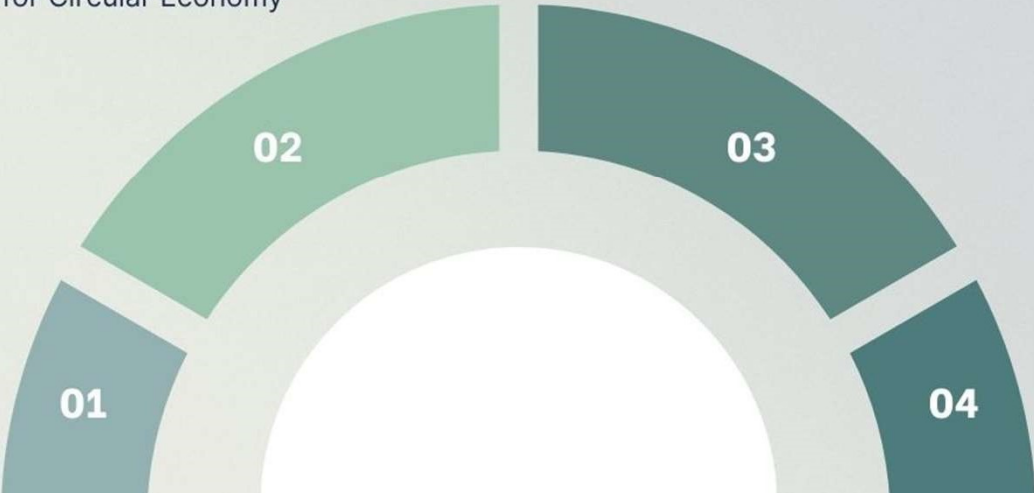
Strategies for Expanding  
Circular PVC Systems at  
National and Regional Levels

1



## Overview Situation

Situation of PVC and How to  
Solve It



# PVC in the Global Spotlight



17000+ Reports covering niche topics. Read them at [technavio](#)



**>48 million tonnes per year**

PVC is one of the most used plastics in the world. Its use globally exceeds 48 million tonnes per year.



## Advantages of PVC

### Properties:

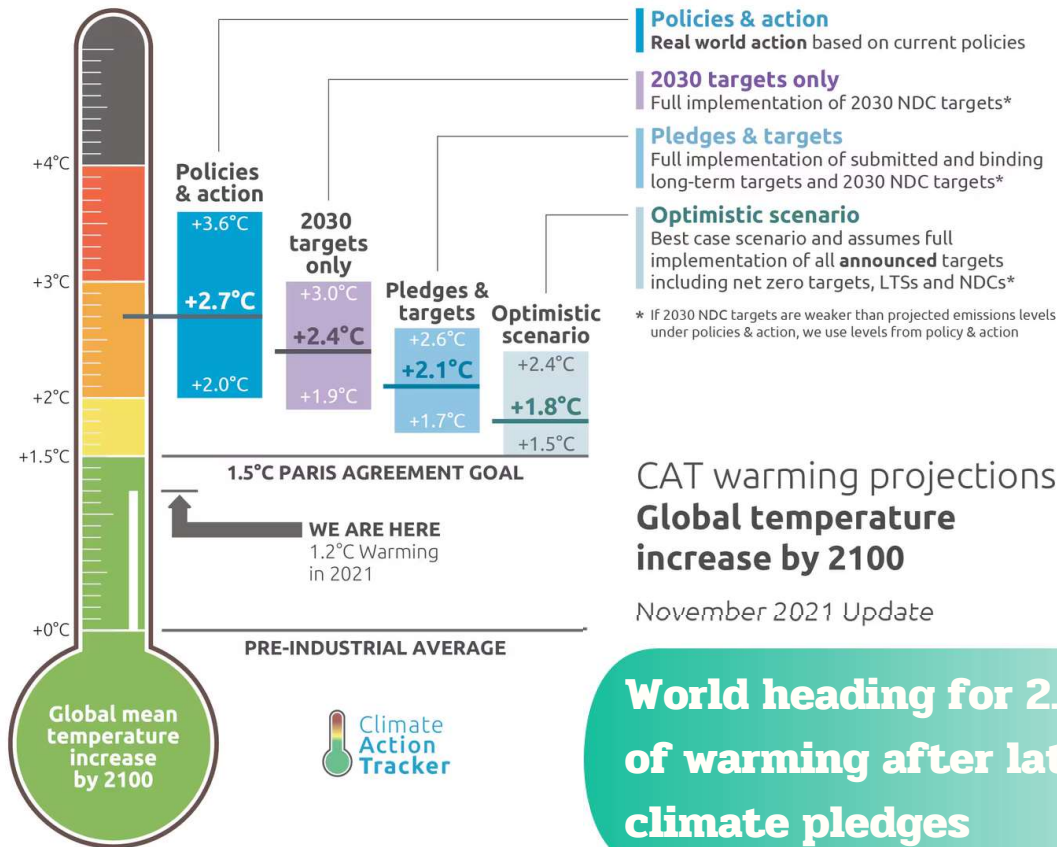
High strength, Not corrode, Durable, Chemically stable and Not depolymerize



## Environmental concern

The incineration of PVC wastes may generate detrimental substances (for instance, dioxin) which has a serious effect on human health and eco-system

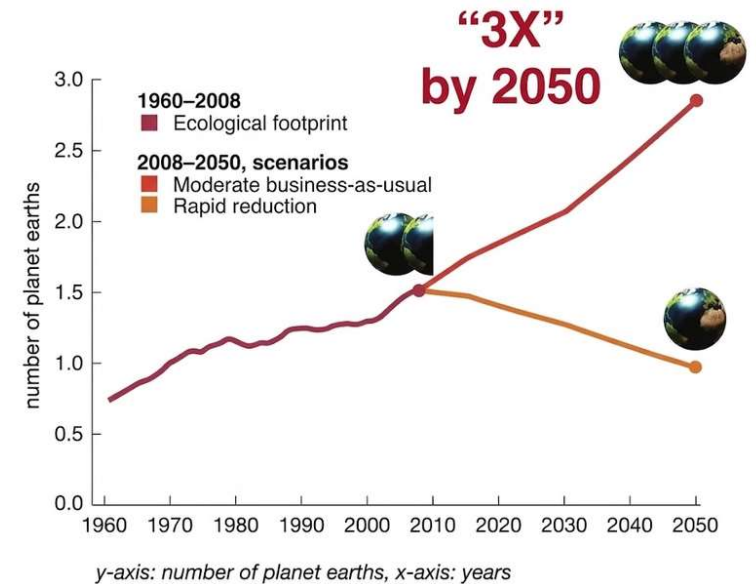
# Why Plastic Valorization Matters



CAT warming projections  
**Global temperature increase by 2100**

November 2021 Update

**World heading for 2.4 0C of warming after latest climate pledges**



By 2050, if current trends continue, we will need the resources of 3 Earths to sustain global consumption. Plastic valorization helps reverse this path and supports global climate commitments like COP26.

**Reduce CO<sub>2</sub> emissions**

**Recover material or energy value**

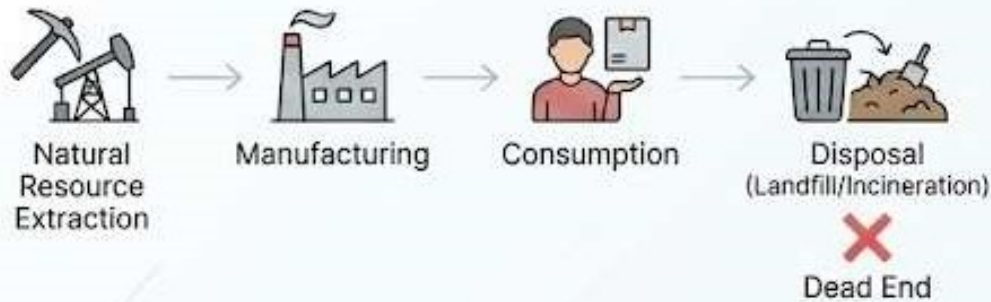
**Minimize environmental impact**

**Enable circular economy**

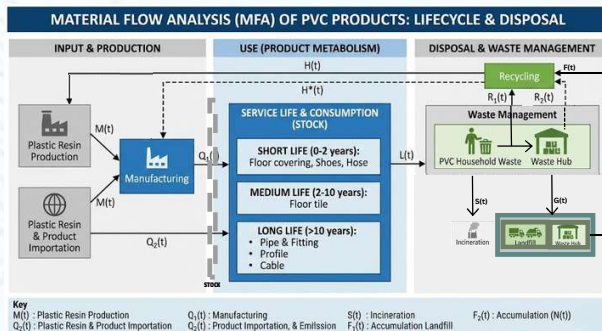
# Transitioning from Linear to Circular Economies

Moving beyond "Take, Make, Dispose" to realize new opportunities in waste.

## The Linear Model: Take, Make, Dispose



## The Circular Model: A Better Alternative



### Case Study: PVC Material Flow (Data-Driven Proof)





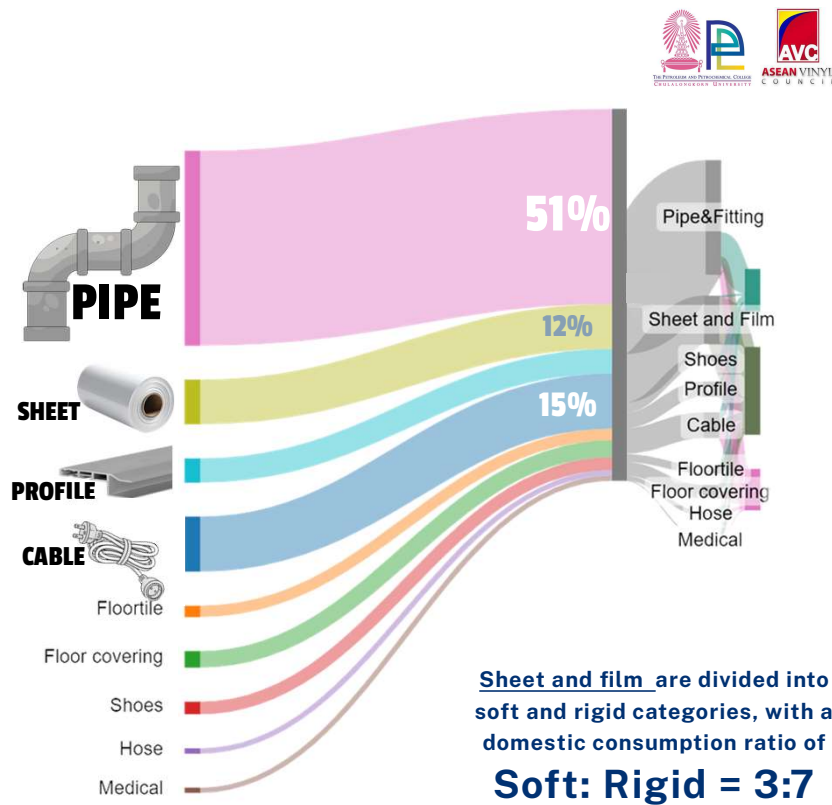
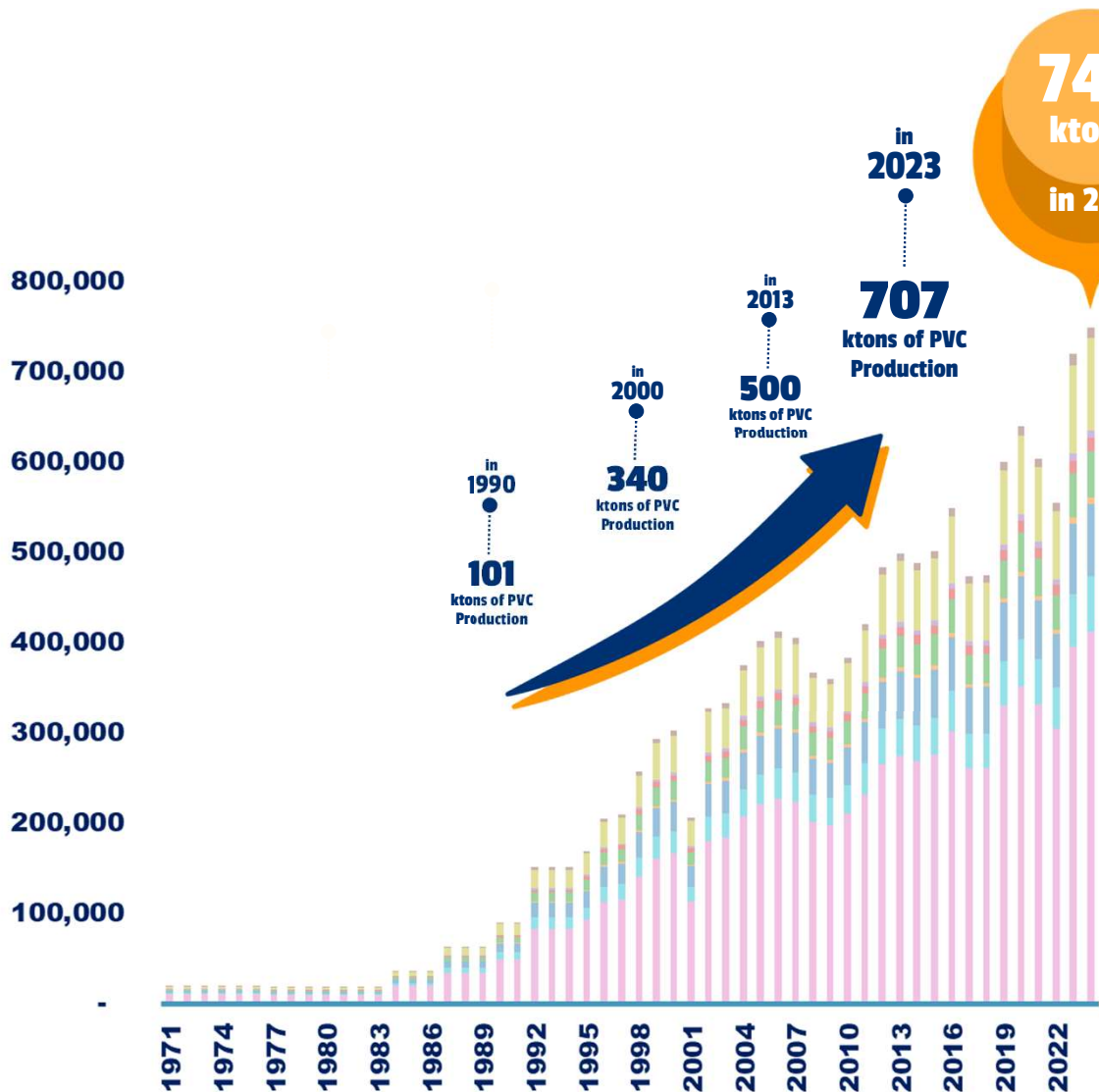
## PVC Database Thailand 2024

# ESTABLISHING A DATA-DRIVEN FOUNDATION FOR CIRCULAR ECONOMY PLANNING

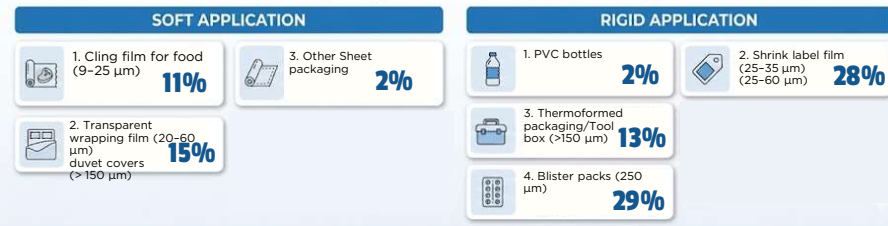


# 2025

# INPUT DATA OF THE MFA MODEL IN 1971-2024



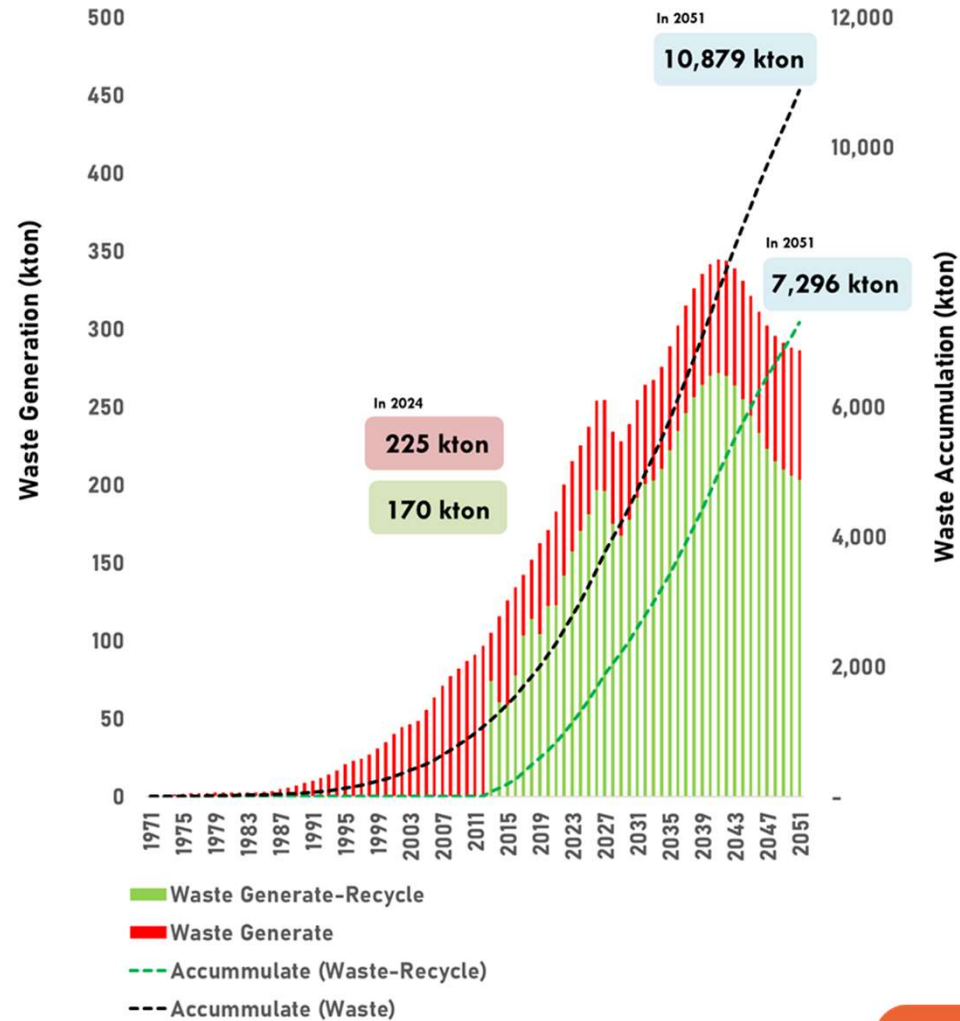
## PVC Packaging Report: Soft & Rigid Applications





# OUTPUT DATA OF MFA MODEL

In 2024, PVC waste generation reached **225 ktons**. However, after accounting for recycling efforts, the total waste was reduced to **170 ktons**. Looking ahead to 2051, the projected waste accumulation could reach **10 million tons**. By extrapolating current recycling efforts through 2051, we could potentially reduce this accumulation by **3.5 million tons**.

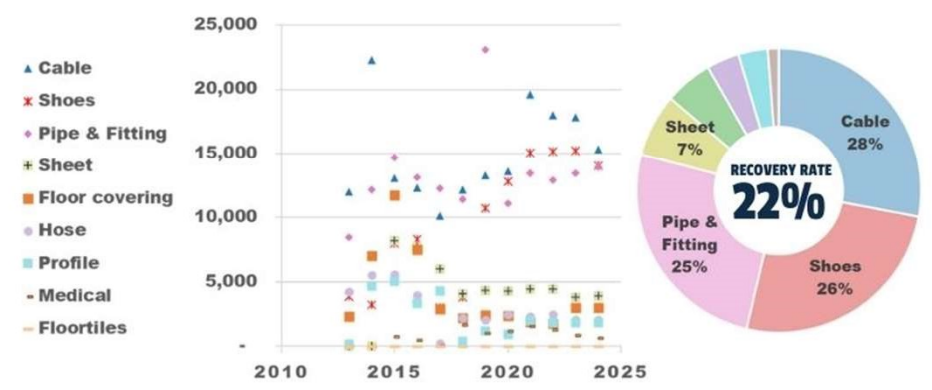
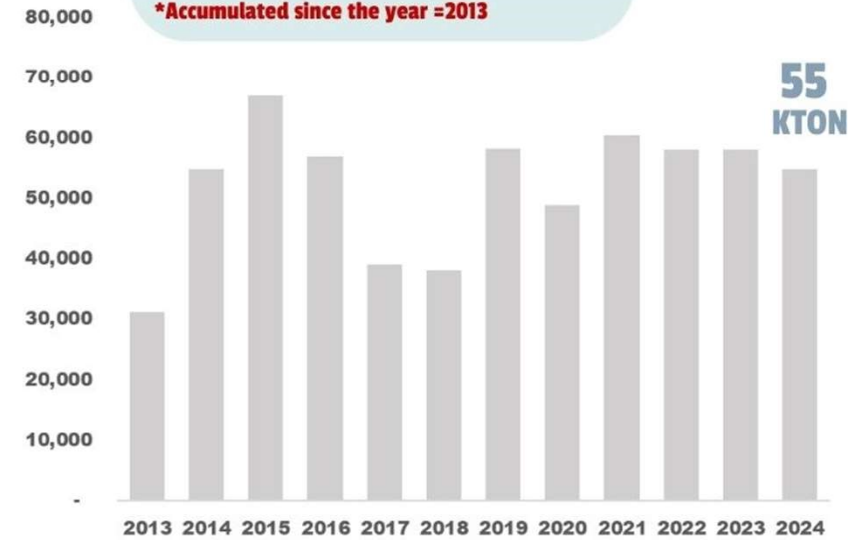
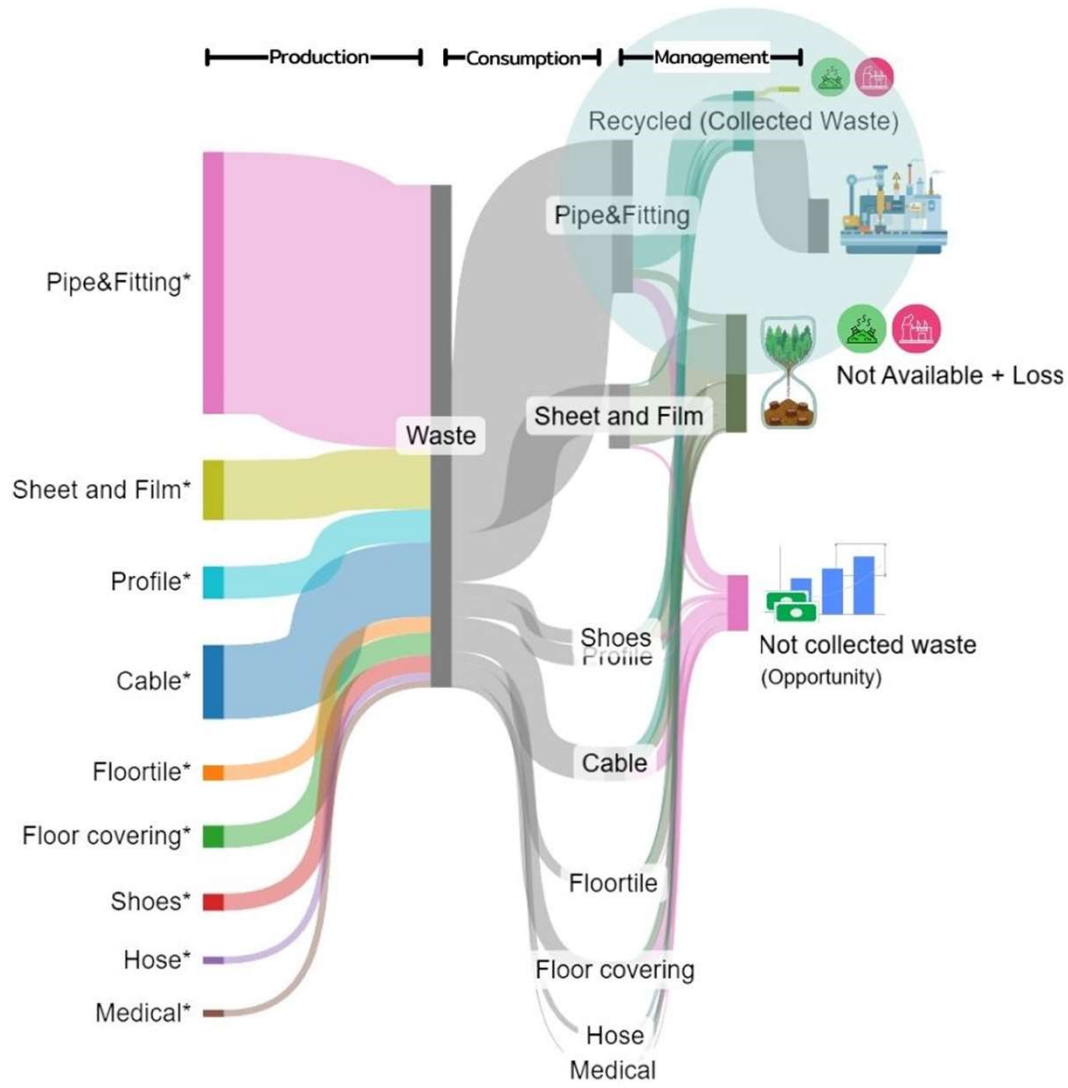


This is a preliminary draft, please do not cite or circulate without permission

# PVC RECYCLE IN THAILAND

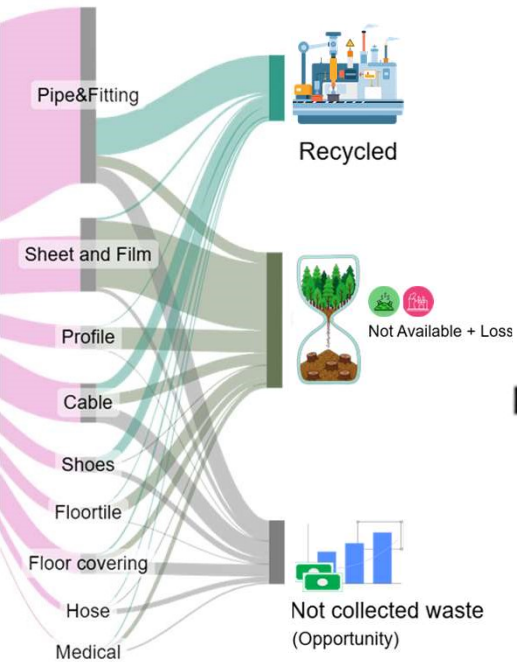


**Y2013-2024**  
**Y2024 PVC Recycle Amount = 55 KTA**  
**Accumulative Recycle Amount = 625 kT\***  
**Average Recycle Amount = 52 KTA**  
*\*Accumulated since the year =2013*

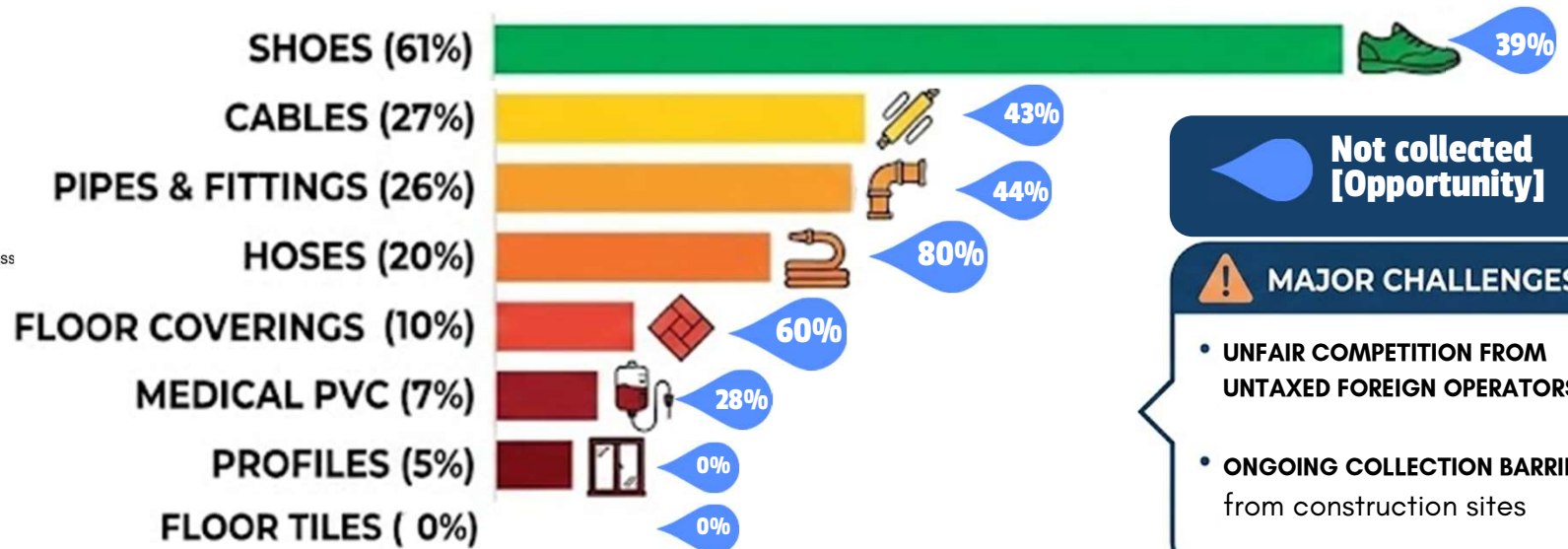


This is a preliminary draft, please do not cite or circulate without permission

# 2025 THAILAND GAP ANALYSIS: RECOVERY & CHALLENGES



## PVC RECOVERY RATES BY CATEGORY



**Not collected [Opportunity]**

**MAJOR CHALLENGES**

- UNFAIR COMPETITION FROM UNTAXED FOREIGN OPERATORS
- ONGOING COLLECTION BARRIERS from construction sites

## PATH FORWARD & SOLUTIONS



**GOVERNMENT ACTION**  
Stricter import controls, effective enforcement



**IMPROVED COLLECTION**  
Source-separation, contractor take-back systems, incentives



**INNOVATION & DESIGN**  
Eco-design, advanced sorting, chemical recycling investment

# 2025 CONCLUSION OF THE THAILAND PVC MARKET REPORT



## DATABASE OVERVIEW (THAILAND, 2024)



**DOMESTIC CONSUMPTION:**  
749 ktonnes  
in 2024



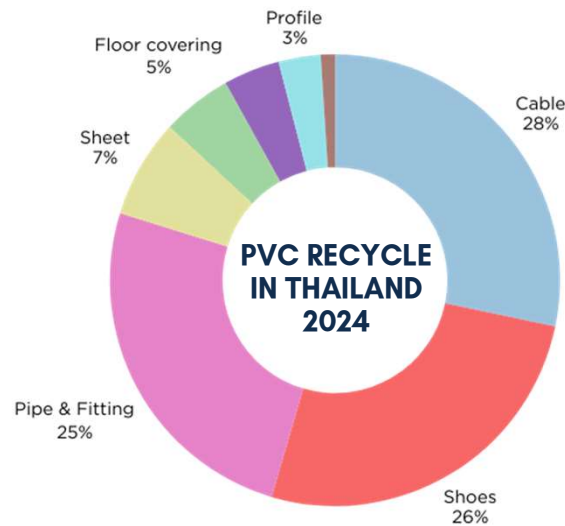
**PVC RECYCLED:**  
625 ktonnes  
(since 2013-2024)



**CO<sub>2</sub> SAVINGS:**  
3 million tonnes  
(since 2013-2024)

## FACTIONS AFFECTING PVC RECYCLING (THAILAND, 2024)

### PVC RECYCLE IN THAILAND 2024



### KEY MARKET TRENDS

- Overall PVC recycle market fell ~5% from last year.**
- Untaxed and poorly managed created unfair competition.**
- Medical PVC recycling dropped** due to dialysis method changes and lower bag acceptance.
- Some recyclers cut production,** working only on orders.
- Falling virgin PVC prices**



**AVERAGE RECOVERY RATE OF TARGET PRODUCTS (THAILAND)**

# 22%



**80**  
Average annual POEC crude oil price (USD/Barrel)



**697**  
Virgin PVC (USD/Ton)



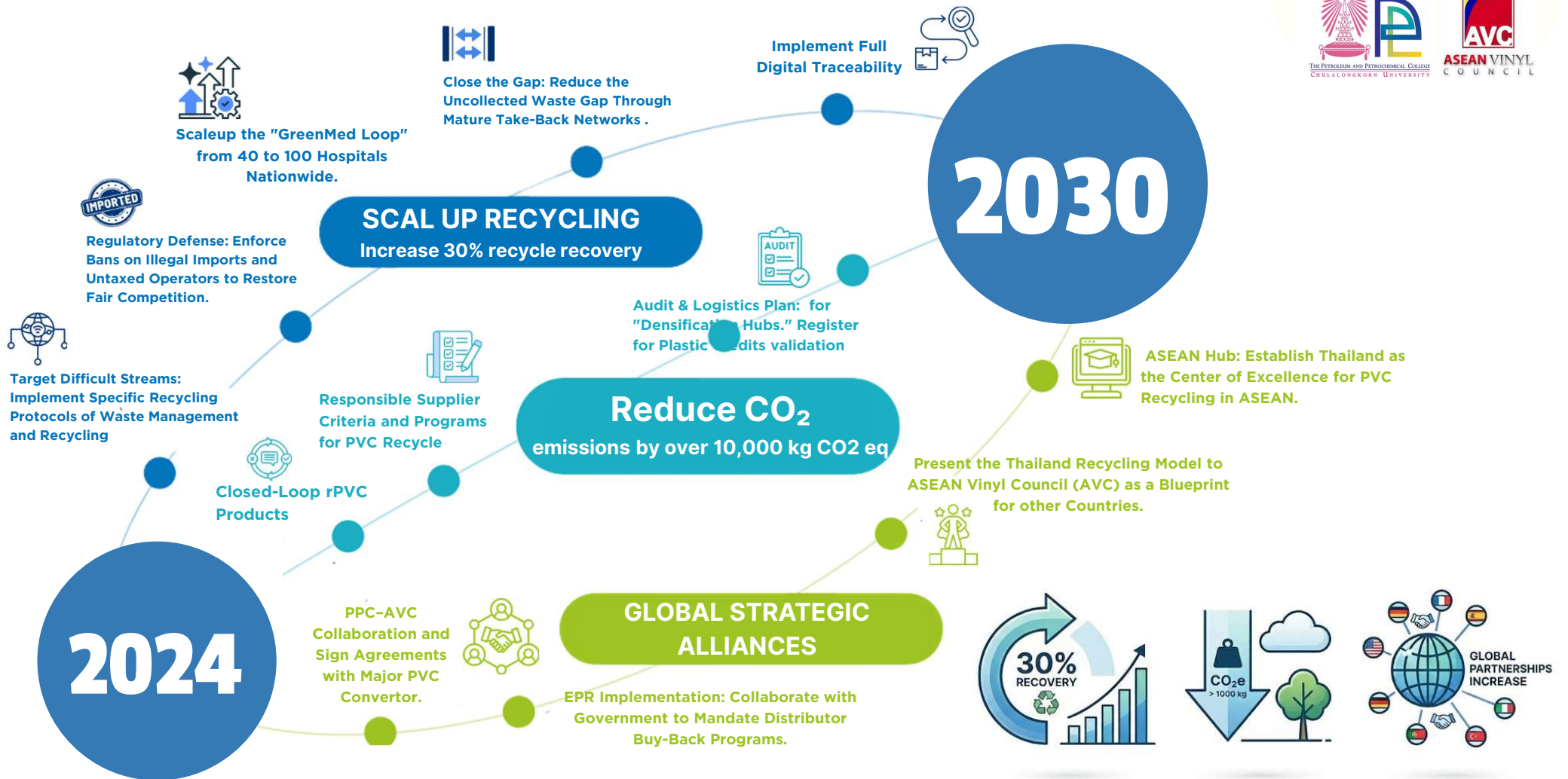
**2.60**  
GDP per Capita growth



**5.00**  
Price of pipe in recycle shop (THB)

# 2025

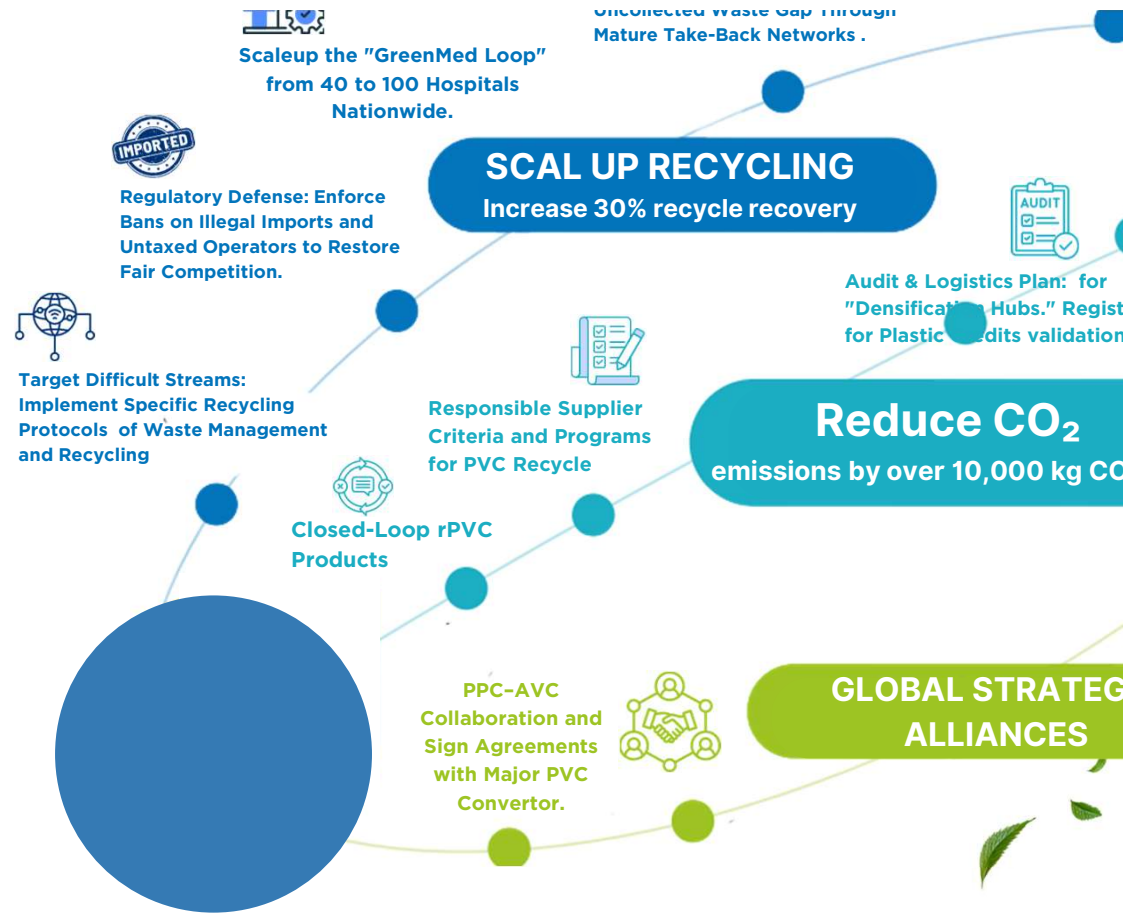
# THAILAND ROADMAP 2030





Flagship Execution" of this 2024 strategy.

# CIRCULAR PRODUCT DEVELOPMENT FROM RECOVERED PVC MEDICAL WASTE



# GLOBAL MEDICAL PLASTIC SITUATION: FROM CHALLENGE TO OPPORTUNITY

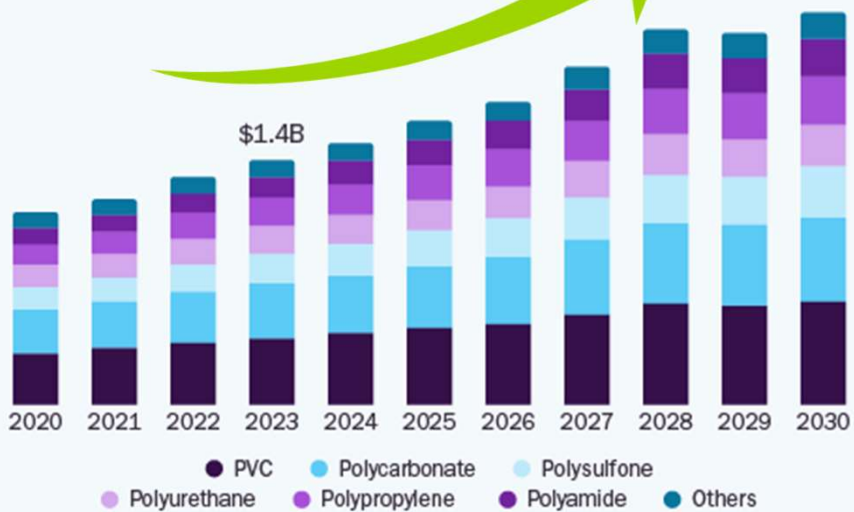
**6.9%**  
Europe Market CAGR,  
2024 - 2030

## Medical Plastic Market

The Europe medical plastic market size was estimated at USD 1.48 billion in 2023

### Europe Medical Plastic Market

Size, by Product, 2020 - 2030 (USD Billion)

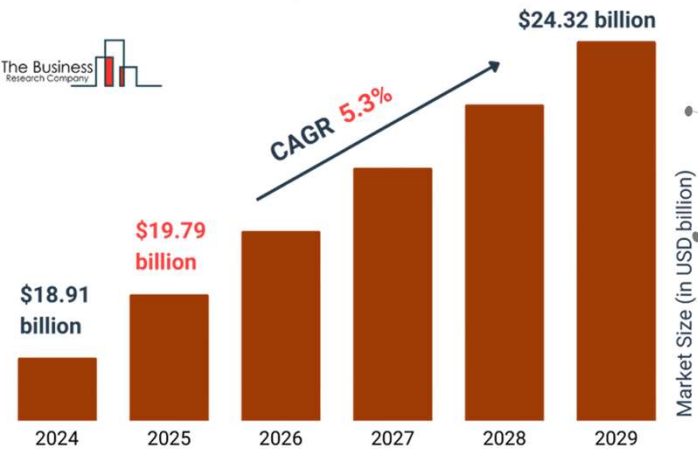


Ref: [Europe Medical Plastic Market Size | Industry Report, 2030](#)



## Medical Waste Management Global Market Report 2025

The Business Research Company



While incineration of medical plastics is necessary to reduce infection risks, it comes at the **cost of high CO<sub>2</sub> emissions and increased expenditure.**



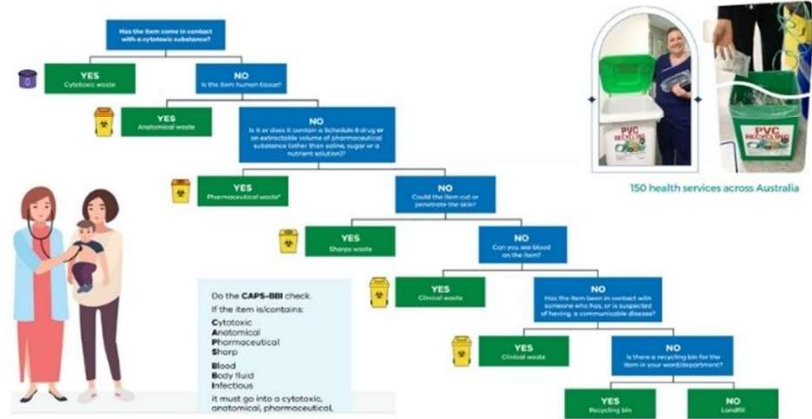
### 1 Ton of CO<sub>2</sub> = More Than Just Carbon

- Fine particles, dioxins, furans, heavy metal
- 200-300 kg of incinerator bottom ash
- 30-50 kg of flue gas treatment residues

## WHAT IS THE SOLUTION??

# GLOBAL MEDICAL PLASTIC SITUATION: FROM CHALLENGE TO OPPORTUNITY

## Australia



Ref: Sunshine Hospital, Footscray Hospital

## Polypropylene Sterile Wrap

recycles these into products such as bollards, speed humps and furniture, such as this **bench**.



## PVC Device

They identified three PVC items: used face masks, oxygen tubing and irrigation bags for intravenous fluids; which could be re-processed into **agricultural hose**.



## VinylPlus Med (France)

### PVC Medical Recycling Process

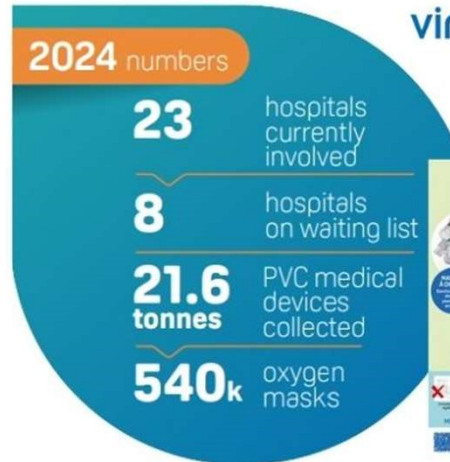


### Cradle-to-Grave Carbon Footprint of Medical tube

The LCA found that, on a cradle-to-grave basis, mechanical recycling reduces greenhouse gas emissions by 25% compared to incineration, equivalent to 2.0 kg CO<sub>2</sub>e avoided per kg of tubing.



A wonderful opportunity to connect with Mr. Tobias Johnsen and Mr. Ole Grøndahl Hansen from VinylPlus



# 2025

# OUR STRATEGIC ROADMAP (2025 GOALS)

## THAILAND'S APPROACH MEDICAL WASTE RECYCLING



> 12,000 TONS MEDICAL PRODUCT PRODUCTION IN 2024  
ONLY 681 TONS RECYCLED

**Pain Points:**

- ▶ Mixed Waste
- ▶ Lack of Separation
- ▶ Limited Recycling Channels
- ▶ Cleaning Process

### 1. ESTABLISH PVC MEDICAL WASTE CIRCULAR SYSTEM



**IMPLEMENT SPECIFIC RECYCLING PROTOCOLS** of Waste Management and Recycling

RESPONSIBLE SUPPLIER CRITERIA

**PPC-AVC COLLABORATION** with Hospitals and Convertors

### 2. SCALE HOSPITAL PARTICIPATION & MATERIAL RECOVERY



**40 HOSPITALS SIGNED MOUS** PARTNER hospitals expanding nationwide

**Key collaborators:**  
ASEAN Vinyl Council (AVC)  
PPC, Chulalongkorn University  
WMSHUB  
Industrial Partners  
Hospitals

### 3. TURNING PVC WASTE INTO CIRCULAR MATERIALS



**TRANSFORMING MEDICAL WASTE INTO RESOURCES.**

**PRODUCTS:**

- ▶ Premium Bedsheet
- ▶ Curtain
- ▶ Raincoat
- ▶ etc.



Sorted



Collecting



Cleaning



Rinsing



Separation



Transporting

# 1. ESTABLISH PVC MEDICAL WASTE CIRCULAR SYSTEM

Hospitals Waste → Segregation → Collection  
→ Recycling → New Products



## Work Instruction

- Each hospital establishes its own work instructions for medical waste segregation.
- Centralized collection and quality control



## Waste hub aggregation & logistics

- Waste is aggregated through coordinated logistics, with each hospital either contracting a nearby licensed recycling collector or sending materials directly to the converter.

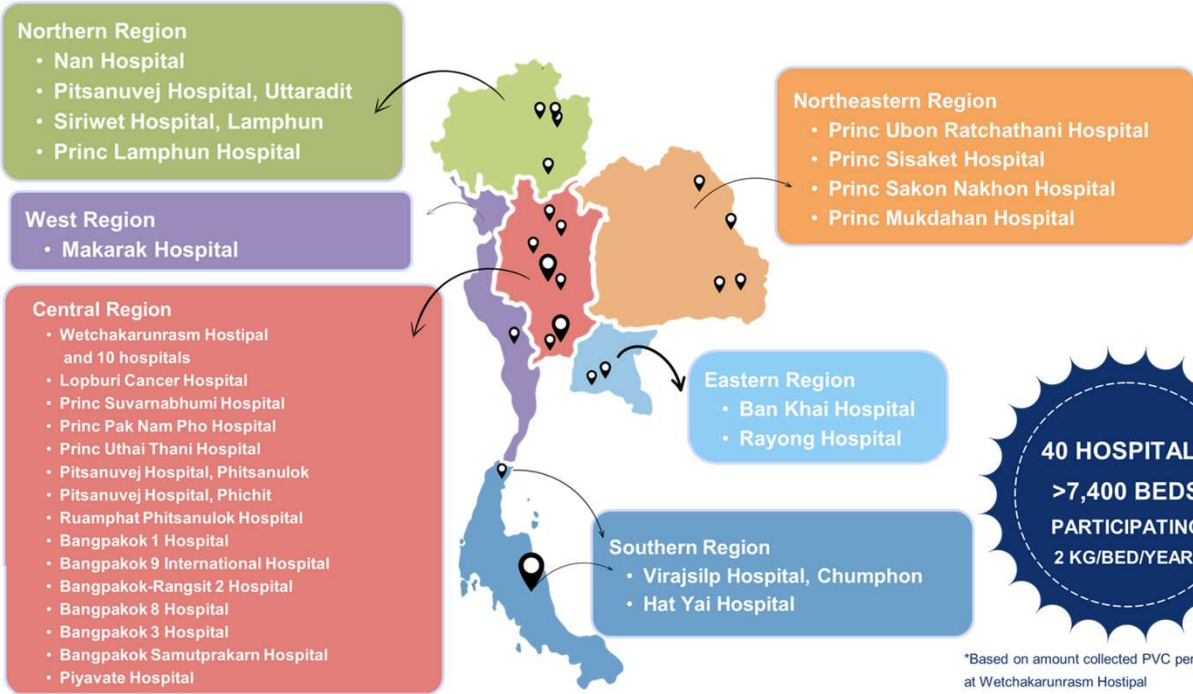
1. การคัดแยก	2. การคัดทิ้ง	3. การรีดเก็บ	4. การขนย้าย	5. การเก็บรวบรวมและขนส่ง
<ul style="list-style-type: none"> <li>• เก็บวัสดุทางการแพทย์ที่มีพรีซี เป็นส่วนประกอบ</li> <li>• เป็นอุปกรณ์ใช้กับผู้ป่วยทั่วไป <b>ไม่ใช่ผู้ขาดสติ</b></li> <li>• เป็นวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม</li> <li>• ไม่ใช่วัสดุที่ใช้ในห้องแยกโรคติดต่ออันตราย</li> <li>• ไม่มีวัสดุที่เป็นพิษหรืออันตราย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ส่วน Cannula: ตัดส่วนปลายที่สัมผัสกับผู้ป่วยออกประมาณ 1 ฟุต</li> <li>• Mask with bag: โห่ตัด Mask และ Bag</li> <li>• ชุดแพทย์: โห่ตัดทั้งตัว Mask และกระดาษประ</li> <li>• Set IV: ตัดเข็ม และตัดปลาย สายสำนึกเข้ากับร่างกายผู้ป่วยออก 1 ฟุต และตัดส่วนปลายแหลมออก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์พรีซี ที่ผ่านการใช้ในภาชนะปิดมิดชิด</li> <li>• แยกประเภทหรือตัดและติด</li> <li>• เชื่อมหรือใช้กับวัสดุทางการแพทย์ที่ใช้ร่วมกันจำนวนมากต่าง ๆ ต้องแยกจากบริเวณที่จัดเก็บวัสดุทางการแพทย์ปราศจากเชื้อชัดเจน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขนย้ายวัสดุทางการแพทย์พรีซี ใช้แล้ว แยกตามชนิดของวัสดุ จากหน่วยงานต่าง ๆ ไปยัง ธนาคารขยะ Recycle</li> <li>• โดยบรรจุในภาชนะปิดมิดชิด และเขียนป้ายกำกับประเภทและหน่วยงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เก็บรวบรวมวัสดุทางการแพทย์พรีซีเป็นส่วนใหญ่จากหน่วยงานต่าง ๆ โดยแยกตามชนิดหรือวัสดุ</li> <li>• บันทึกปริมาณการรีด โดยแยกตามชนิดของวัสดุ และแยกหน่วยงาน</li> <li>• ประสานกับผู้รับซื้อ เพื่อขนส่งไปโรงงานรีไซเคิล</li> </ul>

<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>1. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถคัดแยกและทิ้งวัสดุทางการแพทย์พรีซีได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถรีดเก็บวัสดุทางการแพทย์พรีซีได้อย่างถูกต้อง</p> <p>3. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถขนย้ายวัสดุทางการแพทย์พรีซีได้อย่างถูกต้อง</p> <p>4. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถเก็บรวบรวมและขนส่งวัสดุทางการแพทย์พรีซีได้อย่างถูกต้อง</p> <p>5. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถนำวัสดุทางการแพทย์พรีซีไปรีไซเคิลได้อย่างถูกต้อง</p>	<p><b>คัดแยก-จัดเก็บ</b></p> <p>เป็นรูปถ่ายการนำวัสดุทางการแพทย์พรีซีไปใส่ในถุงแยกประเภท</p>	<p><b>ทำความสะอาด</b></p> <p>ทำความสะอาดภาชนะที่ใช้บรรจุวัสดุทางการแพทย์พรีซี ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ Virex 256 เป็นเวลา 10 นาที</p>	<p><b>การทำให้แห้ง</b></p> <p>ตากภาชนะที่ทำความสะอาดแล้วในที่ร่ม แยกให้แห้งสนิทก่อนใช้</p>	
--	--	--	--	--

# 2. SCALE HOSPITAL PARTICIPATION & MATERIAL RECOVERY

40 hospitals signed under MOU

with  
 ASEAN Vinyl Council (AVC)  
 PPC, Chulalongkorn University  
 WMSHUB  
 Industrial Partners



**40 HOSPITALS**  
**>7,400 BEDS**  
**PARTICIPATING**  
**2 KG/BED/YEAR\***

\*Based on amount collected PVC per Bed per year at Wetchakarunrasm Hospital



**Today, we share  
our success:**  
Nearly **ONE TON** of medical  
PVC waste collected each year  
at Wetchakarunrasm Hospital.

Small, consistent actions  
create meaningful, lasting change.

**OVER 1,000  
KILOGRAMS  
OF MEDICAL WASTE  
WERE COLLECTED  
AND SENT TO THE  
CONVERTER**



# 2025 3. TURNING PVC WASTE INTO CIRCULAR MATERIALS



## HealMed CloudSoft

Premium Bedsheet for Your Loved One

 ULTRA SOFT surface	 Recycled material	 Hygiene
--	---	--

### SPECIFICATIONS

**SIZE:** 0.15 mm, 90 cm. x 2 M

**Materials:** Recycled PVC

**Color:** Pink & Mint Green

**Properties:**

Fire Retardant, Skin-friendly

**After used:** Please recycle after use



OUR PARTNER



400 grams

**Date :** 11/2025

Manufacturing: MPI, Thailand



**2025**

# ENVIRONMENTAL IMPACT



**OVER 1,000 KG  
MEDICAL WASTE**



**BED SHEET PRODUCTS  
4,500 BED SHEET**



**SAVE  
5,100 KG  
CO<sub>2</sub> EQ**



**EQUIVALENT TO ANNUAL  
ABSORPTION OF  
200-250 TREES**

2025

# CIRCULAR SYSTEM OVERVIEW



# SCALING FORWARD

Next Phase of Circular Growth



2030

**SCAL UP RECYCLING**  
Increase 30% recycle recovery

**Reduce**  
emissions by over 10%

**GLOBAL STRATEGIC ALLIANCES**



## EXPAND HOSPITAL AND PRODUCT COVERAGE

Increase the number of participating hospitals, prioritizing large regional and other countries.

Diversify circular product applications

Establish standardized protocols to ensure consistent quality, safety, and traceability



## STRENGTHEN REGIONAL (ASEAN) COLLABORATION

Leverage the ASEAN Vinyl Council (AVC) to scale Thailand's circular healthcare model across ASEAN.

Share best practices, technical standards, and regulatory approaches for medical PVC recycling.



## INTEGRATE DIGITAL TRACKING AND DATA PLATFORMS

Implement digital systems to track PVC waste from source to final product.

Develop a centralized database for MFA

Support data-driven decision-making for policy, investment, and scale-up planning.



**The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn university**

✉ [manit.n@chula.ac.th](mailto:manit.n@chula.ac.th)

🌐 <http://www.ppc.chula.ac.th/>

📍 Soi Chulalongkorn 12  
Wangmai, Pathumwan  
Bangkok 10330, Thailand



📘 Facebook: The Petroleum and Petrochemical College (PPC) Social Innovation

📄 Linked in: [ASEAN Vinyl Council \(AVC\)](#)

📘 Facebook: [ASEAN Vinyl Council \(AVC\)](#)

# Thank You