

## GIỚI THIỆU

Tăng trưởng kinh tế và thay đổi mô hình tiêu thụ và sản xuất đang dẫn đến sự gia tăng nhanh chóng chất thải nhựa trên toàn thế giới. Ở châu Á - Thái Bình Dương, cũng như nhiều khu vực đang phát triển khác, lượng nhựa tiêu thụ đã gia tăng đáng kể so với mức trung bình của thế giới do tốc độ phát triển kinh tế và đô thị hóa nhanh chóng.

Mức tiêu thụ vật liệu nhựa hàng năm trên thế giới đã tăng từ khoảng 5 triệu tấn trong những năm 1950 lên gần 100 triệu tấn, như vậy lượng nhựa được sản xuất hiện nay đã tăng 20 lần so với hơn 50 năm trước đây [21]. Điều này một mặt cho thấy nhiều nguồn lực hơn đang được sử dụng để đáp ứng nhu cầu về nhựa ngày càng gia tăng, mặt khác phát sinh chất thải nhựa cũng ngày càng nhiều hơn.

Do lượng phát sinh chất thải nhựa ngày càng nhiều nên chất thải nhựa đang dần chiếm tỷ trọng lớn trong dòng chất thải rắn. Trong thành phần chất thải đô thị và công nghiệp ở các thành phố, tỷ lệ chất thải nhựa chỉ đứng sau chất thải thực phẩm và chất thải giấy. Ngay cả những thành phố có tốc độ tăng trưởng kinh tế thấp cũng đã bắt đầu tạo ra nhiều chất thải nhựa hơn do sử dụng bao bì nhựa, túi nhựa, chai PET và các hàng hoá/thiết bị khác có nhựa là thành phần chủ yếu.

Gia tăng chất thải nhựa đã trở thành một thách thức lớn đối với các cơ quan chịu trách nhiệm quản lý chất thải rắn và vệ sinh môi trường. Do thiếu quản lý tổng thể chất thải rắn nên hầu hết chất thải nhựa không được thu gom đúng cách hay không được xử lý phù hợp để tránh các tác động tiêu cực đối với môi trường và sức khỏe cộng đồng.

Tái chế có thể giúp thu gom và xử lý chất thải nhựa theo cách thân thiện môi trường và có thể được chuyển đổi thành tài nguyên. Trong hầu hết các trường hợp, tái chế chất thải nhựa có thể có giá trị kinh tế vì nó tạo ra nguồn tài nguyên vốn đang có nhu cầu cao. Tái chế chất thải nhựa cũng mang lại tiềm năng lớn cho bảo tồn tài nguyên và giảm phát thải khí nhà kính (ví dụ như sản xuất nhiên liệu diesel từ chất thải nhựa). Mục tiêu bảo tồn tài nguyên có ý nghĩa quan trọng với hầu hết các chính phủ và chính quyền địa phương khi quá trình công nghiệp hóa và phát triển kinh tế đang diễn ra nhanh chóng gây ra nhiều áp lực đối với tài nguyên thiên nhiên. Một số quốc gia phát triển đã thu hồi được tài nguyên ở mức thương mại từ các chất thải nhựa, do đó các quốc gia đang phát triển có thể học hỏi từ những kinh nghiệm và công nghệ của các quốc gia này bởi “lợi thế đi sau” của mình.

Cục Thông tin khoa học và công nghệ quốc gia biên soạn tổng luận “**TÁI CHẾ CHẤT THẢI NHỰA - TIỀM NĂNG VÀ THÁCH THỨC**” nhằm giúp bạn đọc có thể hiểu rõ hơn nhu cầu cấp bách đối với tái chế chất thải nhựa trong bối cảnh Việt Nam đặt mục tiêu đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025 “phát triển ngành nhựa thành một ngành kinh tế mạnh với tốc độ tăng trưởng cao và bền vững; từng bước xây dựng và phát triển ngành nhựa đồng bộ từ sản xuất nguyên liệu đến chế biến sản phẩm cuối cùng, xử lý chất thải nhựa và chế biến thành nguyên liệu, tăng dần tỷ trọng nguyên liệu trong nước để trở thành ngành công nghiệp tự chủ, có khả năng hội nhập vững chắc vào kinh tế khu vực và thế giới” [2].

*Trân trọng giới thiệu cùng đọc giả!*

**CỤC THÔNG TIN KH&CN QUỐC GIA**

# I. NHỰA VÀ CHẤT THẢI NHỰA

## 1. Khái niệm và phân loại nhựa

### 1.1. Khái niệm

Nhựa là các polyme, một phân tử rất lớn được tạo thành từ các phân tử nhỏ hơn gọi là monome nối với nhau thành chuỗi nhờ quá trình trùng hợp. Các polyme thường chứa carbon và hydro, đôi khi chứa các nguyên tố khác như oxy, nito, clo hay flo [22].

Các loại nhựa tự nhiên gồm nhựa cánh kiến đỏ, đồi mồi, sừng và nhựa cây. Tuy nhiên thuật ngữ “nhựa” thường đề cập đến các vật liệu được tạo ra theo phương pháp tổng hợp (tổng hợp hoặc bán tổng hợp) để sản xuất ra các vật dụng mà chúng ta sử dụng hàng ngày như quần áo, nhà cửa, ô tô, máy bay, bao bì, thiết bị điện tử, bảng hiệu, thiết bị giải trí và cấy ghép y tế, v.v...

Những loại nhựa này không chỉ là các polyme có thể được đúc hay ép thành các hình dạng mong muốn, mà còn chứa các chất phụ gia để cải thiện tính năng của chúng. Các loại nhựa tổng hợp và bán tổng hợp còn có thể được thiết kế để tạo ra nhiều tính chất khác nhau bằng cách bổ sung thêm các chất phụ gia. Một số chất phụ gia bao gồm:

- Chất chống oxy hóa: được thêm vào để giảm tác động của oxy đối với nhựa trong quá trình lão hóa và ở nhiệt độ cao.
- Chất ổn định: trong nhiều trường hợp được sử dụng để giảm tốc độ phân hủy polyvinyl clorua (PVC).
- Chất dẻo hay chất làm mềm: được sử dụng để làm cho một số polyme mềm dẻo hơn, giống như PVC.
- Chất tạo độ xốp: được sử dụng để làm nhựa xốp như bọt.
- Chất chống cháy: được bổ sung thêm để giảm tính dễ cháy của nhựa.
- Chất tạo màu: được sử dụng để tạo thêm màu sắc cho vật liệu nhựa.

### 1.2. Phân loại

Theo phạm vi rộng nhất, nhựa có thể phân loại thành nhựa nhiệt dẻo (thermoplast) và nhựa nhiệt rắn (thermoset).

**Nhựa nhiệt dẻo:** Là nhựa có thể được làm mềm nhiều lần và tan chảy dưới tác dụng của nhiệt và đông rắn lại để tạo thành hình dạng mới hoặc sản phẩm mới khi được làm nguội [22]. Nhựa nhiệt dẻo bao gồm:

- Polyethylene terephthalate (PET)
- Poly Ethylene mật độ thấp (LDPE)
- Poly Vinyl Chloride (PVC)
- Poly Ethylene mật độ cao (HDPE)
- Polypropylene (PP)
- Polystyrene (PS), và các loại khác

**Nhựa nhiệt rắn:** Là nhựa có thể làm mềm và tan chảy nhưng chỉ tạo hình một lần. Chúng không thích hợp cho xử lý nhiệt nhiều lần, do vậy nếu tác động nhiệt lặp đi lặp lại thì

chúng không mềm nữa và sẽ ở trạng thái rắn vĩnh viễn [22]. Nhựa nhiệt rắn được sử dụng rộng rãi trong các sản phẩm điện tử và ô tô. Nhựa nhiệt rắn gồm:

- Alkyd
- Epoxy
- Ester
- Melamine formaldehyde
- Phenol formaldehyde
- Silic
- Urea formaldehyde
- Polyurethane
- Nhựa kim loại và nhựa nhiều lớp
- Polyurethane (PU)
- Phenolic, và các loại khác




Sự khác biệt giữa hai loại nhựa trên là tính chất của chúng khi có sự tác động của nhiệt - nhựa nhiệt dẻo có thể tan chảy nhiều lần và đông rắn mà không có nhiều thay đổi về tính chất, trong khi nhựa nhiệt rắn chỉ đông rắn một lần [16]. Điều này có ý nghĩa quan trọng đối với các mục đích tái chế bởi vì nhựa nhiệt dẻo có thể tái chế được trong khi nhựa nhiệt rắn thì không thể tái chế. Hiểu đúng cách thì chỉ nhựa nhiệt dẻo mới thật sự được coi là “nhựa”. Nhựa nhiệt dẻo chiếm tới 80%, 20% còn lại là nhựa nhiệt rắn. Việc bổ sung các loại sợi không thể tái chế như sợi thủy tinh vào vật liệu nhựa nhiệt dẻo có thể làm cho vật liệu này trở thành nhựa nhiệt rắn.




### ***1.3. Mã ký hiệu và tính chất của các loại nhựa***


Năm 1988, Hiệp hội Công nghiệp nhựa Hoa Kỳ (SPI) đã đưa ra hệ thống mã cho các vật liệu nhựa theo yêu cầu của các nhà tái chế do số lượng cộng đồng triển khai thực hiện các chương trình tái chế ngày càng tăng trong nỗ lực nhằm giảm lượng chất thải tại các bãi chôn lấp.

Mã SPI (Bảng 1.1) được xây dựng nhằm đáp ứng các yêu cầu của các nhà tái chế để cung cấp thông tin cho các nhà sản xuất theo một hệ thống toàn diện, thống nhất có thể áp dụng rộng rãi trên toàn quốc. Sau đó, bảng mã này đã được áp dụng rộng rãi trên phạm vi toàn thế giới. Do các chương trình tái chế thường chỉ hướng tới các loại bao bì, chủ yếu là các loại đồ chứa (container) nên hệ thống mã SPI chính là công cụ để xác định hàm lượng nhựa của các loại đồ chứa thường được tìm thấy trong chất thải sinh hoạt. Các công ty tái chế có các tiêu chuẩn khác nhau đối với các sản phẩm nhựa mà họ tiếp nhận để tái chế. Một số công ty có thể yêu cầu các sản phẩm nhựa phải được phân loại và tách khỏi các vật liệu có thể tái chế khác; một số công ty khác lại chấp nhận việc các sản phẩm nhựa để lẫn và tách riêng khỏi các vật liệu có thể tái chế khác trong khi một số công ty có thể chấp nhận tất cả các vật liệu để lẫn với nhau. Không phải tất cả các loại nhựa sẽ được tái chế và ở một số khu vực có thể không có các cơ sở tái chế.

**Bảng 1.1. Mã nhận diện nhựa**

Mã	Mô tả	Tính chất	Ứng dụng	Sản phẩm tái chế
	<p><b>Polyethylene Terephthalate (PET, PETE)</b>                      PET có tính chất trong suốt, cứng, chống thấm khí, chống ẩm tốt. Chúng thường được sử dụng để sản xuất chai nước giải khát và nhiều dạng sản phẩm tiêu dùng. Các ứng dụng khác bao gồm dây đai đóng hàng, hộp đựng thực phẩm và phi thực phẩm. Các loại PET tái chế dạng vảy và hạt đang được sử dụng ngày càng nhiều trong sản xuất sợi dệt thảm và vải địa kỹ thuật (geotextiles). Tên thường gọi (nickname): Polyester</p>	<p>Trong suốt, bền, dai, chống thấm khí, chống thấm ẩm, chịu nhiệt</p>	<p>Chai nước ngọt, nước uống thể thao, bia, nước súc miệng, chai đựng nước sốt. Lọ đựng bơ đậu nành, mứt. Màng bao gói thực phẩm (có thể cho vào lò nướng) và khay chế biến thức ăn</p>	<p>Sợi, túi xách, quần áo, màng, chai/hộp đựng đồ uống và thực phẩm, thảm, dây đai đóng hàng, áo nỉ, túi/vali, chai</p>
	<p><b>Polyethylene mật độ cao (HDPE)</b>                      HDPE được sử dụng để sản xuất chai dùng cho các sản phẩm sữa, nước trái cây, nước và sản phẩm giặt là. Các chai không màu có đặc tính mờ (không trong suốt), chống thấm khí tốt và có độ cứng cao, rất phù hợp để làm bao bì cho các sản phẩm có thời hạn sử dụng ngắn, ví dụ như sữa. Do HDPE có khả năng chống chịu hóa chất tốt nên chúng được sử dụng để đóng gói nhiều sản phẩm gia dụng và các hóa chất công nghiệp như chất tẩy rửa và thuốc tẩy. Chai HDPE màu có khả năng chống nứt vỡ tốt hơn so với các loại chai HDPE trong suốt.</p>	<p>Cứng, bền, dai, chịu được hóa chất và độ ẩm, chống thấm khí, dễ gia công và dễ định hình</p>	<p>Chai sữa, nước, nước trái cây, mỹ phẩm, dầu gội, nước giặt và nước rửa bát; hộp sữa chua và bơ thực vật, lớp lót hộp đựng ngũ cốc; hàng tạp hóa, thùng chất thải và túi bán lẻ</p>	<p>Chai đựng nước giặt, dầu gội, dầu xả và dầu động cơ; ống, xô, thùng, chậu hoa, đường viền cho bồn hoa, thùng chất thải tái chế, băng ghế, nhà cho chó, gỗ nhựa, gạch lát sàn, bàn ăn du lịch, hàng rào</p>
	<p><b>Vinyl (Polyvinyl Chloride, V hay PVC)</b>                      Ngoài tính chất vật lý ổn định, PVC có khả năng chống chịu rất tốt với hóa chất, thời tiết, tính dẫn lưu và dẫn điện ổn định. Các sản phẩm</p>	<p>Đa năng, trong suốt, dễ pha trộn, bền, dẻo, có khả năng chống</p>	<p>Bao bì thực phẩm và phi thực phẩm, ống nghe y tế, dây và cáp cách điện, màng, vật</p>	<p>Bao bì, bia hồ sơ có thể tháo rời, ván sàn, vách ngăn, máng nước, chấn</p>

	nhựa vinyl có thể được chia thành vật liệu cứng và mềm. Thị trường chính là sản xuất chai và bao bì, song cũng được sử dụng rộng rãi trong thị trường xây dựng như ống nước và ống nối, vật liệu ốp tường, lót thảm trải sàn và cửa sổ. Vinyl mềm dẻo được sử dụng trong sản xuất dây và cáp cách điện, màng và các sản phẩm da tổng hợp trải sàn, lớp phủ, túi đựng máu, ống y tế và nhiều ứng dụng khác	đầu mỡ và hóa chất	liệu xây dựng như đường ống, ống nối, vật liệu ốp tường, lót thảm trải sàn và cửa sổ	bùn, màng, gạch lát sàn, thảm, sàn nhà, khay đựng băng cát-xet, tủ điện, dây cáp, mũ bảo hiểm, vòi tưới cây, viên chân tường nhà di động.
	<b>Polyethylene mật độ thấp (LDPE)</b> Được sử dụng chủ yếu trong các ứng dụng làm màng do mềm dẻo, dễ uốn và tương đối trong, được sử dụng phổ biến trong các ứng dụng cần hàn nhiệt. LDPE cũng được sử dụng để sản xuất một số chai và nắp đậy mềm dẻo; dây và cáp điện	Đễ gia công, bền, dai, dẻo, dễ sử dụng, dễ hàn kín, chống ẩm	Túi giặt khô, túi đựng bánh mì và túi đựng thực phẩm đông lạnh, chai có thể xoắn/ép được	Bao bì vận chuyển, lót thùng chất thải, gạch lát sàn, đồ nội thất, màng, thùng ủ, thùng chất thải, gỗ trang trí, gỗ nhựa
	<b>Polypropylene (PP)</b> Polypropylene có khả năng chịu được các hóa chất, bền và có điểm nóng chảy cao do vậy rất phù hợp với việc chứa chất lỏng nóng. PP được sử dụng trong sản xuất bao bì mềm dẻo và cứng từ các dạng sợi cho đến các phụ tùng ô tô và sản phẩm tiêu dùng	Bền, dai, chống nhiệt, hóa chất và dầu mỡ, dễ uốn, chống ẩm	Chai nước sốt, chai/hộp sữa chua và bơ thực vật, chai thuốc	Vỏ hộp ắc qui ô tô, đèn tín hiệu, cáp ắc qui, chổi, bàn chải, cào tuyết, ống dẫn dầu, giá đỡ xe đạp, thùng, khay
	<b>Polystyrene (PS)</b> Polystyrene là loại nhựa đa năng có thể ở dạng cứng hoặc xốp. Nhìn chung nhựa polystyrene trong suốt, cứng và giòn. Có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp. Ứng dụng phổ biến là bao bì, hộp, nắp đậy, ly, chai và khay.	Đa năng, cách nhiệt, trong và dễ tạo hình	Vỏ đĩa compact, các dụng cụ đựng thực phẩm, khay, khay đựng trứng, chai aspirin, chén, đĩa, dao kéo	Nhiệt kế, bảng công tắc đèn, tấm cách nhiệt, khay đựng trứng, đường ống thông hơi, khay đựng tài liệu,

				thước kẻ, thẻ cài bằng lá/giấy phép, bao bì dạng vật liệu xốp, tấm xốp, ly
	<b>Các loại khác</b> Mã có nghĩa là bao bì được làm từ một loại nhựa ngoài 6 loại nhựa trên, hoặc làm từ hơn một loại nhựa được liệt kê ở trên và được sử dụng bằng cách kết hợp nhiều lớp	Tùy thuộc vào loại nhựa hoặc sự kết hợp các loại nhựa	Chai nhỏ đựng nước và nước hoa quả (3-5 gallon)	Chai và các vật dụng từ gỗ nhựa

Nguồn: [www.americanchemistry.com](http://www.americanchemistry.com)

## 2. Khái niệm chất thải và phân loại chất thải

### 2.1. Khái niệm

Theo Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13, ban hành ngày 23/06/2014, chất thải được định nghĩa là vật chất được thải ra từ sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, sinh hoạt hoặc các hoạt động khác.

Lượng chất thải phát sinh thay đổi do tác động của nhiều yếu tố như tăng trưởng và phát triển sản xuất, gia tăng dân số, đô thị hoá, công nghiệp hoá, điều kiện sống và trình độ dân trí.

### 2.2. Phân loại chất thải

Chất thải có thể được phân loại theo nhiều cách khác nhau, tùy thuộc vào nguồn phát sinh, mức độ nguy hại, thành phần và trạng thái. Cụ thể như sau:

#### a) Phân loại theo nguồn phát sinh

- Chất thải sinh hoạt: Phát sinh hàng ngày ở các đô thị, làng mạc, khu dân cư, các trung tâm dịch vụ, công viên.

- Chất thải công nghiệp: Phát sinh từ quá trình sản xuất công nghiệp và thủ công nghiệp (gồm nhiều thành phần phức tạp, đa dạng, trong đó chủ yếu là ở thể rắn, lỏng và khí).

- Chất thải xây dựng: Là các phế thải như đất đá, gạch ngói, bê tông vỡ, vôi vữa, đồ gỗ, nhựa, kim loại do các hoạt động xây dựng tạo ra.

- Chất thải nông nghiệp: Phát sinh ra do các hoạt động nông nghiệp như trồng trọt, chăn nuôi, chế biến nông sản trước và sau thu hoạch.

- Chất thải y tế: Là vật chất ở thể rắn, lỏng và khí được thải ra từ các cơ sở y tế.

#### b) Phân loại theo mức độ nguy hại

- Chất thải nguy hại: Là chất dễ gây phản ứng, dễ cháy nổ, ăn mòn, nhiễm khuẩn độc hại, chứa phóng xạ, kim loại nặng. Các chất thải này tiềm ẩn nhiều khả năng gây ra rủi ro, nhiễm độc, đe dọa sức khỏe con người và sự phát triển của động, thực vật, đồng thời là

nguồn lan truyền gây ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí.

- Chất thải không nguy hại: Là các chất không chứa các chất và hợp chất có các tính chất nguy hại. Thường là các phát thải trong sinh hoạt gia đình, đô thị.

*c) Phân loại theo thành phần*

- Chất thải vô cơ: Là các chất thải có nguồn gốc vô cơ như tro, bụi, xỉ, vật liệu xây dựng như gạch, vữa, thủy tinh, gốm sứ, một số loại phân bón, đồ dùng thải bỏ của hộ gia đình.

- Chất thải hữu cơ: Là các chất thải có nguồn gốc hữu cơ như thực phẩm thừa, chất thải từ lò giết mổ, chăn nuôi cho đến các dung môi, nhựa, dầu mỡ và các loại thuốc bảo vệ thực vật.

*d) Phân loại theo trạng thái chất thải*

- Thể rắn: Bao gồm chất thải sinh hoạt, chất thải từ các cơ sở chế tạo máy, xây dựng (kim loại, da, hóa chất, nhựa, thủy tinh, vật liệu xây dựng, v.v..)

- Thể lỏng: Phân bùn từ cống rãnh, bể phốt, nước thải từ nhà máy lọc dầu, rượu bia, nước từ nhà máy sản xuất giấy, dệt nhuộm và vệ sinh công nghiệp, v.v..

- Thể khí: Bao gồm khí thải từ các động cơ trong các nhà máy, ô tô, máy kéo, sản xuất vật liệu, v.v...

### **3. Chất thải nhựa và nguồn phát sinh chất thải nhựa**

#### ***3.1. Chất thải nhựa***

Chất thải nhựa là nhựa và các vật dụng bằng nhựa được thải ra từ sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, sinh hoạt hoặc các hoạt động khác. Chất thải nhựa có thể được phân loại dựa vào các tiêu chí khác nhau, như:

a) Nhựa cứng và nhựa dạng màng, nếu có đủ thông tin từ việc phân loại này (tuy nhiên không phải là trường hợp phổ biến)

b) Các dạng polyme được sử dụng (PET, PP, PE, PS, v.v..)

c) Các dạng khác như đồ chứa, bao bì, v.v..., gồm:

- Chai/bình PET

- Chai/bình HDPE

- Chai/bình nhựa hỗn hợp

- Túi đựng chất thải

- Túi đựng hàng hóa

- Bao bì công nghiệp và thương mại (không ở dạng túi)

- Các sản phẩm dạng màng

- Các loại màng khác

- Các vật dụng bằng nhựa có tuổi thọ cao (bền)

- Các loại nhựa còn lại/nhựa composit

Việc phân loại chất thải nhựa chủ yếu dựa trên hệ thống polyme được sử dụng trong

quá trình sản xuất vì mỗi loại công nghệ chỉ thích hợp đối với một loại nhựa và do đó thông tin này rất cần cho việc đánh giá công nghệ.

### ***Nhận diện đặc điểm của chất thải nhựa***

Những người có kinh nghiệm và kỹ năng tốt đôi khi có thể nhận diện các loại nhựa bằng quan sát trực tiếp, cảm nhận và xem xét cấu trúc. Tuy nhiên, do biểu hiện bề ngoài hoặc một số tính chất tương tự của một số loại nhựa nên trong nhiều trường hợp rất khó để xác định ngay các loại khác nhau. Xét nghiệm trong phòng thí nghiệm chắc chắn sẽ giúp xác định các đặc điểm của nhựa, tuy nhiên công việc này có thể rất tốn kém.

Phương pháp nhận diện có thể gồm các phương pháp sau:

- Theo mã nhận diện nhựa (Plastic Identification Code) - chỉ phù hợp khi mã này được sử dụng ở các khu vực có hoạt động đặc trưng hóa chất thải nhựa.

- Theo tính chất của nguyên liệu - việc nhận diện được thực hiện trước đối với các loại nhựa chính trong chất thải đô thị theo tính chất và các ứng dụng của sản phẩm.

- Tùy theo người thu gom chất thải tại các bãi chất thải - họ là chuyên gia trong việc nhận diện chất thải nhựa bởi mỗi loại nhựa có một giá trị kinh tế nhất định trên thị trường.

- Thu hồi trả về nhà sản xuất - việc nhận diện được thực hiện trước đối với các loại vật liệu nhựa chính trong chất thải đô thị bằng cách liên lạc với các nhà sản xuất. Phương pháp này mất nhiều thời gian và kết quả không khả quan bởi rất khó có thể nhận diện và phân loại tất cả các loại nhựa [22].

### ***3.2. Nguồn gốc phát sinh chất thải nhựa***

#### ***a) Chất thải đô thị***

Tùy thuộc vào địa giới hành chính, chất thải đô thị có thể bao gồm chất thải từ khu dân cư và thương mại hoặc cũng có thể bao gồm chất thải nông nghiệp đô thị hoặc chất thải công nghiệp từ căng tin/nhà hàng, nhà ở và văn phòng trong các khu công nghiệp (chất thải không nguy hại). Do đó, thuật ngữ “chất thải đô thị” được đưa ra trên cơ sở các quy định và thực tiễn hiện nay tại các vùng địa lý cụ thể.

Thông thường ở hầu hết các nước đang phát triển, chính quyền thành phố chịu trách nhiệm thu gom và xử lý chất thải đô thị và chất thải từ khu dân cư, trong khi các ngành khác (thương mại, công nghiệp và nông nghiệp) tự thu xếp vận chuyển chất thải của mình đến các cơ sở xử lý của thành phố (bãi chôn lấp và nhà máy đốt chất thải) nếu chất thải này được phép xử lý tại các cơ sở đó và họ sẽ phải trả một mức phí phù hợp.

#### ***b) Chất thải từ khu dân cư***

Chất thải từ khu dân cư phát sinh từ các hộ gia đình, các chung cư đơn lẻ hay tổ hợp các chung cư và gồm nhiều loại chất thải khác nhau, trong đó có chất thải nhựa.

Thông thường, chính quyền thành phố chịu trách nhiệm thu gom và vận chuyển chất thải từ các khu dân cư và đây được xem là chất thải đô thị. Tuy nhiên ở một số nước, việc thu gom và vận chuyển chất thải từ các chung cư có thể là trách nhiệm của người dân. Ở



một số nước có các quy định về phân loại chất thải tại nguồn đối với chất thải có thể tái chế, trong khi một số nước khác lại không có bất kỳ quy định nào về tái chế. Thông tin về các quy định hoặc thông tin về chất thải có ý nghĩa rất quan trọng để ước tính số lượng và chất lượng của chất thải nhựa, từ đó đưa ra quyết định về việc thiết kế và xây dựng các cơ sở tái chế.

#### *c) Chất thải thương mại*

Ở nhiều nơi, chất thải nhựa là một phần của chất thải thương mại không nguy hại được sinh ra từ các công trình thương mại (trung tâm mua sắm, chợ, văn phòng, v.v..) và được coi là chất thải đô thị. Chính quyền địa phương hoặc chính quyền thành phố sẽ thu gom loại chất thải này. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, chủ các công trình thương mại hợp đồng với tư nhân để thu gom chất thải. Dù bằng cách nào đi nữa thì các doanh nghiệp có thể tách riêng các chất thải nhựa và bán chúng cho các công ty tái chế. Thông tin này sẽ hữu ích để ước tính tổng khối lượng và chất lượng của chất thải nhựa và phương pháp xử lý cuối cùng.

#### *d) Chất thải công nghiệp*

Chất thải công nghiệp có thể nguy hại và không nguy hại. Thông thường, chất thải công nghiệp không được coi là chất thải đô thị; tuy nhiên, ở một số nơi, các thành phần không nguy hại (trong đó có chất thải nhựa) được xử lý tại các cơ sở xử lý của thành phố. Trong trường hợp này, các ngành công nghiệp tự vận chuyển chất thải đến các cơ sở xử lý và trả phí xử lý chất thải. Một số hoặc toàn bộ chất thải nhựa phát sinh từ các ngành công nghiệp có thể được bán trực tiếp cho các nhà tái chế. Thông tin này có thể hữu ích cho việc triển khai hoạt động tái chế của thành phố.

#### *e) Chất thải xây dựng*

Ở các nước phát triển, chất thải xây dựng có thể không chứa nhiều chất thải nhựa. Tuy nhiên, việc thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải này (tái chế hay xử lý tại bãi chôn lấp) tùy thuộc vào các địa phương và cần khuyến khích tách chất thải nhựa khỏi dòng thải này. Ngoài ra cũng nên tách PVC ra khỏi các loại nhựa khác và xem đó như là một dòng thải riêng.

#### *f) Chất thải điện tử*

Chất thải điện tử và chất thải từ các thiết bị điện là một trong những loại chất thải tăng nhanh nhất trên thế giới. Ở các nước đang phát triển như Trung Quốc và Ấn Độ, lượng chất thải bình quân đầu người hàng năm là gần 1 kg và mức này đang tăng theo cấp số nhân. Thành phần chất thải điện tử rất đa dạng và khác nhau với các chủng loại khác nhau. Chất thải điện tử gồm hơn 1.000 chất khác nhau, thuộc nhóm chất thải “nguy hại” và “không nguy hại”. Nói chung, loại chất thải này gồm kim loại màu (50%), sắt (13%), nhựa (21%) và các thành phần khác như thủy tinh, gỗ, ván ép, bê tông và gốm sứ, cao su, v.v.. Thông thường, hầu hết các thành phần nhựa trong chất thải điện tử được tháo dỡ và bán cho các nhà tái chế. Những thông tin này rất quan trọng để đánh giá khối lượng và chất lượng của chất thải nhựa của một thành phố [22].

## II. TÁI CHẾ CHẤT THẢI NHỰA

### 1. Sự cần thiết phải tái chế chất thải nhựa

Từ những năm 1970, việc tiêu thụ các sản phẩm nhựa đã tăng đáng kể dẫn đến sự gia tăng các chất thải nhựa. Tăng tiêu thụ các sản phẩm nhựa phản ánh những thay đổi trong sản xuất và tiêu dùng và thành phần chất thải cũng đã thay đổi; tỷ lệ chất thải hữu cơ giảm trong khi tỷ lệ nhựa tăng lên.

Nhựa đang ngày càng trở thành nguồn nguyên liệu được lựa chọn của các nhà thiết kế sản phẩm. Có thể thấy dấu hiệu của xu hướng này trong việc tăng sử dụng thành phần nhựa trong các sản phẩm như xe ô tô và tủ lạnh trong vòng 20 năm qua (Bảng 2.1).

**Bảng 2.1. Thành phần của tủ lạnh (Với năm ước tính đối với chất thải cuối cùng)**

Vật liệu		1972 (1991)			1980 (1999)			1988 (2007)		
		kg	kg	%	kg	kg	%	kg	kg	%
Thép	Không phải nhựa	147,6			138,3			129,0		
Máy nén khí		30,3			28,2			26,0		
Nhôm		7,9	192,1	84,2	10,4	184,5	81,6	13,0	177,0	79,0
Đồng		0,6			0,8			1,0		
Hỗn hợp		5,7			6,8			8,0		
ABS	Nhựa	3,6			13,5			23,3		
PS		2,4			1,2			0,0		
HIPS		8,0	35,9	15,8	6,9	41,5	18,4	5,7	47,0	21,0
Sợi thủy tinh		17,9			8,9			0,0		
Bọt PU		4,0			11,0			18,0		
Tổng		228	228	100	226	226	100	224	224	100

Nguồn: Hội đồng Nhựa Hoa Kỳ (<http://www.plasticsresources.com>)

Trước xu thế tăng lượng phát sinh chất thải và tăng tỷ lệ nhựa trong khối lượng chất thải, các nhà chức trách địa phương đang phải đối mặt với một số vấn đề môi trường, kinh tế và xã hội, không chỉ liên quan đến quản lý chất thải nhựa mà còn liên quan đến quản lý chất thải rắn nói chung. Những vấn đề này bao gồm:

- Sự bão hòa của các cơ sở xử lý chất thải truyền thống (bãi chôn lấp và lò đốt chất thải).
- Nhu cầu về dịch vụ thu gom vật liệu có chọn lọc.
- Làm mất mỹ quan và ảnh hưởng đến du lịch.
- Nghĩa vụ pháp lý phải tuân thủ các mục tiêu của pháp luật (ví dụ thu hồi, tái chế và hạn chế vận chuyển chất thải tới bãi chôn lấp) [16].

#### 1.1. 'Bảo hòa' các cơ sở xử lý chất thải truyền thống

##### a) Bãi chôn lấp

Các bãi chôn lấp không chỉ chiếm diện tích đất rộng lớn mà còn sinh ra các sol khí sinh học, mùi hôi, làm mất mỹ quan và có thể dẫn đến việc giải phóng các hóa chất nguy hại có trong nước rỉ rác tại các bãi chôn lấp. Sự phân hủy hữu cơ diễn ra sau quá trình xử lý các

chất thải có khả năng phân hủy sinh học, bao gồm cả nhựa sinh học sinh ra khí nhà kính. Việc sử dụng các bãi chôn lấp chất thải thường đồng nghĩa với việc mất đi các nguồn tài nguyên và đất (do các bãi chôn lấp thường không được sử dụng lại sau khi đóng cửa vì các lý do kỹ thuật hay các rủi ro đến sức khỏe con người) và đây không được coi là một giải pháp quản lý chất thải bền vững cả về trung và dài hạn.

*b) Lò đốt*

Nhựa là thành phần tạo ra hàm lượng nhiệt cao nhất trong quản lý chất thải rắn. Phần lớn chất thải nhựa có hiệu suất tỏa nhiệt cao, khoảng 40 MJ/kg, tương đương với dầu thô (Bảng 2.2).

**Bảng 2.2: Hiệu suất tỏa nhiệt của một số vật liệu điển hình**

<b>Polyme, nhiên liệu &amp; chất thải nhựa hỗn hợp</b>	<b>Giá trị nhiệt lượng thực (MJ/kg)</b>
HDPE, LDPE, PP	45
Dầu	40
Than	25
PVC (thay đổi lớn giữa PVC cứng và dẻo)	22
Bao bì hỗn hợp đựng thực phẩm	45
Bao bì hỗn hợp không dùng cho thực phẩm	37

*Nguồn: Association of Cities and Regions for Recycling (ACRR)*

Tuy nhiên, các lò đốt chất thải rắn của thành phố gặp phải hai khó khăn chính trong quá trình vận hành. Thứ nhất là khối lượng dòng thải và thứ hai là hiệu suất tỏa nhiệt của chất thải. Với sự gia tăng tỷ lệ chất thải nhựa trong dòng chất thải rắn, các lò đốt chất thải rắn nhanh chóng đạt đến các giới hạn nhiệt và đôi khi phải “pha loãng” dòng thải bằng các vật liệu có hàm lượng năng lượng thấp hơn. Khi đó các lò đốt chất thải phải đối mặt với việc đưa ra sự lựa chọn: hoặc hạn chế các chất thải có hiệu suất tỏa nhiệt cao khi chuyển tới lò đốt (thông qua các chương trình thu gom và tái chế chọn lọc), hoặc là xây lò đốt mới.

Một nghiên cứu của Văn phòng Thủ tướng Anh năm 2002 [16] cho thấy “các lò đốt mới được chấp nhận khi thỏa mãn một số điều kiện như:

- Phải là một hợp phần của chiến lược tái chế, trong đó mọi thứ có thể tái chế đều phải được tái chế
- Một số vật liệu được phân loại và không đốt trực tiếp (ví dụ các loại nhựa)”.

**1.2. Nhu cầu thu gom chất thải có chọn lọc**

Việc thu hồi các loại vật liệu tái chế thông qua thu gom chọn lọc có nhiều ưu điểm và thường là một hoạt động mang tính xây dựng trước nhu cầu của chính phủ. Chắc chắn việc triển khai các dịch vụ thu gom có chọn lọc sẽ được dân chúng đón nhận.

Cũng theo nghiên cứu trên: “Công chúng nhận thấy có sự liên quan rõ rệt giữa tái chế

và môi trường và xem đó là một trong số ít các hoạt động để con người có thể tạo ra sự khác biệt thực sự... Nhu cầu đối với các dịch vụ thu gom tại hè phố là rất cao; ba trong bốn người được phỏng vấn nói rằng họ sẽ tái chế nhiều hơn nếu có dịch vụ này”.

Tuy nhiên, người dân thường không hiểu tại sao một số chất thải nhất định được thu gom còn một số chất thải khác thì không. Trong trường hợp đối với chất thải nhựa, các hướng dẫn về phân loại được gửi tới các hộ gia đình, với lý do về hiệu quả sinh thái, dẫn đến lượng chất thải nhựa được thu gom ở mức lớn hơn so với chất thải giấy và thủy tinh.

Ngoài ra, ở nhiều quốc gia, biểu tượng xanh (Green Dot) quen thuộc được in trên hầu hết bao bì có thể khiến cho mọi người suy luận sai rằng tất cả các bao bì sẽ được tái chế, hay vật liệu này có thể tái chế được (hoặc thậm chí chúng được làm từ vật liệu tái chế). Nhiều quốc gia đang đẩy nhanh việc thu gom chất thải tại hè phố. Ví dụ, kế hoạch về chất thải gần đây nhất của thành phố Cambridgeshire và Peterborough (Anh) cho thấy áp lực đáng kể của chính phủ đối với tái chế nhựa.

### ***1.3. Ô nhiễm cảnh quan và các ảnh hưởng đến du lịch***

Không ai muốn nhìn thấy cảnh quan bị ô nhiễm bởi chất thải. Tại các điểm du lịch, việc không kiểm soát được chất thải, bao gồm cả nhựa, không chỉ là vấn đề sạch sẽ nơi công cộng mà còn là vấn đề về hình ảnh, có thể ảnh hưởng tiêu cực đến kinh tế.

Điều đáng chú ý là rất nhiều chất thải ở các thị trấn, nông thôn và đặc biệt là ở ven sông, hồ hay biển. Năm 1998, tại Ai Len có tới 81.000 tấn chất thải đường phố. Một cuộc khảo sát năm 1999 của Công ty Nghiên cứu Tư vấn DOELG về túi nhựa ước tính 15% tổng chất thải của Ai Len là nhựa.

Theo một nghiên cứu khác của Hội Bảo tồn Biển Beachwatch, Anh (Báo cáo năm 2000 về khảo sát toàn quốc bờ biển sạch) cho thấy, hơn 60% tổng lượng chất thải là nhựa. Hơn 1.000 sản phẩm là nhựa đã được thấy trên mỗi km bờ biển được khảo sát trong tổng số 108.300 sản phẩm nhựa. Tác động đến các tiện nghi ở địa phương do việc xả chất thải có thể được giảm bớt nếu có chính sách chung về ngăn chặn việc xả chất thải hoặc một chính sách cụ thể về quản lý chất thải nhựa.

Tại Ai Len, có 1,2 tỷ túi nhựa được sử dụng mỗi năm, nghĩa là trung bình hơn 300 túi/người/năm. Những chiếc túi này nếu không được thu gom sẽ làm mất mỹ quan và gây tắc nghẽn cống thoát nước. Từ năm 2002, mức phí 0,15 euro đã được áp dụng nhằm thúc đẩy việc tái sử dụng túi mua hàng. Trong thời gian 3 tháng, việc sử dụng túi nhựa một lần đã giảm hơn 90% và giúp tiết kiệm 3,5 triệu euro [16].

### ***1.4. Các quy định pháp luật***

Một khung pháp lý đã được ban hành quy định nhiều khía cạnh của quản lý chất thải và bảo vệ môi trường. Đây là một động lực mạnh mẽ để sử dụng tài nguyên bền vững hơn và tăng cường tái chế. Hướng dẫn của Liên minh châu Âu về Bao bì và Chất thải bao bì (94/62/EC) là một ví dụ điển hình. Kết quả là tất cả các quốc gia thành viên Liên minh châu Âu (EU) đều có các hệ thống quốc gia để thu gom, tái chế và thu hồi chất thải bao bì.

Tuy nhiên, các nước áp dụng các cách tiếp cận khác nhau khi thực hiện các chính sách

của EU. Một số trường hợp, chẳng hạn như Hà Lan có các thỏa thuận tự nguyện theo đặc trưng văn hóa của họ (mặc dù cũng cần phải hỗ trợ bằng các công cụ pháp luật); ở các nước này, việc chỉ dựa trên văn bản pháp lý ít có ý nghĩa trong việc đạt được tỷ lệ tái chế cao. Ngược lại, các nước như Đức đã chọn cách áp dụng chính sách “mệnh lệnh” và kiểm soát để đưa ra các mục tiêu bắt buộc, nhằm đảm bảo thực thi các nghĩa vụ của quốc gia và châu Âu.

Để giảm thiểu tác động môi trường do lượng chất thải tăng cao, các cơ quan lập pháp của châu Âu đã quy định một số nghĩa vụ đối với các sản phẩm chất thải nhất định và các nước thành viên phải tuân thủ. Các quy định liên quan đến chất thải nhựa bao gồm:

- Hướng dẫn về bao bì và chất thải bao bì (94/62/EC)
- Hướng dẫn về xe hết hạn sử dụng (2000/53/EC)
- Hướng dẫn về chất thải điện tử và thiết bị điện (2002/96/EC)
- Hướng dẫn về bãi chôn lấp (99/31/EC), ...

## **2. Tiềm năng tái chế chất thải nhựa**

### **2.1. Về môi trường**

Tái chế nhựa có thể giúp mang lại những cải thiện về môi trường ở cấp khu vực, vùng, quốc gia và toàn cầu thông qua:

#### *a) Tránh lãng phí tài nguyên*

Dầu thô sử dụng làm nguyên liệu sản xuất nhựa ước tính chiếm 4% lượng dầu thô tiêu thụ trên toàn cầu. Để sản xuất 1 kg nhựa cần tiêu hao khoảng 2 kg dầu. Tuy nhiên, sản phẩm được tạo ra (do tính chất nhẹ, có khả năng cách điện và bảo vệ) lại có thể giúp tiết kiệm dầu do giảm nhu cầu vận chuyển và sử dụng năng lượng trong quá trình sản xuất. Cũng do thay dầu thô bằng chất tái chế trong sản xuất nhựa nên lượng nguyên liệu thô giảm, trong khi hiệu suất của nhựa lại tăng ở giai đoạn cuối trong vòng đời sản phẩm.

Tuy nhiên, lợi ích chính của tái chế nhựa lại là giảm tiêu thụ năng lượng sơ cấp. Sản xuất polyme là khâu sử dụng nhiều tài nguyên nhất trong quá trình sản xuất các sản phẩm nhựa, chiếm khoảng 72-91% tổng mức tiêu thụ năng lượng, tùy từng loại polyme. Tỷ lệ này tương đương với mức 6-20% năng lượng sử dụng cho toàn bộ quy trình, tùy theo sản phẩm được sản xuất (gồm chai, đường ống hay màng).

Ngược lại, năng lượng cần thiết sử dụng trong quy trình tạo ra vảy nhựa tái chế có thể giảm 62-92% mức năng lượng cần để tạo ra hạt nhựa nguyên sinh. Tương tự, mức tiết kiệm năng lượng có thể đạt 38% khi xử lý màng LDPE thành dạng hạt và 77% khi tái xử lý chai HDPE cứng, so với sản xuất vật liệu nguyên sinh.

Trong quy trình sản xuất nhựa, dầu và khí được chuyển đổi thành các monome (ví dụ như ethylene). Các bước tiếp theo trong quy trình sản xuất (ví dụ PE polyethylene) tiêu thụ rất nhiều năng lượng, đòi hỏi cả nhiệt độ cao và quá trình làm lạnh. Để sản xuất 1 kg ethylene, mức năng lượng tiêu thụ là khoảng 20 MJ (MJ). Nếu tính toàn bộ quá trình sản xuất từ khai thác nguyên liệu thô trên Trái đất cho đến sản phẩm cuối cùng thì với mức

năng lượng tiêu thụ để sản xuất ra mỗi loại nhựa là khoảng 60 đến 120 GJ/t (Bảng 2.3).

**Bảng 2.3. Năng lượng sử dụng cho sản xuất polyme ở châu Âu**

Loại monome	Năng lượng (GJ/tấn sản phẩm)	Tấn CO <sub>2</sub> (hóa thạch/tấn sản phẩm)
LDPE/LLDPE	78	78
HDPE	80	1,7
PP	111	3,4
PVC	57	2,0
PS	87	2,6
PET	78	2,3
Amino	60	2,9
PUR	105	3,9
Others	117	5,1

Nguồn: *Eco-Profiles of Plastics and Related Intermediates - Methodology, EC/IPTS, Spain*

*b) Giảm nhu cầu xây mới các cơ sở xử lý chất thải*

Quản lý chất thải tốt nhất chính là ngăn ngừa việc phát sinh chất thải. Tuy nhiên, đối với các loại chất thải được tạo ra sẽ có các giải pháp quản lý tương ứng. Nói chung, tái chế và tái sử dụng cần được xem xét trước vấn đề thu hồi năng lượng. Cần chú ý đến các giải pháp lựa chọn ưu tiên sẽ càng làm giảm nhu cầu xây mới các cơ sở xử lý chất thải. Tất nhiên vẫn có trường hợp ngoại lệ (như vị trí địa lý, ô nhiễm, thị trường địa phương và năng lực tái chế), điều này có nghĩa là thu hồi năng lượng lại trở thành lựa chọn môi trường có giá trị thực tế tốt nhất.

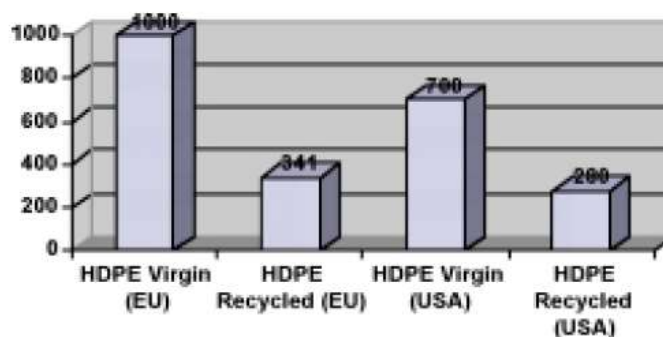
*c) Giảm phát thải khí nhà kính*

Trong bối cảnh thực hiện Nghị định thư Kyoto và mong muốn chung là giảm tác động của con người đến khí hậu, điều quan trọng là cần phải xem xét các vấn đề môi trường toàn cầu trong quản lý chất thải.

So sánh với quá trình sản xuất hạt nhựa nguyên sinh thì quá trình tái chế tạo ra ít CO<sub>2</sub> hơn (Hình 2.1).

**2.2. Về kinh tế**

*a) Tạo việc làm*



**Hình 2.1. Phát thải CO<sub>2</sub> trong sản xuất HDPE nguyên sinh và tái chế**

Tái chế có thể là cơ hội để tạo việc làm ở địa phương với các công việc thu gom, phân loại, truyền thông, quản lý và tái chế. Tái chế có thể được thực hiện ở phạm vi địa phương, khu vực hoặc rộng hơn và do đó các ảnh hưởng tích cực về mặt kinh tế có thể có ở địa phương hay ngoài khu vực này. Tạo việc làm rõ ràng là một trong nhiều tác động tích cực về mặt xã hội. Theo Tổ chức Thu hồi chất thải bao bì của Đức (DSD), hệ thống thu gom và phân loại ở Đức đã tạo ra khoảng 170.000 việc làm (tỷ lệ 2 việc làm/1.000 người).

Một nghiên cứu do Kernow (Anh) thực hiện năm 2002 đã ước tính tái chế nhựa ở Cornwall đủ để tạo ra 150 việc làm và thúc đẩy nền kinh tế với lợi nhuận 23,5 triệu euro. So với dân số Cornish (470.000 người), khả năng tạo việc làm là 1 việc làm/3.100 người và lợi ích kinh tế có thể mang lại là 50 euro/người. Các kết quả của một dự án nghiên cứu khác của Anh do London Remade tài trợ được thực hiện năm 2003 về số lượng việc làm được tạo ra trong lĩnh vực tái chế cho thấy tái chế chai PET tạo ra nhiều việc làm nhất so với gia công các vật liệu có thể tái chế khác.

#### *b) Giảm chi phí xử lý chất thải*

Tái chế chất thải nhựa có thể giúp giảm chi phí xử lý chất thải theo hai cách. Trong thập kỷ qua, các quy định của châu Âu nhằm kiểm soát các tác động môi trường của lò đốt chất thải (Chỉ thị 2000/76/CE) và bãi chôn lấp (Chỉ thị 1999/31/CE) đã dẫn đến việc tăng chi phí của các giải pháp quản lý chất thải. Những chi phí này tăng lên do tăng cường sự kiểm soát chặt chẽ và đánh thuế đối với các bãi chôn lấp (và thiêu hủy) và hoạt động này có tác dụng thúc đẩy công cuộc tái chế.

Theo một nghiên cứu của Công ty Tư vấn Juniper (Hồ sơ về thiêu hủy chất thải của châu Âu năm 2000), chi phí đốt chất thải ở châu Âu đã tăng đáng kể trong những năm 1990, từ mức trung bình 100 euro (năm 1993) lên 114 euro (năm 1995), 132 euro (năm 1997) và 141 euro (năm 1999). Cũng theo báo cáo này, phí xử lý chất thải dao động từ 25 euro/tấn ở Tây Ban Nha đến 160 euro/tấn ở Đức và mức trung bình trên toàn châu Âu là 75 euro/tấn.

Điều này cho thấy không thể nói tái chế nhựa sẽ không cần đến đốt chất thải hoặc các hình thức thu hồi năng lượng khác. Những công nghệ này chắc chắn sẽ cần đến trong xử lý các loại nhựa không thể tái chế.

### **2.3. Về xã hội**

#### *a) Phản ứng NIMBY*

NIMBY (not-in-my-backyard: không để trong sân nhà tôi) được coi là hiện tượng tâm lý của cộng đồng địa phương được lựa chọn đặt các công trình không được địa phương chấp nhận. Các hộ gia đình thường thể hiện sự nhiệt tình tham gia tái chế và đều mong muốn tham gia vào các chương trình thu gom chất thải có chọn lọc (mặc dù mức độ tham gia thực sự của họ thường không đạt được các mong muốn ban đầu).

Sự ra đời của một chiến lược tăng cường tái chế có thể tránh đòi hỏi bổ sung thêm lò đốt chất thải hay tăng công suất của bãi chôn lấp. Việc thành lập các cơ sở này là một thách thức đối với các cơ quan quản lý công, là các đối tượng phải đối mặt với phản ứng NIMBY, mặc dù vậy có thể giải quyết thách thức này thông qua việc truyền thông hiệu quả cho công

chúng. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, chi phí tái chế cao hơn tiêu hủy, do đó mức phí mà người dân phải trả sẽ tăng lên.

#### *b) Nhận thức của công chúng về vấn đề môi trường*

Sự ra đời của chương trình tái chế sẽ giúp nâng cao nhận thức môi trường cho công chúng. Kết quả là một bộ phận đáng kể người dân cảm thấy có động lực để tham gia vào các chương trình mà chính phủ đưa ra. Thông thường thì sau các chương trình này, người dân sẽ thể hiện nhu cầu với các đại diện ở địa phương về cải thiện và mở rộng các dịch vụ hiện có đối với nhiều loại chất thải nhựa.

Nâng cao nhận thức có thể mang lại lợi ích kinh tế đối với nhựa nói chung, cải thiện hình ảnh của vật liệu này (vốn thường gắn với sự lãng phí, ném chất thải và xả chất thải). Ngoài ra, các đề án thu gom vật liệu (cũng bao gồm cả nhựa) có thể tăng 20-30% tổng khối lượng vật liệu được thu gom từ các chương trình thu gom chất thải tại nhà.

### **3. Các thách thức trong tái chế chất thải nhựa**

#### **3.1. Về sức khỏe**

Một số trường hợp, nhựa tái chế có thể có tác động tiêu cực đến sức khỏe con người. Về cơ bản, tại các cơ sở tái chế, phân loại chất thải nhựa vẫn được tiến hành thủ công, công nhân có thể có nguy cơ bị chấn thương và mắc bệnh trong quá trình phân loại vật liệu. Đôi khi, người tiêu dùng không nhận thức được hết những gì có thể và không thể tái chế, các vật liệu như kim tiêm và thủy tinh vỡ có thể được để lẫn với nhau và có nguy cơ gây thương tích cho công nhân.

Một nguy cơ khác của tái chế chất thải nhựa là gây ảnh hưởng đến người dân địa phương ở các nước có các quy định ít nghiêm ngặt hơn so với các nước trong Liên minh châu Âu. Các kỹ thuật tái chế được sử dụng để xử lý chất thải nhựa có thể tương đối đơn giản ở các nước này và trong một số trường hợp thiếu các phương tiện thích hợp để bảo vệ môi trường và sức khỏe con người. Ví dụ, việc băm nhỏ và đun nóng chảy nhựa ở khu vực không thông thoáng có thể có những hậu quả tiêu cực đối với sức khỏe con người.

Một nghiên cứu đặc biệt cho thấy nồng độ cao chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POP) và kim loại nặng/á kim được phát hiện trong không khí ở Quý Tự, Quảng Đông (Trung Quốc) là do quá trình đốt cháy không hoàn toàn thiết bị điện và điện tử (WEEE) từ các vật liệu như chip nhựa và PVC. Đặc biệt, nghiên cứu cho thấy nồng độ cao polybrominated diphenyl ether (PDBE) trong không khí bắt nguồn từ quá trình làm tan chảy polyme (trong những đám cháy WEEE không kiểm soát được ở một bãi chất thải ngoài trời) có chứa chất chống cháy dạng brom.

Tiếp xúc với PDBE nồng độ cao sẽ gây ra sự tích lũy trong cơ thể người, có liên quan đến rối loạn hormone tuyến giáp, suy giảm khả năng tiếp thu và suy giảm trí nhớ, thay đổi hành vi, giảm chức năng thính giác, chậm thời gian dậy thì, suy giảm phát triển thần kinh ở trẻ sơ sinh, giảm số lượng tinh trùng, dị tật thai nhi và có thể là ung thư. Những hoạt động này dẫn đến ô nhiễm đất nghiêm trọng do POP và kim loại nặng ngấm vào đất, đồng thời có



thể ảnh hưởng đến môi trường xung quanh như các cánh đồng lúa và sông bởi quá trình lưu thông của không khí và quá trình lắng đọng.

Các nghiên cứu định lượng các tác động có xu hướng không tập trung vào độc tính đối với con người. Có quan điểm cho rằng tái chế theo phương pháp cơ học là một lựa chọn tốt hơn so với hầu hết các phương pháp xử lý chất thải khác.

Một nghiên cứu khác đưa ra các kết quả khác nhau khi so sánh tái chế với phương pháp nhiệt phân chất thải nhựa hỗn hợp. Với phương pháp này, có ít công việc phải làm hơn trong trường hợp là hỗn hợp nhựa và nhiều công việc phải làm hơn trong trường hợp sử dụng công nghệ trong toàn bộ quy trình tái chế. Sản phẩm nhựa cuối cùng chịu ảnh hưởng không chỉ bởi phương pháp tái chế mà còn bởi hỗn hợp nhựa và phương pháp phân loại. Đặc biệt, phân loại, làm sạch và tái chế cơ học PE và PP bằng kỹ thuật Polymera của Thụy Sĩ có lợi hơn khi so sánh với phương pháp nhiệt phân hỗn hợp chỉ có PE và PP.

Các kịch bản tái chế sử dụng kỹ thuật phân loại hay tái chế từng phần (hỗn hợp PE, PP, PET và PVC) không được ưa thích bằng nhiệt phân bởi việc chôn lấp chất thải sau đó gây nhiều độc hại cho người. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là tái chế và nhiệt phân trong nghiên cứu này liên quan đến ít nhất 16% lượng chất thải được chôn lấp không có khả năng phục hồi và trong mọi trường hợp đều góp phần gây ra tác động chung [17].

### **3.2. Về môi trường**

Bên cạnh các tác động tích cực đối với môi trường, tái chế chất thải nhựa cũng có những tác động tiêu cực nhất định nếu các cơ sở tái chế không được quản lý đúng cách. Do rất nhiều chất thải nhựa được thu gom hàng ngày để tái chế nên các cơ sở thu gom có thể trở nên mất vệ sinh. Các địa điểm thu gom chất thải nhựa có thể gây tổn hại nghiêm trọng đến môi trường xung quanh. Hóa chất độc hại trong chất thải nhựa có thể lẫn vào nước và đất. Điều này có thể gây ra ô nhiễm nước và đất và gây hại cho thực vật và động vật sống ở sông và ao hồ. Khi chúng hòa lẫn vào nước mưa sẽ hình thành một hỗn hợp độc hại được gọi là nước rỉ rác. Hỗn hợp này có thể rất nguy hiểm nếu nó hòa vào nguồn cung cấp nước. Khi trời mưa, hầu hết nước bị ô nhiễm (nước rỉ rác) từ các bãi thu gom chất thải nhựa thấm sâu vào lòng đất và gây ô nhiễm nước ngầm.

Sau khi đã được phân loại, chất thải nhựa phải được xử lý để đạt các tiêu chí kỹ thuật của công đoạn tái chế thành phẩm. Quá trình rửa chất thải nhựa thường phát sinh nhiều chất thải. Công nghệ rửa, xử lý có vai trò quyết định đối với mức độ ô nhiễm, các tác động đến sức khỏe (công nhân thao tác và cộng đồng). Trong quá trình tái chế, bụi, hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) phát tán vào môi trường xung quanh gây ô nhiễm không khí.

Tuy nhiên, lợi ích của tái chế chất thải nhựa lớn hơn những rủi ro liên quan đến sự quản lý yếu kém các điểm tái chế chất thải nhựa. Các chương trình tái chế vận hành tốt không có khả năng gây hại cho môi trường mà ngược lại còn giúp bảo vệ hệ động thực vật của hành tinh chúng ta.

#### 4. Quy trình sơ chế chất thải nhựa [15]

Trước khi tái chế, chất thải nhựa cần được sơ chế theo các công đoạn sau:

##### a) Phân loại

Về lý thuyết, tất cả các loại nhựa đều có thể tái chế nhưng trong thực tế ở Niu-Dilân chỉ có nhựa mã 1 (PET) và mã 2 (HDPE) được tái chế. Chất thải nhựa được phân loại thủ công theo hai mã này và mã 7 (các loại khác).

Trong hoạt động tái chế nhựa, điều quan trọng là phải phân biệt chính xác từng loại nhựa để có thể tạo ra được các sản phẩm đẹp, chất lượng cao và có tính chất cơ học tốt.

Việc tách PVC ra khỏi dòng nhựa PET đặc biệt quan trọng bởi vì các công đoạn phân loại phức tạp về sau không thể phân biệt được hai loại nhựa này. Tất cả các loại đá, đinh, kim loại, v.v.. bị lẫn với nhựa cần được loại bỏ thủ công ở công đoạn này.

##### b) Bầm nhỏ

Kỹ thuật bầm nhỏ là kỹ thuật chia nhỏ vật liệu bằng nhiều cách nhằm làm tăng thêm số lượng nguyên liệu tái chế, thuận lợi cho việc vận chuyển và dễ dàng đưa vào các thiết bị tái chế. Nhựa thô sau khi phân loại sẽ được cho vào máy bầm để bầm nhỏ. Nguyên liệu được đổ vào một cái phễu ở phía trên máy bầm, lưỡi cắt xoay đều và cắt ra thành nhiều mảnh nhỏ. Sau đó, chúng sẽ được đưa qua một vỉ lọc và rơi xuống thùng chứa đặt phía dưới.

##### c) Rửa sạch

Sau khi bầm nhỏ, các mảnh vụn nhựa được rửa sạch để loại bỏ keo, nhãn giấy, bụi bẩn và các chất dư thừa của sản phẩm mà chúng chứa đựng. Nhựa PET và các loại nhựa “khác” (không thuộc PET và HDPE) được rửa sạch bằng nước nóng khoảng 90<sup>0</sup>C trong thời gian ít nhất là 20 phút, trong khi HDPE (dòng nhựa có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn nhiều) phải được rửa sạch ở nhiệt độ thấp hơn 40<sup>0</sup>C để tránh bạc màu nhựa.

Giải pháp làm sạch chất thải nhựa là hòa chất tẩy kiềm vào nước rửa để loại bỏ bụi bẩn, dầu mỡ và làm giảm lượng protein. Chất tẩy được sử dụng là chất tẩy kiềm và mang điện tích dương (nghĩa là dung dịch kiềm có chứa chất hoạt hóa bề mặt mang điện tích dương). Các chất tẩy rửa bát đĩa thông thường thường mang điện tích âm do kính, sứ, v.v.. thường được sản xuất với bề mặt tích điện âm, do đó chúng có thể thu hút các hạt bụi bẩn mang điện tích dương, vì vậy chất tẩy mang điện tích âm là cần thiết để loại bỏ bụi bẩn. Nếu một chất hoạt tính bề mặt mang điện tích dương được sử dụng, nó không những không có khả năng loại bỏ các chất bẩn mà nó còn dính vào bề mặt cần được làm sạch và làm nhòn các bề mặt này.

Tuy nhiên, nhựa có bề mặt mang điện tích dương, đồng nghĩa với việc cần có chất tẩy mang điện tích dương để làm sạch chúng. Chất hoạt tính bề mặt mang điện tích dương ít phổ biến hơn so với chất hoạt tính mang điện tích âm nhưng chúng được sử dụng trong dầu gội và chất làm mềm vải.

Trong quá trình rửa, bộ phận khuấy trong bồn rửa hoạt động liên tục làm cho các chất bám vào nhựa bong ra, sau đó vật liệu sạch được đẩy ra ngoài qua các lỗ nhỏ còn chất bẩn bị giữ lại bên trong. Nhựa tiếp tục được rửa sạch và sau đó được phân loại theo trọng lượng.

Việc phân loại được thực hiện bằng cách sử dụng một bộ lọc nước xoáy lốc được thiết kế để tách các loại nhựa nhất định ra khỏi các loại nhựa khác. Trong trường hợp PET, nó nặng hơn hầu hết các loại nhựa khác nên 95% PET chìm xuống đáy trong khi 5% còn lại cùng các vật liệu khác nổi lên trên bề mặt. Trọng lượng của PVC tương đương với PET, dẫn đến việc không thể tách chúng ra được trong giai đoạn này. Ví lý do này, việc tách toàn bộ PVC trong quá trình phân loại thủ công là rất quan trọng.

*d) Tạo hạt*

Việc tạo hạt được thực hiện bằng cách làm nóng chảy các mảnh nhựa vụn sau đó chúng được đưa qua một lưới lọc để loại bỏ tất cả các bụi bẩn hoặc kim loại rắn. Cuối cùng, chúng được đùn qua các lỗ nhỏ. Nếu nhựa đơn giản chỉ được đùn qua các lỗ này, nó sẽ đi ra như các sợi mì spaghetti và nhanh chóng rối với nhau. Do đó nó được phun nước khi được đùn ra (để tránh dính lại với nhau) và cắt bằng các dao quay để tạo ra các hạt nhỏ, dạng viên hình bầu dục.

### 5. Phương pháp tái chế chất thải nhựa

Tái chế nhựa sẽ làm giảm lượng chất thải cần xử lý trong khi làm giảm áp lực đối với vật liệu nhựa nguyên sinh. Tái chế nhựa cũng làm giảm sự tiêu thụ năng lượng và nước và phát thải các loại khí và hóa chất độc hại trong quá trình sản xuất vật liệu nguyên sinh.

Trong quá trình tái chế nhựa, các sản phẩm cuối cùng có thể thay thế cho vật liệu nguyên sinh và sẽ tạo ra những lợi ích kinh tế - môi trường đáng kể. Tái chế nhựa có thể được thực hiện theo ba cách chính (Bảng 2.4): tái chế cơ học, tái chế hóa học (hay tái chế nguyên liệu) và tái chế nhiệt.

**Bảng 2.4. Các phương pháp tái chế chất thải nhựa**

<b>Loại tái chế (Nhật Bản)</b>	<b>Phương pháp tái chế</b>	<b>Loại tái chế (Châu Âu)</b>
Tái chế vật liệu	Tạo ra - Vật liệu nhựa mới - Các sản phẩm nhựa	Tái chế cơ học
Tái chế hóa học	Monome hóa	Monome hóa Tái chế nguyên liệu
	Chất khử trong lò luyện sắt	
	Tái chế nguyên liệu hóa học bằng lò than cốc	
Tái chế nhiệt	Khí hóa Hóa lỏng	Nguyên liệu hóa học
	Lò nung xi măng Sản xuất điện từ chất thải RDF*1 RPF*2	Nhiên liệu
		Tái chế nhiệt

\*1: Nhiên liệu có nguồn gốc từ chất thải (Refuse Derived Fuel) (Nhiên liệu rắn được sản xuất từ chất thải, chất thải nhựa có thể cháy được, v.v...).

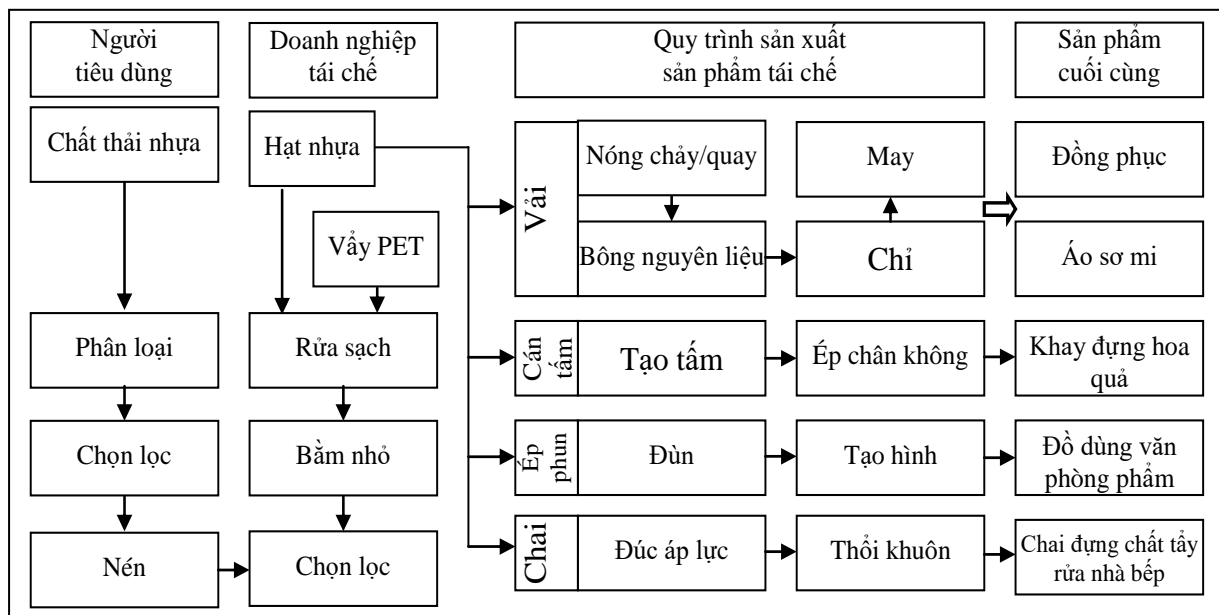
\*2: Nhiên liệu có nguồn gốc từ chất thải giấy và nhựa (Refuse Paper & Plastic Fuel) (Nhiên liệu rắn có hàm lượng calo cao được sản xuất từ chất thải giấy và nhựa).

### 5.1. Phương pháp tái chế cơ học

Đây là phương pháp đơn giản và phổ biến được sử dụng cho phần lớn các loại chất thải nhựa. Tái chế cơ học là cách để tạo ra các sản phẩm mới từ chất thải nhựa chưa bị biến đổi. Phương pháp này được phát triển từ những năm 1970 và hiện đang được hàng trăm nhà sản xuất trên thế giới sử dụng.

Chất thải được tái chế bằng phương pháp cơ học cho đến nay phần lớn là chất thải nhựa công nghiệp. Chất thải nhựa công nghiệp phát sinh trong sản xuất, chế biến và phân phối các sản phẩm nhựa rất thích hợp để sử dụng làm nguyên liệu cho tái chế cơ học nhờ sự phân tách rõ ràng các loại nhựa khác nhau, đồng thời chất thải nhựa công nghiệp có hàm lượng bụi bẩn và tạp chất thấp và với số lượng lớn.

Tất cả các loại sản phẩm tái chế được làm từ nhựa công nghiệp bao gồm đồ chứa, ghế băng, hàng rào, thiết bị vui chơi cho trẻ em, các sản phẩm bao bì, vận tải, xây dựng, nhà cửa, công viên, đường, đường sắt, các hàng hoá khác và các phương tiện được sử dụng trong nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản.



Nguồn: Council for PET Bottle recycling

**Hình 2.4. Quy trình tái chế chất thải nhựa bằng phương pháp cơ học**

Các sản phẩm tái chế có một số đặc điểm hấp dẫn là chúng bền, nhẹ, dễ gia công và dễ cắt nối, giống như gỗ. Các sản phẩm tái chế có các tính chất này đang được kỳ vọng có thể được sử dụng làm các vật liệu khác, chẳng hạn như thép, bê tông, gỗ và các khối phân cách giữa.

Chất thải nhựa phát sinh từ hộ gia đình, chẳng hạn như chai PET và tấm cách nhiệt xốp polystyrol, được chuyển đổi thành các sản phẩm dệt may, vật liệu bao bì, chai lọ, văn phòng phẩm, các nhu yếu phẩm hàng ngày, băng video và các sản phẩm tương tự.

## *b) Quy trình tái chế cơ học*

### Nấu chảy lại để tạo ra sản phẩm:

Chai PET từ chất thải sinh hoạt đã phân loại được thu gom, ép và đóng gói để vận chuyển đến các địa điểm tái chế. Tại đây, chất thải được phân loại tiếp tục để loại bỏ tạp chất, sau đó được băm nhỏ và làm sạch, các thành phần không phải là nhựa bị loại bỏ và phần còn lại được tạo hạt và vẩy để tái chế. Vật liệu tái chế này sau đó được chuyển đến các nhà máy dệt và sản xuất tấm nhựa. Tại đó, chúng được nấu chảy một lần nữa để tạo ra các sản phẩm dệt may và tấm nhựa. Tái chế cơ học các chất thải nhựa khác cũng được thực hiện theo quy trình cơ bản tương tự như vậy.

### Chế tạo sản phẩm:

#### *(1) Ép đùn*

Quá trình ép đùn cũng giống như quá trình tạo hạt nhưng sản phẩm cuối cùng có dạng ống. Quá trình này có thêm một khuôn thép có khoét lỗ để định hình sản phẩm. Nguyên liệu được làm nguội và hoá rắn trong không khí, trong nước sinh hoạt hoặc thùng lạnh trước khi qua ống cuốn và được cắt thành những đoạn thẳng.

Nguyên liệu là các mảnh PVC được sử dụng để chế tạo các sản phẩm dạng ống. Đầu tiên, nguyên liệu cần được sấy khô, sau đó sẽ được lọc và trộn với các chất phụ gia. Chúng được đưa vào phễu để đi vào khuôn. Trục vít quay tạo ra hơi nóng do ma sát. Do đó, độ ẩm của nguyên liệu sẽ lại tiếp tục được giảm xuống và được lọc một lần nữa. Sau đó, chúng sẽ được đẩy qua khuôn tạo ống để tạo ra sản phẩm cuối cùng. Sản phẩm bao gồm ống, tấm nhựa, màng và ống bọc dây điện.

#### *(2) Ép phun*

Nguyên liệu được đưa vào phễu và đi xuống máy đùn. Trục vít quay sẽ đẩy nhựa lên phía trước và gia nhiệt sẽ làm nóng chảy nguyên liệu. Sau đó, trục vít ngừng quay để nhựa chảy dồn về phía trước khuôn. Khi đủ lượng nguyên liệu, trục đẩy sẽ đẩy lượng nhựa nóng chảy qua vòi phun vào một khuôn thép kín. Khuôn này được giữ lạnh để nguyên liệu nhanh chóng cứng lại. Sau đó, người ta mở khuôn và lấy sản phẩm ra và chuẩn bị cho mẻ tiếp theo. Hình dạng của khuôn ép tùy theo loại sản phẩm. Sản phẩm cuối cùng là bồn rửa, xô, các mô hình nhựa và các sản phẩm lớn hơn như bộ chắn dừng tàu và các dụng cụ.

#### *(3) Ép thổi*

Những đoạn ống nhựa sau khi được đẩy ra khỏi máy đùn sẽ được đưa vào máy thổi chai để tạo ra chai cho tất cả các mục đích sử dụng khác nhau, ví dụ như chai dầu gội đầu. Lúc này, khuôn khít lại để cắt thành từng đoạn ống bằng chiều cao của chai. Khí nén thổi vào để làm giãn nở đoạn ống theo hình dạng của khuôn. Sản phẩm được làm lạnh cho tới khi chúng cứng lại và được tháo ra khỏi khuôn.

#### *(4) Ép chân không*

Tấm nhựa được làm mềm bằng nhiệt và được kẹp giữa khuôn sau đó được hút chân không để tạo ra sản phẩm, ví dụ như cốc và khay.

#### *(5) Phương pháp thổi phồng*

Đây là một dạng ép đùn trong đó nhựa lỏng được thổi phồng thành hình trụ để tạo thành một

màng mỏng. Phương pháp này được sử dụng để tạo ra các sản phẩm như túi mua sắm.

(6) Cán tấm

Nguyên liệu sau khi ra khỏi máy đùn sẽ có dạng ống mỏng và được đưa lên một tháp gồm một hệ thống bơm hơi và một trục kéo chạy bằng mô tơ. Khí nén sẽ thổi phồng ống nhựa mỏng. Bên ngoài được làm nguội bởi những ống thổi khí lạnh. Khi ống nhựa qua trục kéo, nó sẽ được cán thành tấm. Để thực hiện quá trình này, chỉ có những hạt nhựa chất lượng cao như nhựa thô mới có thể được sử dụng.

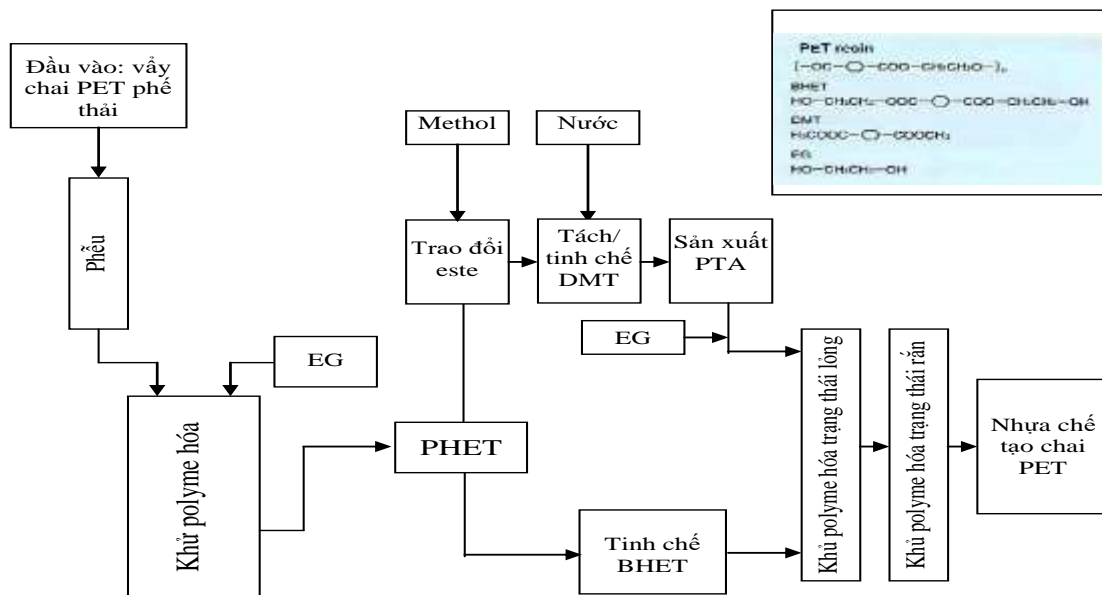
5.2. Phương pháp tái chế hóa học

a) Monome hóa

Phương pháp này chủ yếu để khôi phục monome thông qua quá trình khử polyme hóa. Trong khi chai PET có thể được tái chế để làm ra các mặt hàng dệt và tấm nhựa, chúng không thể được sử dụng để làm chai PET đựng đồ uống. Điều này là do chai PET đã qua sử dụng không thích hợp làm nguyên liệu cho chai nước giải khát, rượu hay xì dầu vì lý do vệ sinh và mùi. Tuy nhiên, chuyển đổi chai PET trở lại trạng thái trước đó là kinh tế hơn so với sản xuất nhựa PET từ dầu hỏa và dầu mỏ.

Phương pháp này phân hủy hóa học chai PET phế liệu thành các thành phần monome của chúng (khử polyme hóa) sau đó chúng được sử dụng để sản xuất chai PET.

Công ty Tenjin của Nhật Bản đã sử dụng phương pháp phân hủy độc quyền của mình, kết hợp ethylene glycol (EG) và methanol để phân hủy chất thải nhựa PET thành DMT (dimethyl terephthalate) và chuyển đổi thành nguyên liệu cho sản xuất vải và màng mỏng. Kỹ thuật này đã được cải tiến để tiếp tục phân hủy chai PET từ DMT thành PTA (axit terephthalic tinh chế) để sản xuất nhựa PET và Công ty Sợi Tenjin bắt đầu vận hành thương mại một cơ sở với công suất xử lý khoảng 62.000 tấn/năm vào năm 2003. Sản phẩm nhựa của công ty được Ủy ban An toàn thực phẩm Nhật Bản đánh giá phù hợp để sử dụng làm hộp đựng thức ăn vào năm 2004 và việc sản xuất chai từ chai phế thải đã được Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi chấp thuận.



Hình 2.3. Quy trình tái chế chất thải nhựa bằng phương pháp hóa học

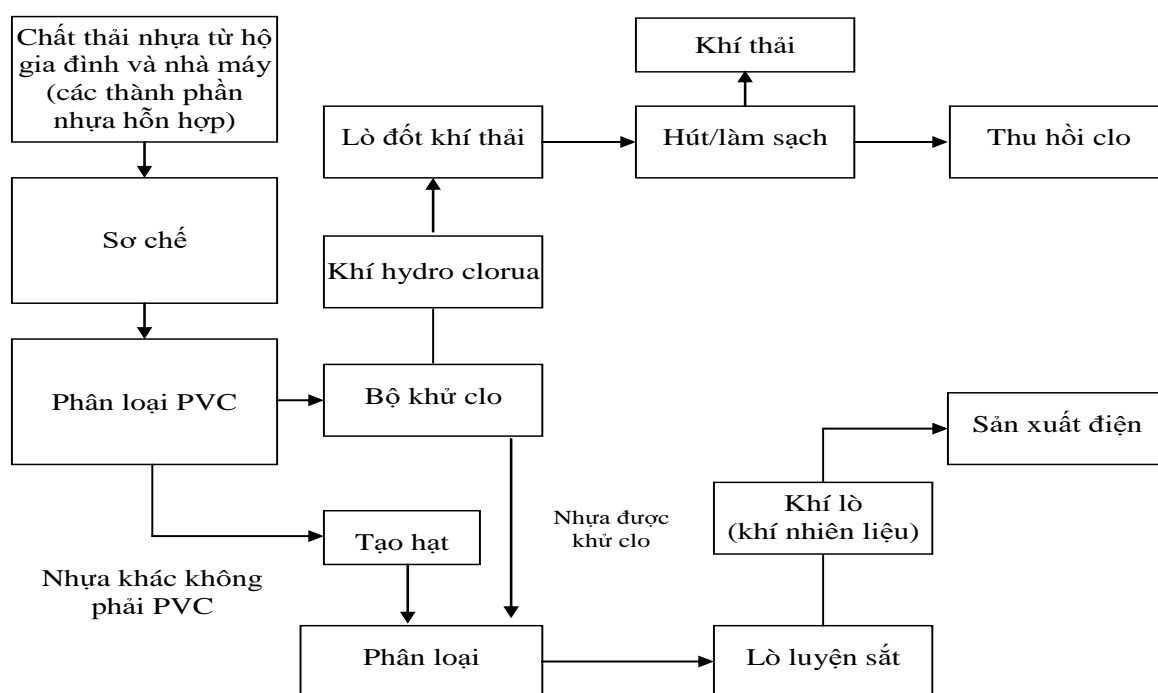
Công ty Aies tại Nhật Bản cũng đã phát triển một kỹ thuật để sản xuất nhựa bằng cách phân hủy nhựa thành các monome BHET (bis hydroxyethyl terephthalate) có độ tinh khiết cao sử dụng phương pháp khử polyme hóa mới bằng EG. Công ty này đã thành lập Công ty PET Reverse vào năm 2004 với công suất xử lý khoảng 23.000 tấn mỗi năm. Tuy nhiên, sự gia tăng đáng kể trong xuất khẩu chai PET phế thải gây ra tình trạng khan hiếm nguyên liệu và Công ty Sợi Tenjin đã dừng sản xuất chai từ chai phế thải, trong khi việc kinh doanh của Công ty PET Reverse vẫn đang được Công ty Seikan Kaisha Toyo (Công ty công nghệ tinh chế nhựa PET) điều hành.

*b) Tái chế nguyên liệu bằng lò luyện sắt*

Tại các nhà máy thép, quặng sắt, than cốc và các nguyên liệu thô phụ trợ được đưa vào lò luyện sắt và quặng sắt tan chảy để sản xuất gang.

Than cốc được sử dụng làm nhiên liệu để tăng nhiệt độ trong lò và cũng hoạt động như một chất khử bằng cách loại bỏ oxy từ oxit sắt, một trong những thành phần chính của quặng sắt. Do nhựa được làm từ dầu mỏ và khí đốt tự nhiên, thành phần chính của chúng là cacbon và hydro. Điều này có nghĩa là có thể sử dụng chúng thay cho than cốc làm chất khử trong lò luyện sắt.

Quá trình nhựa được sử dụng làm chất khử như sau: Chất thải nhựa thu gom từ các nhà máy và hộ gia đình được loại bỏ các chất không bắt cháy và các tạp chất khác như kim loại, sau đó được nghiền thành bột mịn và đóng khối để giảm thể tích. Nhựa không chứa PVC được tạo hạt và đưa vào lò luyện sử dụng than cốc. Nhựa chứa PVC được đưa vào lò sau khi được tách hydroclorua ở nhiệt độ cao khoảng 350°C và không có oxy do sự phát xạ của hydroclorua có thể làm hỏng lò. Sau khi được tách, hydroclorua được thu hồi dưới dạng axit hydrocloric và được sử dụng cho các mục đích khác.



**Hình 2.4. Quy trình tái chế chất thải nhựa bằng lò luyện sắt**

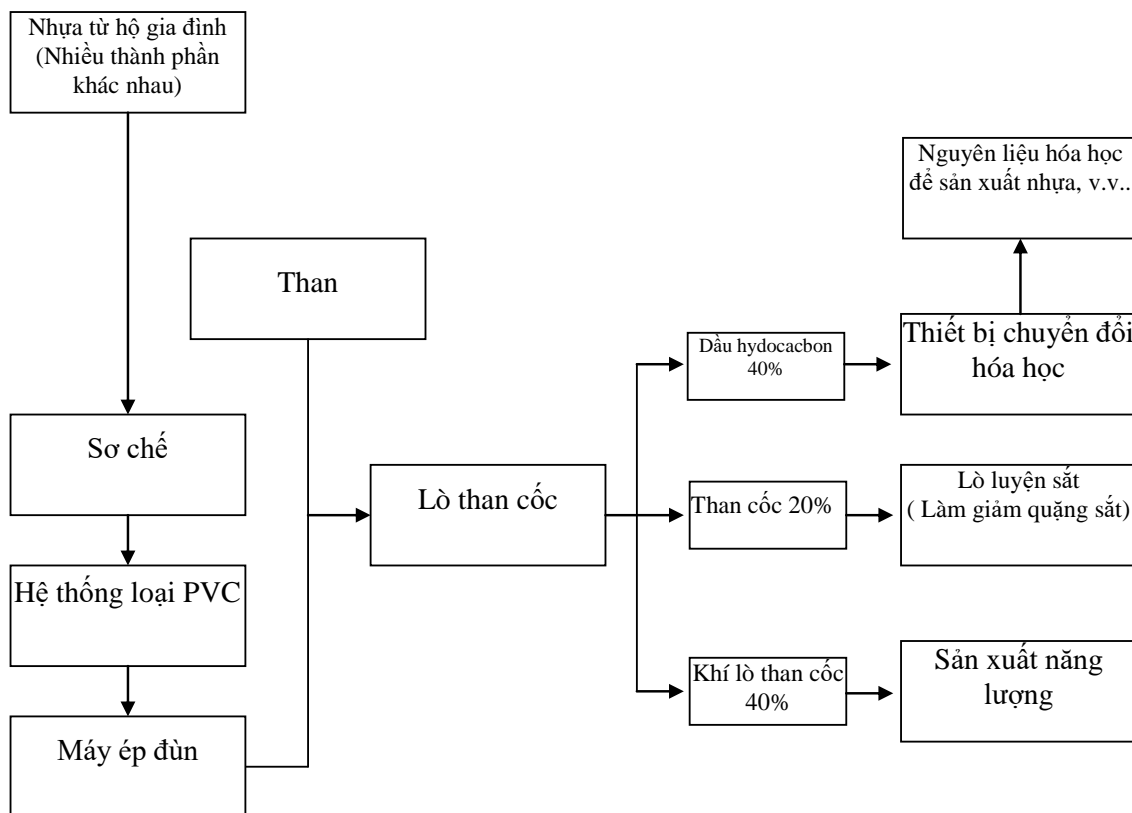
Phương pháp khử hydroclorua này được Viện Quản lý chất thải nhựa, Hội đồng Các vấn đề môi trường PVC Nhật Bản, Hội đồng Môi trường Vinyl và Tập đoàn Thép JFE (trước đó là NKK) phát triển theo yêu cầu của Tổ chức Phát triển năng lượng và công nghệ công nghiệp mới (NEDO). Tập đoàn Thép JFE bắt đầu vận hành quy mô thực tế vào tháng 5/2004 với công suất quy trình là 30.000.000 tấn.

*c) Tái chế nguyên liệu hóa học bằng lò than cốc*

Than cốc được làm từ than dính kết và quá trình này cũng sinh ra các hợp chất dễ bay hơi để sản xuất dầu hydrocacbon và khí đốt lò than cốc. Tuy nhiên, than cốc, dầu hydrocacbon và khí đốt lò than cốc cũng có thể được sản xuất từ chất thải nhựa. Tập đoàn Thép Nippon đã phát triển các thiết bị ở hầu hết các nhà máy thép của họ sử dụng chất thải nhựa làm nguyên liệu hóa học và nhiên liệu hiện đang được sử dụng ở các cơ sở ở Nagoya, Kimitsu, Muroran và Yawata (Nhật Bản).

Tại những nhà máy này, chất thải nhựa được thu gom từ các hộ gia đình đầu tiên được băm nhỏ và loại bỏ các tạp chất như sắt. PVC được loại bỏ trước khi nhựa được đun nóng đến 100°C và được tạo hạt, sau đó trộn với than và đưa vào buồng cacbon hóa của lò than cốc.

Buồng cacbon hóa có buồng cháy ở cả hai bên làm nóng gián tiếp nhựa bên trong. Chất thải nhựa không cháy bên trong buồng này do thiếu oxy, thay vào đó nó bị nứt ở nhiệt độ cao để tạo ra than cốc được dùng như chất khử trong lò than cốc, dầu hydrocacbon được sử dụng làm nguyên liệu hóa học và khí đốt lò than cốc được sử dụng để sản xuất điện.



**Hình 2.5. Quy trình tái chế chất thải nhựa bằng lò luyện than cốc**

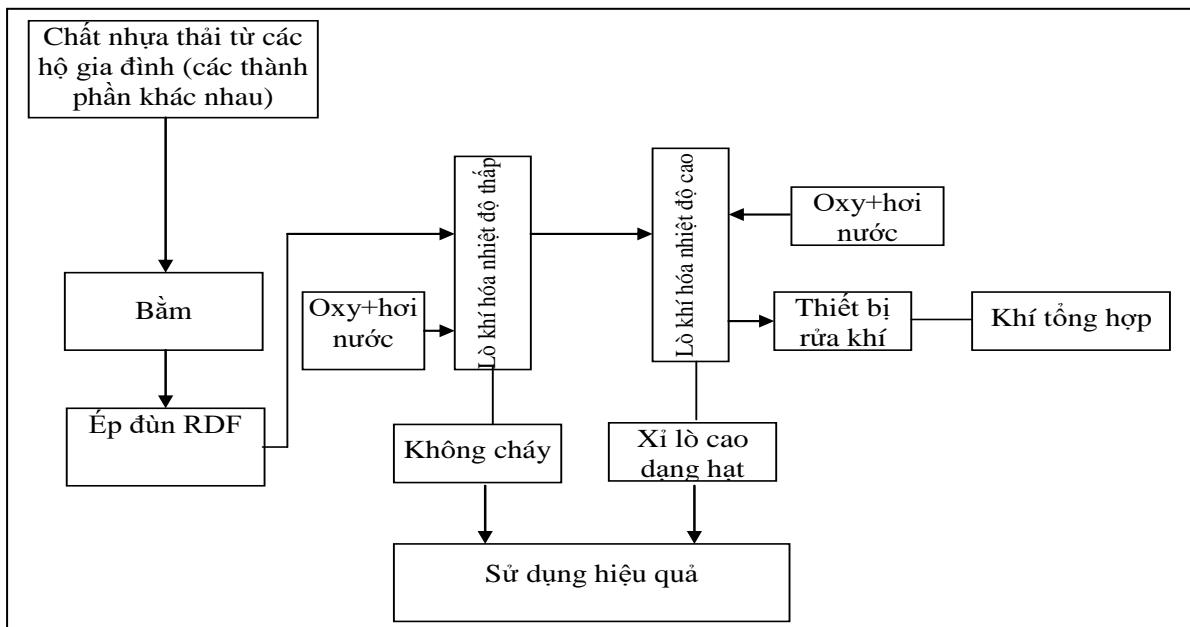


#### d) Khí hóa

Nhựa được chuyển đổi thành khí để sử dụng làm nguyên liệu thô trong ngành công nghiệp hóa chất. Thành phần của nhựa chủ yếu là cacbon và hydro do đó thường sản sinh ra cacbon dioxit và nước khi đốt cháy. Quá trình khí hóa bao gồm làm nóng nhựa và bổ sung thêm oxy và hơi nước. Nguồn cung oxy bị hạn chế, có nghĩa là có nhiều nhựa được chuyển thành hydrocacbon, cacbon monoxit và nước.

Cát được đốt nóng đến 600-800<sup>0</sup>C được trộn trong lò khí hóa nhiệt độ thấp giai đoạn đầu. Nhựa đưa vào lò khi tiếp xúc với cát tạo thành hydrocacbon, cacbon monoxit, hydro và than. Nếu nhựa chứa clo, chúng sẽ tạo ra hydroclorua. Nếu nhựa được sử dụng để sản xuất kim loại hay thủy tinh, những loại này được sử dụng như các chất không cháy.

Khí từ lò khí hóa ở nhiệt độ thấp phản ứng với hơi nước ở nhiệt độ 1.300-1.500<sup>0</sup>C trong lò khí hóa nhiệt độ cao giai đoạn hai sản xuất ra khí chủ yếu gồm cacbon monoxit và oxy. Ở cửa lò, khí được nhanh chóng giảm nhiệt xuống 200<sup>0</sup>C hoặc thấp hơn để tránh hình thành dioxin. Xi lò luyện sắt được sử dụng làm vật liệu xây dựng và công trình dân dụng.



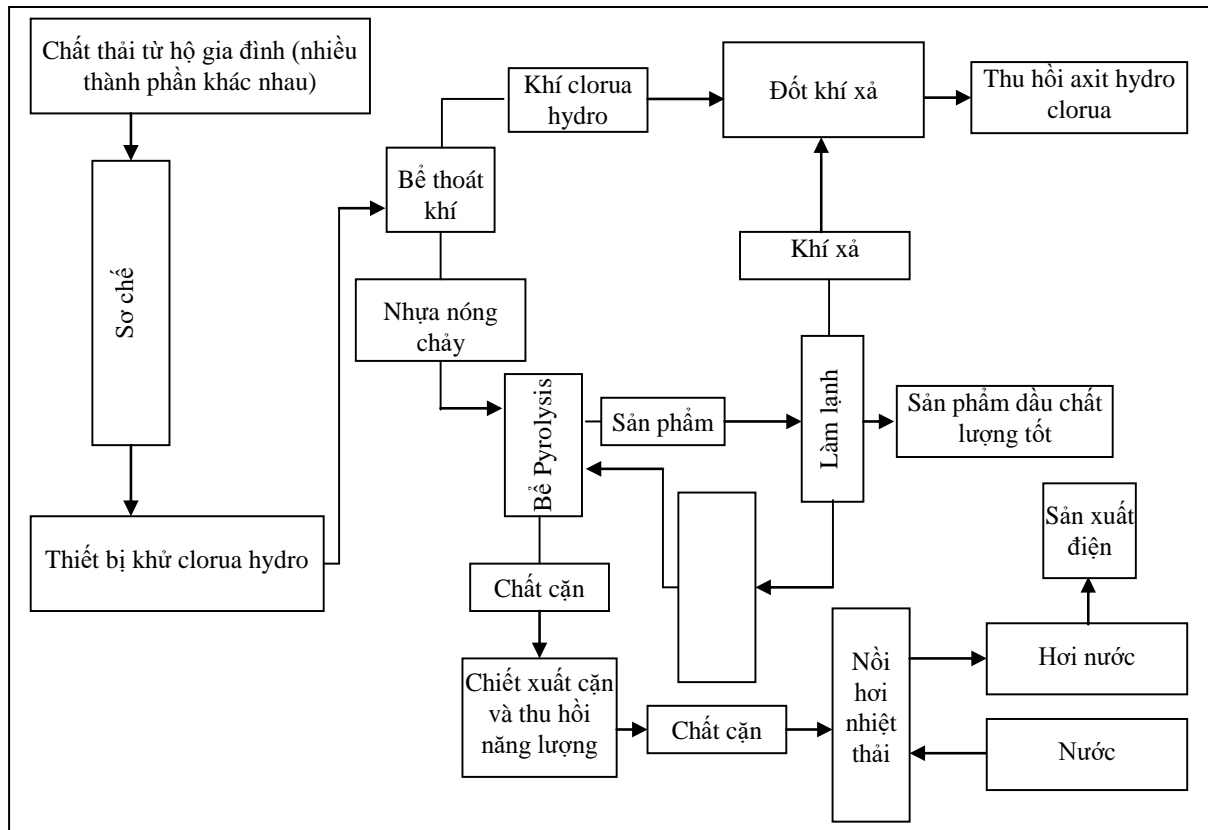
**Hình 2.6. Quy trình tái chế chất thải nhựa bằng phương pháp khí hóa**

Sau đó, khí được cho đi qua thiết bị lọc khí và hydroclorua còn sót lại được trung hòa bằng chất kiềm và bị loại bỏ khỏi khí tổng hợp. Khí tổng hợp được sử dụng làm nguyên liệu thô trong ngành công nghiệp hóa chất để sản xuất các hóa chất như hydro, methanol, ammoniac và axit a-xê-tic.

Để thử nghiệm công nghệ này, Công ty Rekisei Kouyu, Nhật Bản đã thành lập Trung tâm Hóa lỏng nhựa Niigata ở thành phố Niigata để xử lý tất cả các loại chất thải nhựa từ các hộ gia đình. Áp dụng những phát hiện của Viện Quản lý chất thải nhựa từ dự án trên, trung tâm đã tiến hành hoạt động thử nghiệm từ tháng 12/1997 và hoạt động thương mại vào

tháng 5/1999.

Một cơ sở quy mô lớn tương tự được Công ty Tái chế nhựa Sapporo xây dựng ở Sapporo và đi vào hoạt động từ tháng 4/2000. Tập đoàn Năng lượng Nhật Bản bắt đầu vận hành một nhà máy để chuyển đổi dầu từ chất thải nhựa tái chế của Công ty Tái chế nhựa Sapporo thành naphtha vào năm 2004.



Hình 2.7. Quy trình tái chế chất thải nhựa bằng phương pháp hóa lỏng

### 5.3. Phương pháp tái chế nhiệt

Tái chế nhiệt có nghĩa là sử dụng nhựa làm nhiên liệu chính để thu hồi năng lượng. Nhựa có hiệu suất tỏa nhiệt cao do nhựa có nguồn gốc từ dầu. Giá trị năng lượng của nhựa tương đương hoặc lớn hơn so với than. Nhựa có thể được đốt và cung cấp năng lượng dưới dạng nhiệt.

Một trong những ứng dụng chủ yếu của quá trình tái chế nhựa là thu hồi nhiệt để sản xuất hơi nước nóng cho mục đích sưởi ấm hay chạy các máy phát điện. Một trong các giải pháp đang được nghiên cứu ứng dụng là xây dựng cơ sở chế biến trung gian để cung cấp nhiên liệu cho nhà máy điện. Nhờ chế biến trung gian, chất thải nhựa có thể trở thành nhiên liệu chuyển hoá hoặc dầu tái sinh, có thể được sử dụng rộng rãi, không cần có hệ thống thu gom phân loại phức tạp, vì chất thải giấy, chất thải sinh hoạt và các chất thải khác không phải nhựa có thể trộn lẫn cùng nhiên liệu có nguồn gốc từ chất thải.

### III. TÌNH HÌNH TÁI CHẾ CHẤT THẢI NHỰA Ở NHẬT BẢN VÀ THÁI LAN

#### 1. Nhật Bản [23]

Chính phủ Nhật Bản thúc đẩy các chính sách 3R (giảm thiểu, tái chế, tái sử dụng chất thải) tuy nhiên, có nhiều trở ngại và sự khác biệt giữa ý tưởng và thực tế. Sau những tụt hậu về công nghệ và các hoạt động của người tiêu dùng trong hơn ba mươi năm, năm 2000, Nhật Bản bắt đầu đưa ra một cách tiếp cận pháp lý đối với tái chế chất thải nhựa. Mục tiêu đầu tiên là đồ chứa và bao bì (C&P) nhựa từ chất thải hộ gia đình. Khoảng mười năm sau, Nhật Bản vẫn phải đối mặt với nhiều vấn đề trong nước như chi phí tái chế cao, chất lượng nhựa tái chế thấp về khía cạnh giá trị thị trường, v.v.. Một số thách thức và thành tựu của Nhật Bản hay các dữ liệu thực tế sẽ là tài liệu tốt cho những ai quan tâm đến tái chế chất thải nhựa. Các dữ liệu thực tế, các công nghệ thương mại và các doanh nghiệp tái chế chất thải nhựa ở Nhật Bản được xem xét dưới đây.

##### 1.1. Tình hình phát sinh và tái chế chất thải nhựa

Hàng năm, Bộ Môi trường Nhật Bản đều thông báo tình hình phát sinh và xử lý chất thải nói chung và chất thải công nghiệp. Tổng số chất thải đô thị thu gom là 46,3 triệu tấn, bao gồm chất thải từ các hộ gia đình (25,6 triệu tấn) và chất thải từ các doanh nghiệp nhỏ (13,3 triệu tấn). Hàm lượng chất thải nhựa trong chất thải đô thị được mỗi thành phố theo dõi thường xuyên. Tùy thuộc vào sự phân chia các hạng mục của mỗi thành phố, chất thải nhựa được thiêu hủy như các chất thải hỗn hợp có thể đốt cháy, hoặc tái chế như C&P nhựa. Một số vật liệu nhựa như những vật liệu trong đồ chơi và các thiết bị điện tử được đưa đến bãi chôn lấp.

Một cuộc khảo sát thành phần các chất thải hỗn hợp đã được tiến hành ở Nhà máy đốt chất thải Chuo ở Tokyo cho thấy giá trị trung bình của hàm lượng chất thải nhựa trong chất thải có thể đốt cháy từ các hộ gia đình là 16% (năm 2010). Thành phần chi tiết và tính chất của các chất thải có thể đốt cháy được trình bày trong Bảng 3.1. Chất thải nhựa là 1/20 tiêu chí thu gom trong chất thải công nghiệp và cuộc khảo sát gần đây cho thấy lượng phát sinh chất thải nhựa trong chất thải công nghiệp là 5,67 triệu tấn (năm 2009).

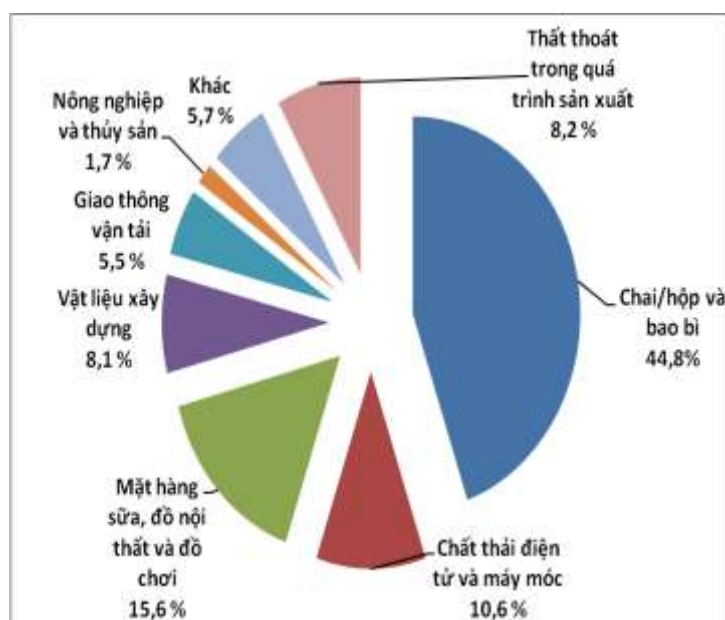
**Bảng 3.1. Thành phần và tính chất của các chất thải có thể đốt cháy tại Nhà máy Chuo**

Hạng mục		Giá trị trung bình
Thành phần, % trọng lượng	Chất thải có thể đốt cháy	98,45
	Giấy	45,00
	Chất thải nhà bếp	22,92
	Nhựa	15,97
	Gỗ và cỏ	5,74
	Vải	4,61
	Cao su và da	0,51
	Các loại khác	3,70
	Chất gây ô nhiễm dễ cháy	1,55
	Kim loại	0,46

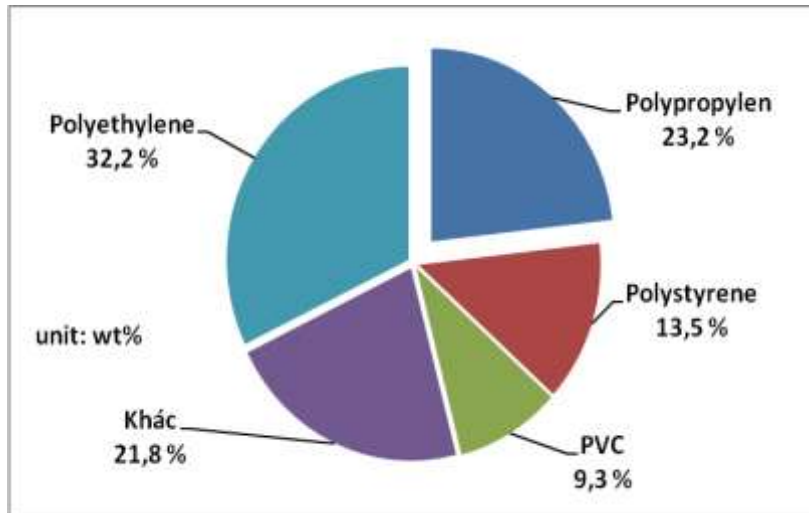
	Thủy tinh	0,32
	Đá và gốm sứ	0,13
	Các loại khác	0,64
Phân tích tương đối, % trọng lượng	Độ ẩm	38,69
	Chất cháy	54,58
	Hàm lượng tro	6,75
Phân tích cơ bản, %	Cacbon	28,5
	Hydro	4,24
	Nitơ	0,34
	Oxy	21,33
	Lưu huỳnh dễ cháy	0,02
	Clo bay hơi	0,17
Năng suất sinh nhiệt cao hơn, kJ/kg		12.263
Năng suất sinh nhiệt thấp hơn, kJ/kg		10.335
Mật độ biểu kiến, kg/L		0,130

Nguồn: *Waste Management – An Integrated Vision, 2012*

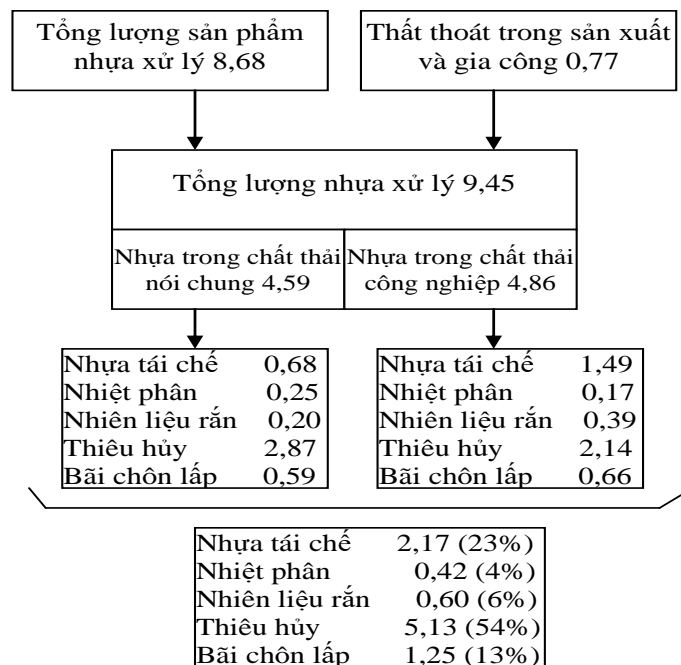
Năm 2010, thế giới sản xuất 265 triệu tấn nhựa, trong đó Nhật Bản sản xuất 12,2 triệu tấn nhựa tổng hợp điển hình (Bảng 3.2), chiếm 4,6% sản lượng thế giới. Tình hình phát sinh và dòng chảy vĩ mô của chất thải nhựa ở Nhật Bản được Viện Quản lý chất thải nhựa công bố hàng năm. Các dữ liệu của năm 2010 được trình bày trong Hình từ 3.1 đến 3.3. Tổng lượng phát sinh chất thải nhựa tăng cho đến năm 2004 (10,13 triệu tấn) và giảm dần xuống còn 9,12 triệu tấn (năm 2009) do sự suy giảm kinh tế ở Nhật Bản. Năm 2010, tổng lượng phát sinh chất thải nhựa tăng lên 9,45 triệu tấn do sự phục hồi từ cuộc khủng hoảng kinh tế năm 2008.



**Hình 3.1. Phát sinh chất thải nhựa của Nhật Bản theo khu vực, Tổng số 9,45 triệu tấn, năm 2010 (đơn vị: % trọng lượng)**



Hình 3.2. Phát sinh chất thải nhựa của Nhật Bản theo loại nhựa (Tổng số 9,45 triệu tấn, năm 2010)



Hình 3.3. Dòng vật liệu chất thải nhựa tại Nhật Bản (2010)

Bảng 3.2 cho thấy phát sinh chất thải nhựa từ nhiều nguồn khác nhau. Một số dựa trên số lượng thu gom thực tế và một số được ước tính dựa trên các công trình nghiên cứu khác. Các chất thải mục tiêu theo Luật tái chế C&P là C&P làm bằng giấy, thủy tinh, kim loại và nhựa trong các chất thải nói chung. Đối với chất thải nhựa là C&P trong chất thải nói chung, chai PET, khay thức ăn làm bằng tấm polystyrene xốp và nhựa hỗn hợp của các loại nhựa khác được các thành phố thu gom riêng biệt. Luật Tái chế C&P cho phép chính quyền thành phố quyết định các quy tắc phân loại chất thải đô thị khi tiến hành thu gom.

**Bảng 3.2. Sản xuất nhựa tổng hợp điển hình tại Nhật Bản (2010)**

<b>Nhựa tổng hợp</b>		<b>Sản xuất (tấn)</b>
<b>Nhựa nhiệt dẻo</b>		
PE	HDPE	1.704.076
	LDPE	1.015.260
	EVA	244.231
PP		2.709.023
PS	Ép đùn	698.113
	PS bọt	123.560
PVC		1.749.046
PET		631.101
ABS		454.109
PC		369.270
Các loại nhựa nhiệt dẻo khác		1.311.767
<b>Tổng số nhựa nhiệt dẻo</b>		<b>11,009,556</b>
<b>Nhựa nhiệt rắn</b>		
Nhựa phê-non (Phenolic resin)		284.152
Nhựa epoxi (epoxy resin)		187.565
Bọt uretan (Urethane foam)		180.152
Các loại nhựa nhiệt rắn khác		352.841
<b>Tổng số nhựa nhiệt rắn</b>		<b>1.004.710</b>
<b>Các loại nhựa khác</b>		<b>227.861</b>
<b>Tổng số</b>		<b>12.242.127</b>

Tình hình phân hủy PET trong chất thải nói chung dựa trên kết quả thu gom chai PET của thành phố theo Luật Tái chế C&P trong năm tài chính 2010 được trình bày Bảng 3.3. Lượng chai PET tái chế, 286.009 tấn, tương ứng với khối lượng sản xuất nhựa PET từ chai PET trong chất thải nói chung. Nếu tất cả các thành phố thực hiện việc thu gom chai PET, việc thu hồi dự kiến từ chất thải chung của các thành phố là 290.364 tấn (= 286.009 tấn thu gom/độ bao phủ dân số 0,985). Sự chênh lệch giữa tổng lượng chai PET bán ra và tổng lượng thu hồi dự kiến từ chất thải nói chung là 305.000 tấn, tương ứng với lượng PET trong chất thải công nghiệp.

**Bảng 3.3. Phát sinh chất thải nhựa từ nhiều nguồn khác nhau ở Nhật Bản**

<b>Mục</b>	<b>Loại chất thải nhựa/nguồn thải</b>	<b>Lượng phát thải tấn/năm</b>
1	Tổng số PET/tổng số chai nhựa PET bán trong nước	594.689
	Lượng nhựa PET ước tính từ chai trong chất thải nói chung	290.000
	Lượng nhựa PET ước tính từ chai trong chất thải công nghiệp	305.000
2	Nhựa hỗn hợp/C&P trong chất thải nói chung	1.040.658
3	Các bộ phận ô tô bằng nhựa	399.000
	Nhựa không chứa polyurethane trong ASR	193.000
	Polyurethane trong ASR	93.000

4	Thiết bị điện và điện tử	
	Thiết bị gia dụng theo luật tái chế	181.884
	Chất thải điện tử khác	20.000
5	Nông nghiệp	
	Màng polyethylene	62.778
	Màng PVC	42.852
	Khác	9.588
6	Kinh doanh	
	Khu vực công nghiệp hóa chất	91.504
	Sản xuất các sản phẩm nhựa	77.229
	Sản xuất các sản phẩm cao su	45.425
	Sản xuất thiết bị điện và máy móc	14.037
	Sản xuất thiết bị giao thông vận tải	18.753
	Sản xuất bột giấy, giấy hoặc các sản phẩm giấy	35.929
	Chế biến thực phẩm	5.285
	Xuất bản	3.986
	Sản xuất thép	32.939
	Sản xuất kim loại màu	12.259
	Sản xuất các sản phẩm kim loại	4.229
	Máy móc nói chung	3.768
	Xây dựng nói chung	27.430
	Dịch vụ điện và cơ khí	462

Nguồn: *Waste Management - An Integrated Vision, 2012*

Lượng phát sinh nhựa hỗn hợp là 1.155.000 tấn (= 705.707 bộ tấn thu gom/độ bao phủ dân số 0,611), là C&P chứ không phải chai PET và khay nhựa. Tại một cơ sở phân loại chất thải của một thành phố, nhựa hỗn hợp được nén chặt lại thành các kiện hình khối để giảm chi phí vận chuyển. Các kiện này thường chứa một lượng chất gây ô nhiễm nghiêm trọng như kim loại và độ ẩm. Bảng 3.4 cho thấy một ví dụ về thành phần của một kiện được sử dụng cho việc đánh giá vòng đời của tái chế chất thải nhựa. Nếu hàm lượng nhựa trong nhựa hỗn hợp được thu gom theo Luật Tái chế C&P là 90,1%, tổng lượng nhựa sẽ là 1.040.658 tấn (= 1.155.000 x 0,901).

Tính đến 01/04/2012, Nhật Bản có 1.742 thành phố. Như thể hiện trong Bảng 3.4, trong đó 61,6% thành phố thông qua các quy tắc thu gom và tái chế riêng biệt đối với nhựa hỗn hợp theo Luật Tái chế C&P. Các đô thị khác áp dụng phương pháp thiêu hủy chất thải hỗn hợp hay các bãi chôn lấp để tránh chi phí cao của việc thu gom và xử lý vì luật tái chế ở Nhật Bản vẫn cho phép một thành phố lựa chọn thu gom hỗn hợp chất thải nhựa với các chất thải nói chung khác để thiêu đốt hay thu gom riêng biệt chất thải nhựa để tái chế. Do những lợi ích kinh tế của tái chế PET đối với các thành phố, tỷ lệ thực hiện thu gom riêng biệt và tái chế chai PET đạt 99,1% tổng số các thành phố, độ bao phủ dân số là 99,5% theo cùng một luật tái chế.

**Bảng 3.4. Tình hình thực hiện Luật Tái chế C&P năm 2010**

Chất thải	Thu gom (tấn)	Lượng chất thải được tái chế (tấn)	Số thành phố thực hiện Luật Tái chế C&P	Tỷ lệ thành phố thực hiện/tổng số thành phố	Độ bao phủ dân số (%)
Chai PET	296.815	286.009	1.711	97,8	98,5
Khay thực phẩm	3.242	2.959	505	28,9	35,8
Các loại nhựa khác (nhựa hỗn hợp)	705.707	668.775	1.078	61,6	61,1

*Nguồn: Waste Management - An Integrated Vision, 2012*

Năm 2011, Nhật Bản có khoảng 416 triệu tấn phương tiện giao thông hết thời hạn sử dụng (end-of-life-vehicles - ELV). Khi hàm lượng trung bình của các bộ phận bằng nhựa chiếm 8% trọng lượng và trọng lượng trung bình của ELV được giả định là 1.200 kg, phát thải chất thải nhựa là 399.000 tấn mỗi năm, trong đó bao gồm nhựa với giá trị thương mại là các bộ phận thay thế và phế liệu vụn ô tô (automobile shredder residues - ASR) không có bất kỳ giá trị thương mại nào. Lượng phát sinh chất thải nhựa từ ô tô được ước tính là 399.000 tấn một năm (= 4.160.000 x 1,2 tấn x 0,08). Lượng tháo rời ELV và nghiền ASR trong năm tài chính 2007 tại Nhật Bản là 584.305 tấn. Thành phần điển hình của ASR như sau: Nhựa không chứa polyurethane 33, polyurethane 16, vải 15, cao su 7, gỗ 3, giấy 2, sắt 8, kim loại màu 4, bộ dây điện 5, thủy tinh 7 (% trọng lượng). Như vậy, lượng phát sinh chất thải nhựa không chứa polyurethane và polyurethane được ước tính tương ứng là 193 và 93 nghìn tấn.

Luật Tái chế đồ gia dụng cung cấp phương pháp xử lý an toàn và thu hồi hiệu quả vật liệu có giá trị từ 5 đồ gia dụng, gồm máy điều hòa, tivi, tủ lạnh/máy lạnh, máy giặt và máy sấy quần áo. Máy tính cá nhân cũng được khuyến khích thu gom để tái chế, nhưng tổng khối lượng nhựa trong mỗi thiết bị này không được nêu rõ.

Trong năm tài chính 2006, tổng lượng nhựa thu hồi là 102.257 tấn đã được tái chế có giá trị thương mại. Các sản phẩm nhựa thu hồi được tiếp tục xử lý theo phương pháp tái chế cơ học (60.020 tấn, 59%), thu hồi năng lượng (như nhựa nghiền 1.400 tấn, chiếm 1%; RPF 4.800 tấn, chiếm 5%), và phần còn lại (36.037 tấn, chiếm 35%) đã được xử lý. Trong năm tài chính 2010, tổng số nhựa được tái chế là 181.884 tấn. Polyurethane được sử dụng rộng rãi làm vật liệu cách nhiệt và đây là nguyên liệu chính không thích hợp cho bất kỳ phương pháp tái chế nào trừ thiêu hủy và cần đặc biệt chú ý đến việc đốt cháy hoàn toàn fluorocarbon trong polyurethane.

Nghiên cứu của Aizawa ước tính lượng phát thải chất thải là các thiết bị điện và điện tử nhỏ hàng năm và ước tính tổng lượng nhựa là 20.000 tấn. Ước tính này dựa trên các phương trình hàm lượng điển hình của số lần vận chuyển máy ghi hình, máy nghe nhạc DVD, máy quay phim, máy ảnh kỹ thuật số, máy nghe nhạc bộ nhớ flash, thiết bị âm thanh



HDD và thiết bị chơi game trong năm 2007.

Ngoài các nguồn trên, chất thải nhựa còn được phát sinh từ các nguồn khác. Tiếp theo tái chế chất thải nhựa từ C&P, các nỗ lực hơn nữa sẽ được xem xét để mở rộng các hoạt động tái chế. Một lượng nhựa đáng kể cũng được sử dụng như hàng hóa hàng ngày, ví dụ như đồ dùng nhà bếp và tủ quần áo. Nhựa cũng là một trong những thành phần chính của đồ chơi và chất thải điện tử (chất thải của các thiết bị điện và điện tử), đã được xử lý bằng cách chôn lấp. Hàng năm, một lượng đáng kể các sản phẩm nhựa được nhập khẩu vào thị trường Nhật Bản. Màng nhựa là một sản phẩm được sử dụng rộng rãi trong ngành nông nghiệp. Màng phủ nông nghiệp và màng nhà kính là những ứng dụng điển hình trong nông nghiệp. Như trình bày trong Bảng 3.5, các phương pháp xử lý màng nhựa hiện nay là thiêu hủy, chôn lấp và tái chế bao gồm tái chế cơ học và sản xuất nhiên liệu rắn.

**Bảng 3.5. Phương pháp xử lý màng phủ nông nghiệp năm 2008 (Đơn vị: tấn)**

Phương pháp xử lý	Polyethylene	PVC	Khác
Tái chế	43.128	30.373	2.831
Thiêu hủy	4.831	2.278	1.460
Bãi chôn lấp	10.416	8.404	4.846
Khác	4.403	1.797	451

Bảng 3.6 cho thấy các phí xử lý chất thải điển hình đối với chất thải nhựa theo các phương pháp xử lý khác nhau. Phí xử lý chất thải (gate fee) là một khoản tiền mà bên phát sinh chất thải phải trả cho công ty quản lý chất thải để xử lý chất thải, thường bao gồm cả phí vận chuyển. Khi chất thải có giá trị thương mại, công ty quản lý chất thải mua và bán các chất thải này sau khi xử lý phù hợp. Khi chất thải có giá trị thương mại cao hơn so với chi phí vận chuyển, nó thường được coi là mặt hàng thương mại chứ không phải là chất thải. Khu vực kinh doanh chất thải có thể xử lý chúng mà không cần bất kỳ giấy phép hay giấy phép kinh doanh hay lắp đặt thiết bị vận chuyển, xử lý hoặc các giao dịch thương mại khác.

**Bảng 3.6. Ví dụ về phí xử lý chất thải của các loại chất thải nhựa theo các phương pháp xử lý khác nhau**

Phương pháp xử lý sản phẩm	Loại chất thải nhựa	Phí xử lý chất thải (Yên/kg)
Tái chế cơ học	Theo Luật tái chế nhựa hỗn hợp, C&P (hộ gia đình)	70
	Theo Luật tái chế chai PET, C&P (hộ gia đình)	▲ 49
	Chất thải công nghiệp có chất lượng tốt	▲ 20-30
Nhiên liệu rắn (RPF)	Chất thải công nghiệp có chất lượng tốt	20-15
Xử lý trong lò luyện sắt	Theo Luật tái chế nhựa hỗn hợp, C&P (hộ gia đình)	34
	Nhựa hỗn hợp từ ngành công nghiệp	35

Xử lý bằng lò than cốc	Theo Luật tái chế nhựa hỗn hợp, C&P (hộ gia đình)	45
	Nhựa hỗn hợp từ ngành công nghiệp	35
Sản xuất nhiên liệu lỏng	Nhựa hỗn hợp từ hộ gia đình	80-100
	Nhựa hỗn hợp từ ngành công nghiệp	30-40
Khí hóa	Theo Luật tái chế nhựa hỗn hợp, C&P (hộ gia đình)	31
Xử lý trong lò nung xi măng	Chất thải công nghiệp có chất lượng trung bình	10
Thiêu hủy để thu hồi năng lượng	Chất thải từ hộ gia đình	13-17
	Chất thải từ ngành công nghiệp	35-50
Thiêu hủy (không thu hồi năng lượng)	Chất thải từ hộ gia đình	19
	Chất thải từ ngành công nghiệp	30
Bãi chôn lấp	Chất thải nhựa từ ngành công nghiệp	8 yên/m <sup>3</sup>

Biểu tượng “▲”: số tiền phải trả của doanh nghiệp xử lý chất thải cho bên phát sinh chất thải.

Chất thải nhựa từ chất thải nói chung như C&P chứa các loại nhựa khác nhau như tấm nhựa, màng, túi và chai polyethylene, polypropylene, polystyrene, polyamide và PET. Và nhiều mặt hàng là các lớp cán mỏng của hai hay nhiều loại nhựa, giấy hoặc nhôm. Chi phí tái chế tăng do những thành phần phức tạp này của nhựa hỗn hợp khi được sử dụng làm nguyên liệu cho nhựa tái chế. Có rất nhiều khu vực kinh doanh mua nhựa nhiệt dẻo có chất lượng tốt để tái chế. Chất thải nhựa, đặc biệt là polyethylene, propylene, polystyrene, PET và PVC, được xuất khẩu sang Trung Quốc khoảng 1,5 triệu tấn mỗi năm. Trong năm 2011, 1,6 triệu tấn chất thải nhựa có giá trị thương mại được xuất khẩu sang Trung Quốc, chủ yếu là để tái chế cơ học. Năm 2011, Nhật Bản xuất khẩu 1,48 triệu tấn (90,5% tổng lượng xuất khẩu của Nhật Bản) sang Trung Quốc, trong đó đại lục là 890.000 tấn và Hồng Kông là 586.000 tấn. Polypropylene được coi là thành phần chính của chất thải nhựa trong “các loại nhựa khác”. Giá trung bình của các loại chất thải nhựa là 46 yen/kg. Giá này giao động tùy thuộc vào các điều kiện của chất thải nhựa. Nói chung, nhựa vụn, sạch sẽ và không màu có giá trị thương mại cao.

### 1.2. Luật quản lý tái chế chất thải nhựa

Để thiết lập một xã hội bền vững trên khắp đất nước, Luật Cơ bản về xây dựng xã hội dựa trên tái chế được coi là khung pháp lý cơ bản ở Nhật Bản. Các luật liên quan đến quản lý và tái chế chất thải được của Nhật Bản trình bày trong bảng 3.7.

**Bảng 3.7. Luật cơ bản quản lý và tái chế chất thải**

Luật	Nội dung
Luật cơ bản về xây dựng xã hội dựa vào tái chế	Khung pháp lý cơ bản xác định vai trò của các bên liên quan trong việc xây dựng một xã hội vững mạnh dựa vào tái chế vật liệu.
Luật quản lý chất thải và vệ sinh nơi công cộng	Xác định chất thải đô thị và chất thải công nghiệp. Vai trò và nhiệm vụ của thành phố, người phát sinh chất thải, công ty quản lý chất thải và các bên liên quan khác được quy định chặt chẽ. Các quy định và quy tắc liên quan

	xác định cả các điều kiện kỹ thuật và điều kiện xã hội và các hướng dẫn để đảm bảo cho việc kinh doanh hiệu quả ngoài việc xây dựng cơ sở, lắp đặt và vận hành thiết bị.
Luật thúc đẩy sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên	Khuyến khích giảm chất thải thông qua tái chế. Vai trò và trách nhiệm của các bên liên quan được đề cập. Thúc đẩy giảm thiểu chất thải thông qua tái chế và xử lý phù hợp trong một số lĩnh vực của ngành công nghiệp và các sản phẩm như sản xuất thép, sản xuất giấy, xây dựng, ô tô, thiết bị điện và điện tử, pin, hộp kim loại và chai PET.
Luật tái chế C&P	Khuyến khích tái chế C&P thông qua thu gom riêng biệt chất thải đô thị làm từ giấy, kim loại, thủy tinh, PET và các loại nhựa khác với sự hợp tác của người dân. Các nhà sản xuất vật liệu, các nhà sản xuất các sản phẩm thương mại C&P và các cửa hàng bán lẻ phải chịu phí tái chế. Phương pháp tái chế được nêu trong các quy định liên quan.
Luật Tái chế thiết bị điện gia dụng (Luật Tái chế thiết bị gia dụng)	Buộc người tiêu dùng cung cấp chất thải từ các đồ gia dụng cho các nhà bán lẻ phải trả phí tái chế. Điều hòa không khí, tủ lạnh/máy lạnh, tivi, máy giặt và máy sấy quần áo được tái chế sau khi được xử lý phù hợp fluorocarbon và các chất độc hại khác.
Luật tái chế ô tô hết thời hạn sử dụng	Buộc chủ sở hữu ô tô trả phí xử lý chất thải nguy hại và chất thải không có giá trị thương mại bằng cách thu hồi nguồn tài nguyên có giá trị từ ô tô hết thời hạn sử dụng
Đạo luật Tái chế vật liệu xây dựng	Giảm lượng chất thải xây dựng bằng tái chế.
Luật Tái chế thực phẩm	Giảm lượng thức ăn thừa từ các nhà hàng, ngành công nghiệp chế biến thực phẩm và các siêu thị thông qua tái chế chất thải thực phẩm.
Luật Thúc đẩy mua sắm xanh	Thúc đẩy các chính quyền quốc gia và địa phương mua các sản phẩm được làm từ vật liệu tái chế.

## 2. Thái Lan

### 2.1. Tình hình phát sinh và tái chế chất thải nhựa

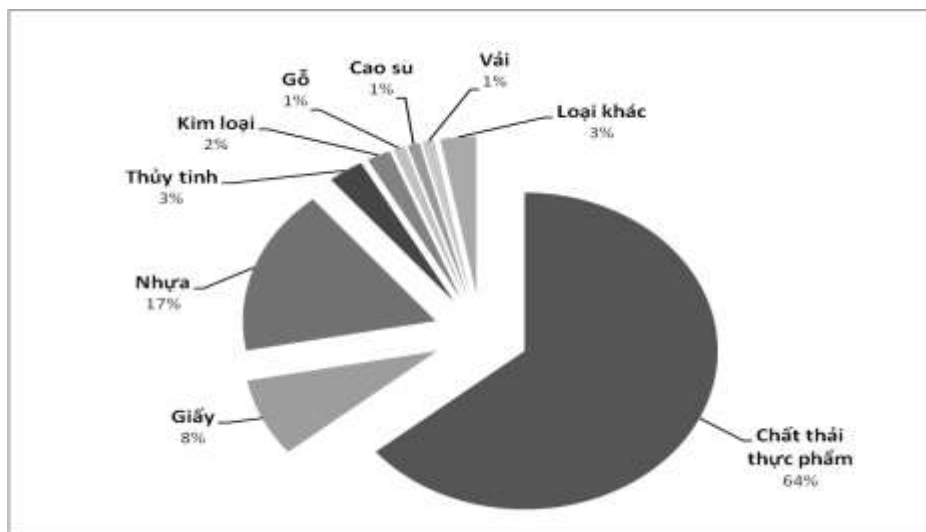
#### a) Tình hình phát sinh chất thải nhựa trong chất thải đô thị

Lượng chất thải rắn ở Thái Lan tăng lên từ năm 1993-2010 do tăng trưởng kinh tế, mở rộng xã hội, phát triển du lịch và tăng dân số. Hầu hết các sản phẩm và bao bì là nhựa và 50% bao bì nhựa trở thành chất thải sau khi sử dụng một lần. Năm 2010, lượng phát sinh chất thải đô thị ở Thái Lan là 15,16 triệu tấn chất thải rắn/năm hay 41.532 tấn/ngày, trong đó 17% phát sinh chất thải đô thị là chất thải nhựa. Cũng trong năm này, phát sinh chất thải nhựa công nghiệp là 1,83 tấn. Bảng 3.8 cho thấy lượng phát sinh chất thải đô thị ở Thái Lan năm 2004 - 2010.

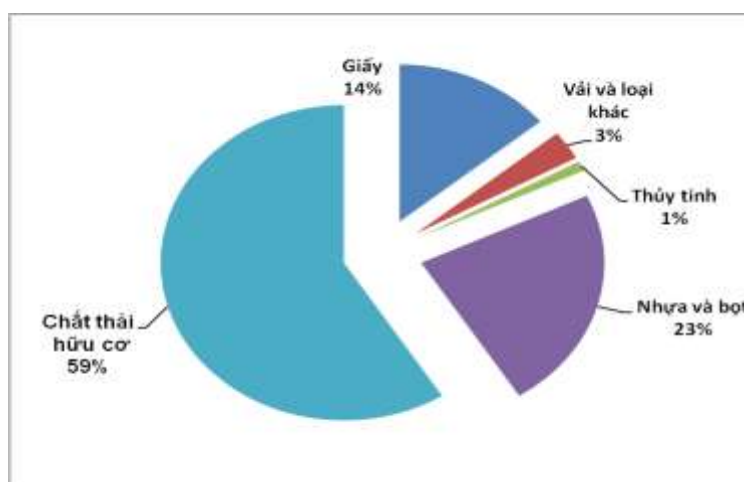
**Bảng 3.8. Lượng phát sinh chất thải ở Thái Lan năm 2004 - 2010**

Khu vực	Tỷ lệ phát sinh chất thải (tấn/ngày)						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Băng Cốc	9.356	8.291	8.403	8.532	8.780	8.834	8.766
Pattaya	12.500	12.635	12.912	13.600	14.915	16.368	16.620
Các khu vực khác	18.100	18.295	18.697	18.200	17.369	16.208	16.146
Tổng số	39.956	39.221	40.012	40.332	41.064	41.410	41.532

Chất thải rắn đô thị bao gồm chất thải thực phẩm, nhựa, giấy, kính, kim loại, cao su, gỗ, dệt may và các loại khác. Mỗi loại chất thải lại được chia thành nhiều loại. Ví dụ, chất thải nhựa được chia thành 8 loại như HDPE, LDPE, PET, PVC, PP, PS, nhựa nhiệt cứng và các loại khác. Tỷ lệ thành phần chất thải rắn đô thị ở Thái Lan được minh họa trong Hình 3.3. Tỷ lệ thành phần chất thải rắn đô thị tại trạm trung chuyển Sai Mai được minh họa trong Hình 3.4.



**Hình 3.3. Tỷ lệ thành phần chất thải rắn đô thị ở Thái Lan năm 2012**



**Hình 3.4. Tỷ lệ thành phần chất thải rắn đô thị ở Thái Lan năm 2013**

Theo hình trên, năm 2012, chất thải thực phẩm chiếm 64%, chất thải nhựa chiếm 17% và chất thải giấy chiếm 8% trong tổng số chất thải rắn của thành phố. Trong khi đó, tỷ lệ chất thải nhựa tại Trạm trung chuyển Sai Mai là khoảng 23% vào năm 2013, tương tự tỷ lệ chất thải nhựa tại Băng Cốc năm 2010 (25%). Hầu hết các chất thải nhựa hiện có trong chất thải rắn đô thị là túi nhựa, chiếm tới 87%. Túi nhựa không phải là loại phổ biến để thu gom và tái chế do tất cả các túi nhựa (HDPE và LDPE) tại các trạm trung chuyển được xử lý tại các bãi chôn lấp.

Năm 2004, tỷ lệ trung bình chất thải nhựa ở Băng Cốc là 15,68%, trong đó tỷ lệ chất

thải HDPE là 5,89% và LDPE là 4,98%. Chất thải PET chỉ chiếm 0,29% trong khu vực này vì chai PET hay chai nước được tái chế nhiều hơn các loại nhựa khác. Tỷ lệ thành phần chất thải nhựa ở Băng Cốc năm 2004 và 2013 được thể hiện trong Bảng 3.9.

**Bảng 3.9. Tỷ lệ phần trăm thành phần chất thải nhựa ở Bangkok**  
Năm 2004 và 2013

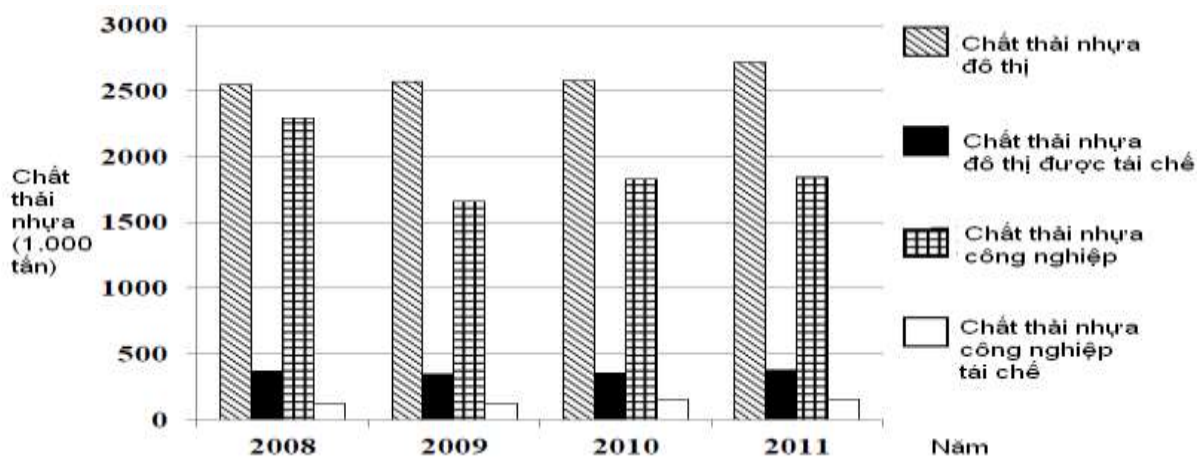
Năm	Tỷ lệ chất thải nhựa trong chất thải rắn thành phố (%)					
	PP	PET	PVC	PS	HDPE và LDPE	Khác
2004	14,5	1,8	2,1	7,3	63,2	5,1
2013	2,97	2,16	-	1,89	87,82	5,26

Bảng 3.9 cho thấy chất thải HDPE và LDPE chiếm phần lớn (87,82%) chất thải nhựa trong năm 2013. Các ví dụ về chất thải HDPE và LDPE là túi nhựa và màng. Những loại này không được thu gom để tái chế. Chỉ có 1% phát sinh chất thải nhiệt rắn từ các hộ gia đình, ví dụ, bát đĩa melamine. Chất thải PP, PET, PS và PVC chiếm một phần nhỏ trong chất thải nhựa đô thị trong năm 2013 do các loại chất thải nhựa này có thể tái chế.

*b) Tình hình phát sinh chất thải nhựa công nghiệp*

Phát sinh chất thải nhựa công nghiệp ở Thái Lan năm 2010 là 1,83 triệu tấn và năm 2011 là 1,84 triệu tấn. Lượng chất thải nhựa công nghiệp và đô thị được tái chế năm 2010 tương ứng là 0,35 triệu tấn (14%) và 0,16 (8%) triệu tấn. Lượng phát sinh chất thải nhựa và lượng chất thải nhựa công nghiệp và đô thị được tái chế được minh họa trong hình 3.5.

Theo Hình 3.5, lượng phát sinh chất thải nhựa rất cao nhưng lượng được tái chế lại thấp, đặc biệt là chất thải nhựa công nghiệp. Do đó, chất thải nhựa vẫn là một vấn đề mà các cơ quan quản lý chất thải phải đối mặt do chúng chiếm diện tích tại các bãi chôn lấp được sử dụng để xử lý chất thải và chúng thường mất thời gian hơn để phân hủy.



**Hình 3.5. Lượng phát sinh chất thải nhựa và chất thải nhựa được tái chế**

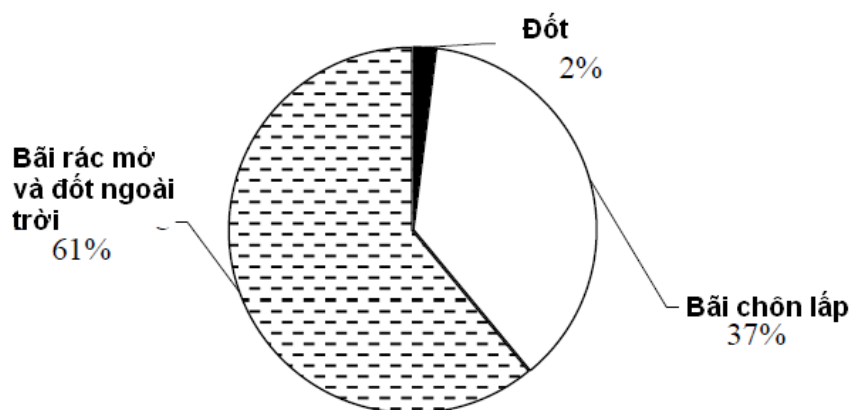
*2.2. Tình hình thu gom và xử lý chất thải nhựa*

Thông thường, chính quyền địa phương cung cấp các thùng đựng chất thải hai bên đường để thu gom chất thải từ các hộ gia đình và các tổ chức. Các dịch vụ thu gom chất thải

được các thành phố cung cấp. Trong quá trình thu gom, các tổ chức thu gom chất thải ở Băng Cốc luôn tách riêng chất thải nhựa từ các thùng bên lề đường, đặc biệt là chai nhựa, sau đó bán chất thải nhựa được phân loại cho các cửa hàng thu mua chất thải.

Bên cạnh đó, những người thu gom chất thải và những người nhặt rác tại các trạm trung chuyển và bãi chôn lấp chất thải thu gom và tách riêng các chất thải trong thùng chứa chất thải để bán. Băng Cốc có một hệ thống quản lý chất thải rắn tốt do chính quyền địa phương có thể thu gom chất thải tất cả các khu vực của Băng Cốc.

Ba phương pháp xử lý chất thải được ưa chuộng ở Thái Lan là chôn lấp, đốt và các bãi chất thải mở và đốt cháy ngoài trời. Hình 3.6 thể hiện tỷ lệ phần trăm các phương pháp xử lý chất thải ở Thái Lan năm 2010. 5.770 triệu tấn hay 38% chất thải rắn trong năm 2010 đã được xử lý đúng cách trong đó có 37% chất thải được xử lý thích hợp tại các bãi chôn lấp. Thái Lan có ba lò đốt chất thải tại Phuket, đảo Toa và đảo Samui.



**Hình 3.6. Tỷ lệ phần trăm các phương pháp xử lý chất thải tại Thái Lan, năm 2010**

### **2.3. Tái chế chất thải nhựa**

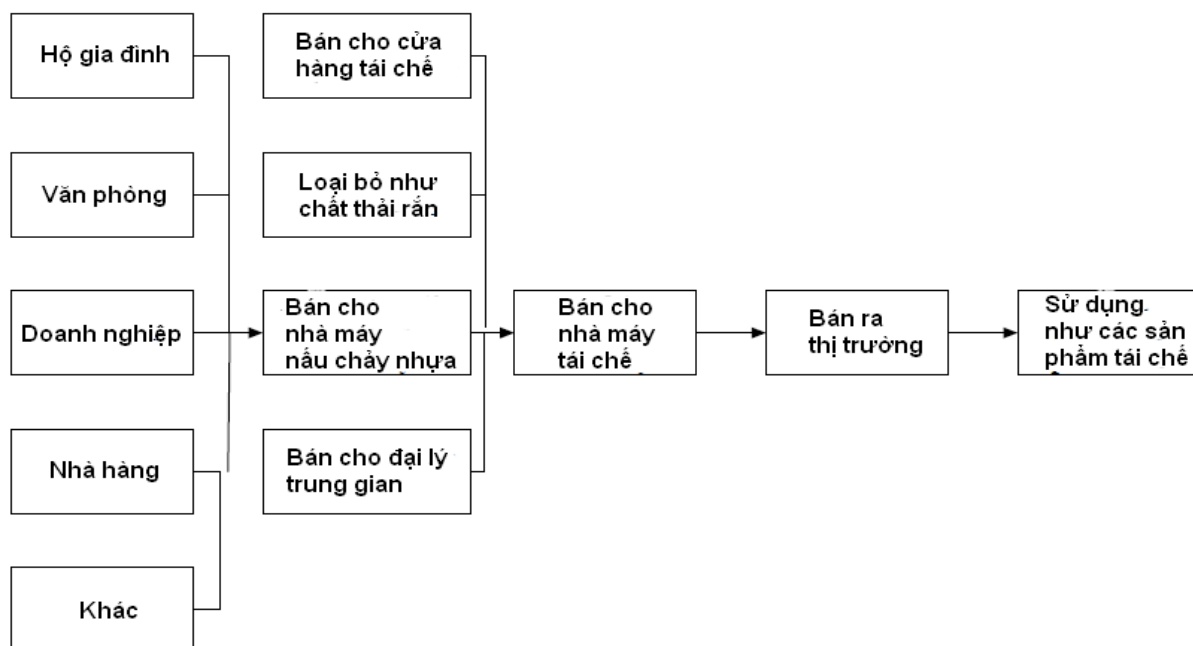
#### **a) Tái chế vật liệu**

Quy trình tái chế nhựa ở Thái Lan được thể hiện trong Hình 3.7. Đầu tiên, các nguồn phát sinh chất thải như từ các hộ gia đình, văn phòng, khu vực doanh nghiệp và nhà hàng cung cấp chất thải của họ cho những người thu mua chất thải, ví dụ như cửa hàng thu mua chất thải, nhà máy tái chế nhựa và các đại lý trung gian.

Những người thu gom chất thải và những người nhặt chất thải tại các bãi chất thải cũng bán chất thải nhựa cho các cửa hàng thu mua phế liệu. Cửa hàng này thu mua chất thải và lưu giữ với số lượng lớn nhựa có thể tái chế. Họ cung cấp chất thải nhựa thu mua được cho các nhà máy tái chế. Một số cửa hàng thu mua chất thải rửa sạch và làm giảm kích cỡ của các chất thải lớn thành các mảnh phế liệu nhỏ, vì vậy họ phải rửa và băm nhỏ chất thải. Nước thải và bụi phát sinh trong quá trình này cần được giám sát và kiểm soát chặt chẽ. Một số nhà máy tái chế tiến hành tiền xử lý (phân loại và rửa nhựa) ngay tại nhà máy.

Sau khi được rửa sạch, các mảnh nhựa nhỏ được nấu chảy bằng quá trình nhiệt. Sản phẩm từ các nhà máy này là hạt nhựa. Cuối cùng, nhựa tái chế được sử dụng để sản xuất

nhựa trong ngành công nghiệp nhựa.



**Hình 3.7. Quy trình tái chế nhựa ở Thái Lan**

Chất lượng các loại nhựa tái chế ảnh hưởng đến giá của chúng. Màu sắc của nhựa tái chế là một trong những yếu tố được sử dụng để thiết lập giá trung bình. Bảng 3.10 cho thấy giá nhựa tái chế được tính theo màu sắc. Nhựa màu đen giá rẻ nhất so với các màu khác vì màu đen là sự pha trộn của tất cả các màu nhựa. Các loại nhựa màu đen này có thể được sử dụng chỉ để sản xuất các sản phẩm nhựa màu đen như túi chất thải, xô và chậu.

**Bảng 3.10. Giá nhựa tái chế theo màu sắc năm 2013**

Màu nhựa tái chế	Giá nhựa tái chế (Bạt/kg)
Xanh lá cây, xanh da trời nhạt, đỏ, vàng	25
Đen	22-23
Trắng	30-35
Trong	35-40

*b) Tái chế nguyên liệu*

Chất thải nhựa ở các bãi chất thải có mái che được đưa vào lò phản ứng nhiệt phân để sản xuất dầu có thể bán cho ngành công nghiệp dầu khí. Đây là quá trình nhiệt phân xúc tác để chuyển đổi túi nhựa thành dầu thô. Chỉ HDPE, LDPE và PP được đưa vào lò phản ứng này. PVC không được sử dụng cho thiết bị này vì PVC tạo ra clorua khi bị đốt cháy, sau đó clorua sẽ phản ứng và làm hỏng thiết bị. Hệ thống này đòi hỏi nhiều chất xúc tác như zeolit, đất sét Alumino silicat, đất sét tự nhiên, chất xúc tác chứa kim loại và chất xúc tác hydrocracking để làm giảm thời gian và nhiệt độ cần thiết cho quá trình đốt cháy. Cuối cùng, nhà máy nhiệt phân cần khoảng 150 triệu Bạc bao gồm cả xây dựng, mua lò phản ứng nhiệt

phân, máy nhập khẩu, hệ thống kiểm soát và nhân công. Chi phí hoạt động là 15 Bạt/L và chi phí bán hàng là 18 Bạt/L. Dầu thô từ nhà máy được bán cho Khu liên hợp các nhà máy tinh chế hóa dầu (Nhà máy lọc dầu IRPC) ở Rayong và Bangchak Petroleum Plc.

#### 2.4. Luật liên quan đến quản lý chất thải nhựa

Hiện nay, Thái Lan vẫn chưa có luật và quy định riêng cho tái chế và thu hồi nhựa. Khung pháp lý liên quan đến quản lý chất thải rắn ở Thái Lan có thể được phân thành ba cấp: cấp quốc gia, cấp tỉnh và địa phương. Một số Luật/đạo luật, quy định, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật về quản lý chất thải rắn trong nước với các hạng mục quan trọng được tóm tắt trong Bảng 3.11.

**Bảng 3.11. Khung pháp lý liên quan đến quản lý và tái chế chất thải nhựa**

Lĩnh vực	Chính sách	Luật/đạo luật	Quy định/tiêu chuẩn/hướng dẫn
Tổng thể	Chính sách quản lý chất thải rắn quốc gia	Hiến pháp của Thái Lan B.E.2550 (2007)	Không
	Khung Chất lượng môi trường quốc gia	Đạo luật Tăng cường và bảo tồn chất lượng môi trường quốc gia (NEQA), 1992	- Quy định của bộ trưởng: số 9 được công bố trên Công báo Hoàng gia ngày 25/12/1998
			- Thông báo của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Ban hành theo Đạo luật Chất lượng môi trường quốc gia 1992 và được công bố trên Công báo Hoàng gia Ngày 07/8/1997.
			- Thông báo của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường số 3, Ban hành theo Đạo luật Chất lượng môi trường quốc gia 1992 và công bố trên Công báo Hoàng gia ngày 13/2/1996.
Vệ sinh môi trường và xử lý chất thải rắn	Không	Đạo luật Y tế Công cộng, 1992	
Quản lý chất thải hộ gia đình	Không có	Đạo luật về giữ gìn vệ sinh và trật tự nơi công cộng	- Pháp lệnh của chính quyền trung ương và thành phố Băng Cốc (BMA): Xử lý chất thải, phế liệu và chất thải bản 1978 - Pháp lệnh của (BMA): Xác định yêu cầu đối với xây dựng các tòa nhà và các Tiện ích công cộng 1996 - Pháp lệnh của (BMA): Kiểm soát doanh nghiệp thu gom, chuyên chở, hay tiêu hủy chất thải về phí dịch vụ 1998
Chất thải công nghiệp	Kế hoạch tổng thể quốc gia về công nghệ sạch hơn và sản xuất sạch hơn	Đạo luật nhà máy 1992	Thông báo của Bộ Công nghiệp liên quan đến chất thải nhà máy 1988
Quản lý chất thải nguy hại		Đạo luật Chất nguy hại, 1992 Đạo luật Chất nguy hại, 2001	Thông báo của Bộ Công nghiệp liên quan đến lưu giữ và tiêu hủy chất độc, 1982 - Đạo luật Chất độc năm 1967, được



			<p>sửa đổi năm 1973</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông báo của Bộ Công nghiệp Liên quan đến tiêu chuẩn nước thải công nghiệp 1982</li> <li>- Thông báo của Bộ Công nghiệp về sản xuất và sử dụng các chất độc năm 1982</li> <li>- Thông báo của Bộ Công nghiệp: hệ thống kê khai chất thải nguy hại B.E. 2547 (2004)</li> </ul>
Giám sử dụng nguồn tài nguyên	Kế hoạch chiến lược về bao bì và quản lý chất thải bao bì	Đạo luật Khu công nghiệp	
	Không có	Đạo luật kiểm soát xây dựng tòa nhà, 1979	
	Không có	Đạo luật quy hoạch thành phố, 1975	
Phân tách chất thải	Không có	Không có	Không có
Vận chuyển và các trạm chung chuyên chất thải	Không có	Không có	Hướng dẫn kỹ thuật cho các cơ quan xử lý chất thải rắn của BMA
Bãi chôn lấp chất thải	Không có	Đạo luật nhà máy, 1992	<p>Thông báo của Bộ Công nghiệp liên quan đến Lưu giữ và tiêu hủy chất độc, 1982</p>
Đốt chất thải	Không có		<p>Thông báo của Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường số B.E.2540 (1997), ngày 17/6 và B.E.2540 được công bố trên Công báo Chính phủ Hoàng gia, Tập 114, phần 63, ngày 7/8, B.E. 2540 (1997)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thông báo của Bộ Tài nguyên và Môi trường: Tiêu chuẩn khí thải cho lò đốt chất thải bị nhiễm độc được công bố trên Công báo Chính phủ Hoàng gia, tập 120 Phần 147 D, ngày 25/12, B.E. 2546 (2003)</li> <li>- Thông báo của Bộ Tài nguyên và Môi trường: Lò đốt chất thải bị nhiễm độc được chỉ định là nguồn ô nhiễm phát thải của nó phải được kiểm soát được công bố trong Công báo của Chính phủ Hoàng gia, tập 114 Phần đặc biệt 147 D, ngày 25/12, B.E. 2546 (2003)</li> </ul>
Tái chế	Không có	Không có	Không có
Thu hồi tài nguyên	Không có	Không có	Không có
Chất thải xây dựng	Không có	Không có	Chất thải xây dựng được coi như một phần của chất thải rắn thành phố

## IV. TÌNH HÌNH TÁI CHẾ CHẤT THẢI NHỰA Ở VIỆT NAM

### 1. Tình hình phát sinh chất thải nhựa

#### a) Phát sinh chất thải nhựa trong chất thải rắn đô thị

Cùng với sự tăng trưởng của dân số và kinh tế, lượng phát sinh chất thải nhựa tại Việt Nam ngày càng gia tăng. Một phần chất thải nhựa được chôn lấp cùng với chất thải rắn sinh hoạt, một phần khác được tái chế nhưng chủ yếu với công nghệ thô sơ, lạc hậu do đó phát sinh nhiều vấn đề về môi trường và chất lượng sản phẩm tái chế không cao. Tình hình phát sinh chất thải nhựa ở Việt Nam trong năm 2010 được trình bày trong Bảng 4.1 và 4.2.

**Bảng 4.1. Chất thải rắn phát sinh tại một số tỉnh, thành phố năm 2010**

Đơn vị hành chính	Lượng CTR sinh hoạt phát sinh (tấn/ngày)	Đơn vị hành chính	Lượng CTR sinh hoạt phát sinh (tấn/ngày)
Thủ đô Hà Nội	6,500	Bình Phước	158
Tp. Hồ Chí Minh	7,081	Tây Ninh	134
Tp. Đà Nẵng	805	Bình Dương	378
Tp. Huế và huyện lỵ	225	Đồng Nai	773
Quảng Nam	298	Bà Rịa - Vũng Tàu	456
Quảng Ngãi	262	Long An	179
Bình Định	372	Tiền Giang	230
Phú Yên	142	Bến Tre	135
Khánh Hòa	486	Vĩnh Long	137
Ninh Thuận	164	Đồng Tháp	209
Bình Thuận	594	An Giang	562
Kon Tum	166	Trà Vinh	124
Gia Lai	344	Kiên Giang	376
Đắk Lắk	246	Cần Thơ	876
Đắk Nông	69	Hậu Giang	105
Lâm Đồng	459	Sóc Trăng	252
Cà Mau	233	Bạc Liêu	207

*Ghi chú: Trong thành phần chất thải đưa đến các bãi chôn lấp, thành phần chất thải có thể sử dụng làm nguyên liệu sản xuất phân hữu cơ rất cao từ 54-77,1%; tiếp theo là thành phần nhựa: 8-16%; thành phần kim loại đến 2%; CTNH bị thải lẫn vào chất thải sinh hoạt nhỏ hơn 1%.*

*Nguồn: Báo cáo môi trường 2011-Chất thải rắn*

**Bảng 4.2. Chất thải nhựa sinh hoạt đầu vào của các bãi chôn lấp của một số địa phương, 2009-2010**

Hà Nội (Nam Sơn)	Hà Nội (Xuân Sơn)	Hải Phòng (Tràng Cát)	Hải Phòng (Đình Vũ)	Huế (Thủy Phương)	Đà Nẵng (Hòa Khánh)	HCM (Đa Phước)	HCM (Phước Hiệp)	Bắc Ninh (Thị trấn Hồ)
13,57	8,35	14,34	11,28	12,47	11,36	12,42	15,96	9,65

*Nguồn: Báo cáo môi trường 2011-Chất thải rắn*

### b) Túi ni lông

Ở Việt Nam, các loại túi nilon được sử dụng tràn lan trong các hoạt động sinh hoạt xã hội, chủ yếu là loại túi siêu mỏng, khi thải bỏ rất khó thu gom toàn bộ. Túi nilon chiếm khối lượng khá lớn trong thành phần nhựa thải. Các túi nilon này nhỏ, mỏng, ít có giá trị đối với người thu gom, tái chế nên tồn tại khá nhiều trong các bãi chôn lấp và hầu như không bị phân hủy. Các túi nilon nếu bị đốt ở bãi chất thải ngoài trời sẽ gây ô nhiễm môi trường không khí do phát thải các khí ô nhiễm như HCl, VOC, Dioxin, Furan,... Nếu tính trung bình, mỗi hộ gia đình ở đô thị thải khoảng 3-10 túi nilon các loại/ngày (ước trung bình mỗi người thải ra 0,2-1 túi nilon/người/ ngày, với dân số đô thị năm 2010 là 26,2 triệu người) thì lượng nhựa là túi nilon thải ra mỗi ngày ở các đô thị là vào khoảng 10,48-52,4 tấn nhựa/ngày (ước tính 500 túi/kg). Hiện chưa có số liệu thống kê chính thức về lượng túi nilon được sử dụng ở Việt Nam nhưng đã có một số khảo sát, ước tính về số lượng này. Tuy có sự khác nhau về con số nhưng ấn tượng chung là rất lớn và chưa được quản lý ở hầu hết tất cả các khâu của vòng đời túi nilon: từ sản xuất, lưu thông phân phối, sử dụng cho đến thải bỏ, thu gom, xử lý.

### c) Chất thải điện tử

Lượng chất thải điện tử và điện dân dụng thải ra từ các đô thị như tivi, tủ lạnh, quạt điện, máy tính, đồ dân dụng,.. ngày càng tăng. Các chất thải điện tử được thải ra sẽ được những người thu mua tiến hành một trong các hoạt động sau: Các thiết bị còn sửa chữa được sẽ được các cửa hàng sửa chữa và thời gian hoạt động của các thiết bị này sẽ được kéo dài. Các chi tiết hỏng sẽ được thải cùng với chất thải sinh hoạt; Các đồ dùng đã hỏng sẽ tháo rời thành các bộ phận bán cho cơ sở sửa chữa để tận dụng thiết bị như tụ, bản mạch,... Các chất thải điện tử được tháo rời và tái chế thu hồi kim loại (Cu, Pb, Al, Au, Ag,...), nhựa, dây đồng,... phần không bán được sẽ thải cùng với chất thải sinh hoạt. Kết quả điều tra nghiên cứu của JICA kết hợp với URENCO công bố năm 2007 về kiểm kê chất thải điện tử ở Việt Nam với các số liệu điều tra được đưa ra trong Bảng 4.3.

**Bảng 4.3. Chất thải điện tử phát sinh ở Việt Nam từ 2002 đến 2006**

*Đơn vị: tấn/năm*

Năm	Ti-vi	Máy tính (PC)	Điện thoại di động	Tủ lạnh	Điều hòa không khí	Máy giặt
2002	190,445	62,771	80,912	112,402	17,778	184,140
2003	222,977	77,845	86,467	140,916	24,706	214,271
2004	261,542	90,447	103,414	162,262	29,853	249,094
2005	308,076	110,123	472,707	194,570	39,157	287,910
2006	364,684	131,536	505,268	230,856	49,782	327,649

*Nguồn: Kiểm kê chất thải điện tử ở Việt Nam, JICA 2007*

## 2. Luật, nghị định và văn bản liên quan đến quản lý và tái chế chất thải nhựa

Hiện tại Việt Nam mới chỉ có luật, nghị định và văn bản liên quan đến quản lý và tái chế chất thải rắn, chưa có luật, nghị định, văn bản nào riêng cho quản lý và tái chế chất thải

nhựa. Một số luật, nghị định và văn bản liên quan đến quản lý và tái chế chất thải rắn được trình bày trong Bảng 4.4.

**Bảng 4.4. Luật, nghị định và văn bản liên quan đến quản lý và tái chế chất thải rắn**

Số	Tên luật, văn bản	Nội dung liên quan
Số: 1292/QĐ-TTg, ngày 01/08/2014	Kế hoạch hành động phát triển ngành công nghiệp môi trường và tiết kiệm năng lượng thực hiện chiến lược công nghiệp hoá của Việt Nam trong khuôn khổ hợp tác Việt Nam - Nhật Bản hướng đến năm 2020, tầm nhìn 2030	Mục tiêu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xây dựng nhà máy tái chế chất thải nhựa thành dầu nhiên liệu hoặc các sản phẩm khác 2015 - 2020</li> <li>- Xây dựng nhà máy tái chế dầu thải thành dầu nhiên liệu hoặc các sản phẩm khác</li> <li>- Xây dựng trung tâm thu gom, tái chế các phương tiện vận tải hết niên hạn sử dụng</li> <li>- Thử nghiệm và triển khai mô hình thu gom, tái chế chất thải thiết bị điện và điện tử</li> <li>- Thử nghiệm và triển khai mô hình sản xuất biodiesel và các sản phẩm có giá trị khác (DHA, alkaloid, chất chống oxy hoá ...) từ các loại vật liệu như: mỡ cá, mỡ động vật, dầu ăn thải, các loại hạt cây cao su, Jatropha, đậu dầu</li> </ul>
Số: 1216/QĐ-TTg, ngày 05/9/2012	Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030	Nhiệm vụ: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu, thử nghiệm và từng bước áp dụng trên diện rộng việc thu phí theo khối lượng và loại hình chất thải, chất thải rắn; từng bước nâng mức phí, tiến tới đủ bù đắp chi phí thu gom, vận chuyển và chôn lấp chất thải rắn; hình thành thị trường chất thải có thể tái chế, tái sử dụng.</li> <li>- Tuyên truyền, vận động kết hợp với áp dụng các công cụ kinh tế nhằm hình thành thói quen phân loại chất thải rắn, chất thải tại nguồn trong gia đình, cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, công sở và khu vực công cộng; thiết lập hệ thống các điểm tập kết, tiếp nhận chất thải rắn đã được phân loại đồng bộ ở các khu đô thị, khu dân cư nông thôn, nơi công cộng.</li> <li>- Thúc đẩy xã hội hóa, hình thành mạng lưới các doanh nghiệp, tổ chức xã hội, hợp tác xã thu gom, vận chuyển chất thải rắn, liên kết trong mạng lưới với các cơ sở tái chế, các bãi chôn lấp; đẩy mạnh công tác thu gom chất thải rắn sinh hoạt tại các điểm dân cư nông thôn, khu vực công cộng.</li> <li>- Xây dựng và hoàn thiện chính sách, pháp luật về tái chế chất thải để chuyên môn hoá hoạt động tái sử dụng, tái chế chất thải, phát triển ngành công nghiệp tái chế thân thiện với môi trường.</li> <li>- Nghiên cứu, xây dựng và thực hiện các chương trình phát</li> </ul>

		<p>triển năng lực tái chế chất thải; hỗ trợ hình thành các doanh nghiệp tái chế lớn trên cơ sở thúc đẩy liên kết các hộ gia đình, các mô hình sản xuất nhỏ; hình thành các khu công nghiệp tái chế tập trung; phát triển và tiếp nhận chuyển giao các loại hình công nghệ tái chế tiên tiến, phù hợp với điều kiện Việt Nam.</p> <p>- Nghiên cứu, áp dụng các cơ chế, chính sách hỗ trợ tín dụng, trợ giá sản phẩm tái chế; hình thành và phát triển thị trường các sản phẩm tái chế, xanh, sạch, thân thiện với môi trường.</p>
Số: 59/2007/NĐ-CP, ngày 09/04/2007	Nghị định về quản lý chất thải rắn	Quy định về hoạt động quản lý chất thải rắn, quyền và nghĩa vụ của các chủ thể liên quan đến chất thải rắn.
Số: 582/QĐ-TTg, ngày 11/04/2013	Đề án tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường do sử dụng túi ni lông khó phân hủy trong sinh hoạt đến năm 2020	<p>Mục tiêu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đến năm 2015, thu gom và tái chế 25% khối lượng chất thải túi ni lông khó phân hủy phát sinh trong sinh hoạt.</li> <li>- Đến năm 2020, thu gom và tái sử dụng 50% tổng số lượng chất thải túi ni lông khó phân hủy phát sinh trong sinh hoạt.</li> </ul> <p>Nhiệm vụ:</p> <p>Đẩy mạnh việc thu gom, tái chế chất thải túi ni lông khó phân hủy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Phát triển hạ tầng, dịch vụ thu gom, tái chế chất thải túi ni lông khó phân hủy.</li> <li>b) Tăng cường nghiên cứu, chuyển giao công nghệ tiên tiến tái chế chất thải túi ni lông khó phân hủy trở thành các sản phẩm hữu ích, thân thiện với môi trường.</li> <li>c) Thực hiện các biện pháp phân loại chất thải tại nguồn, thu gom, tái chế chất thải túi ni lông khó phân hủy.</li> <li>d) Khuyến khích sử dụng sản phẩm tái chế từ chất thải túi ni lông khó phân hủy, đặc biệt trong đầu tư xây dựng các công trình công cộng.</li> </ul>
Số: 2149/QĐ-TTg, ngày 17/12/2009	Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050	<p>Mục tiêu đến năm 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 90% tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt đô thị phát sinh được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường, trong đó 85% được tái chế, tái sử dụng, thu hồi năng lượng hoặc sản xuất phân hữu cơ.</li> <li>+ 80% tổng lượng chất thải rắn xây dựng phát sinh tại các đô thị được thu gom xử lý, trong đó 50% được thu hồi tái sử dụng hoặc tái chế.</li> <li>+ 50% bùn bể phốt của các đô thị từ loại II trở lên và 30% của các đô thị còn lại được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Giảm 65% khối lượng túi nilon sử dụng tại các siêu thị và trung tâm thương mại so với năm 2010.</li> <li>+ 80% các đô thị có công trình tái chế chất thải rắn thực hiện phân loại tại hộ gia đình.</li> <li>+ 90% tổng lượng chất thải rắn công nghiệp không nguy hại phát sinh được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường, trong đó 75% được thu hồi để tái sử dụng và tái chế.</li> <li>+ 70% tổng lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh tại các khu công nghiệp được xử lý đảm bảo môi trường.</li> <li>+ 100% lượng chất thải rắn y tế không nguy hại và nguy hại phát sinh tại các cơ sở y tế, bệnh viện được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường.</li> <li>+ 70% lượng chất thải rắn phát sinh tại các điểm dân cư nông thôn và 80% tại các làng nghề được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường.</li> </ul>
Số: 152/1999/QĐ-TTg, ngày 10/7/1999	Chiến lược quản lý chất thải rắn tại các đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2020	<p>Mục tiêu đến năm 2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thu gom, vận chuyển và xử lý 80-95% tổng lượng chất thải rắn phát sinh tại các đô thị và khu công nghiệp;</li> <li>- Thu gom và xử lý triệt để chất thải rắn y tế nguy hại tại các đô thị bằng công nghệ tiên tiến;</li> <li>- Áp dụng giải pháp thu hồi và tái chế chất thải rắn; Ưu tiên đầu tư xây dựng hai trung tâm xử lý chất thải rắn công nghiệp nguy hại tại hai khu vực kinh tế trọng điểm phía Bắc và phía Nam;</li> <li>- Hoàn thiện công tác quản lý chất thải rắn tại các đô thị và khu công nghiệp trên nguyên tắc đồng bộ về luật pháp, đầu tư phát triển, trợ giúp kỹ thuật, thanh tra kiểm soát.</li> </ul>
Số: 43/2007/QĐ-BYT, ngày 30/11/2007	Quy chế quản lý chất thải y tế	Quy định về hoạt động quản lý chất thải y tế, quyền và trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân trong việc thực hiện quản lý chất thải y tế
Số: 798/QĐ-TTg, ngày 25/05/2011	Chương trình đầu tư xử lý chất thải rắn giai đoạn 2011 - 2020	<p>Mục tiêu: Từ năm 2016 đến năm 2020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 90% tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt đô thị phát sinh được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường, trong đó 85% được tái chế, tái sử dụng.</li> <li>+ 70% tổng lượng chất thải rắn sinh hoạt nông thôn phát sinh được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường, trong đó 60% được tái chế, tái sử dụng.</li> <li>+ 90% tổng lượng chất thải rắn công nghiệp không nguy hại phát sinh được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường, trong đó 75% được tái chế, tái sử dụng.</li> </ul>

		<p>+ 90% tổng lượng chất thải rắn công nghiệp nguy hại phát sinh được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường.</p> <p>+ 100% tổng lượng chất thải rắn y tế không nguy hại và nguy hại phát sinh tại các cơ sở y tế, bệnh viện được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường.</p>
Số: 2992/QĐ-BCT, ngày 17/06/ 2011	Quy hoạch phát triển ngành nhựa Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025	<p>Các dự án tái chế phế liệu ngành nhựa: giai đoạn 2011 -2015</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhà máy tái chế phế liệu nhựa, địa điểm Miền Bắc Vinaplast, công suất: 100.000 tấn (Hoàn thành năm 2013)</li> <li>- Khu công nghiệp liên hợp xử lý và tái chế phế liệu nhựa, địa điểm Miền Nam - TCTy CN Sài Gòn Cty CP Nhựa SG, công suất: 150.000 tấn (Hoàn thành năm 2013)</li> <li>- Nhà máy tái chế phế liệu nhựa, địa điểm Miền Nam, công suất 150.000 tấn (Hoàn thành năm 2015)</li> </ul> <p>GIAI ĐOẠN 2016 – 2020</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhà máy tái chế phế liệu nhựa (hoặc mở rộng nhà máy đã có), địa điểm: Miền Bắc, công suất: 100.000</li> <li>- Nhà máy tái chế phế liệu nhựa (hoặc mở rộng nhà máy đã có), địa điểm: Miền Nam, công suất: 100.000 tấn</li> </ul>

### 3. Tình hình tái chế chất thải nhựa

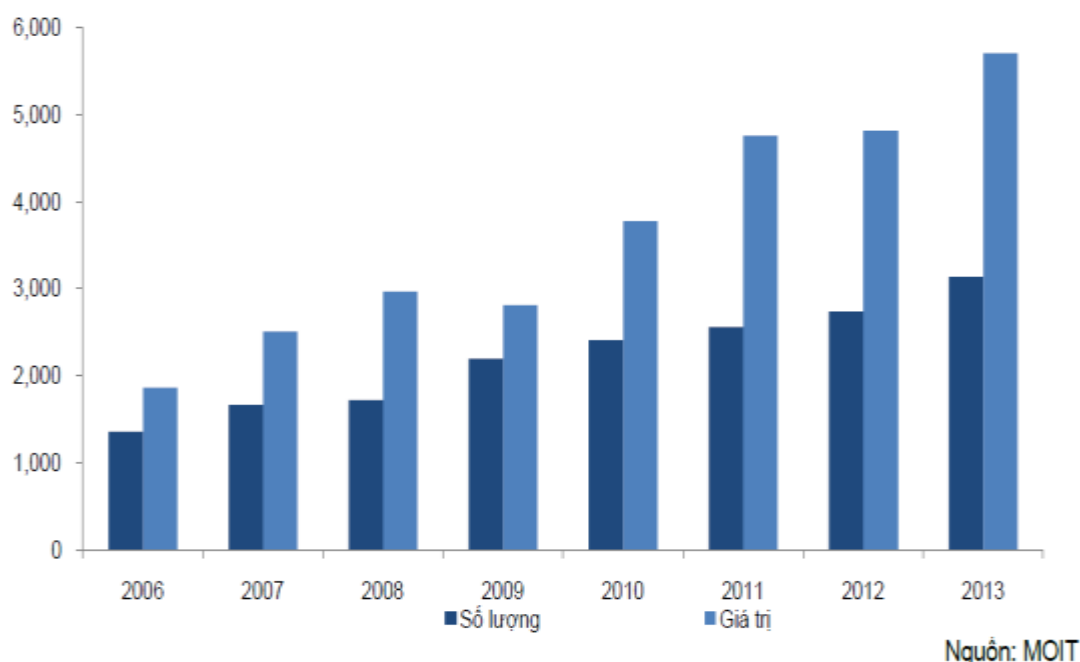
Nhựa là một trong những ngành công nghiệp phát triển nhanh nhất tại Việt Nam trong những năm vừa qua. Sản lượng nhựa của Việt Nam trong năm 2012 chạm ngưỡng 4,5 triệu tấn, tăng 9,2% so với năm 2011. Tính chung giai đoạn 2000-2012, ngành nhựa Việt Nam tăng trưởng với tốc độ trung bình hàng năm CAGR 14,46%. Với tỷ trọng 4,48% so với toàn ngành công nghiệp nội địa, ngành công nghiệp nhựa Việt Nam đã và đang giữ vai trò quan trọng trong việc phát triển kinh tế đất nước và quá trình công nghiệp hóa-hiện đại hóa đất nước. Ngành nhựa là một trong 10 ngành được Nhà nước ưu tiên phát triển do có tăng trưởng tốt và ổn định, xuất khẩu khá mạnh và có khả năng cạnh tranh tốt với các nước trong khu vực kể từ khi Việt Nam gia nhập AFPI (Liên đoàn công nghiệp nhựa ASEAN).

Tuy nhiên, việc phát triển ngành nhựa ở Việt Nam vẫn chưa thật sự đồng bộ, và chưa tương xứng là ngành công nghiệp phụ trợ thiết yếu trong quá trình phát triển kinh tế. Hiện nay, 90% doanh nghiệp ngành nhựa hoạt động không chủ động được nguồn nguyên liệu. Nguồn nguyên liệu trong nước chỉ đáp ứng được 15-20%, còn lại phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu nhập khẩu. Tuy nhiên, nguyên liệu nhựa trong nước chủ yếu là tái sinh từ chất thải nhựa, hạt nhựa nguyên sinh phải nhập khẩu hoàn toàn. Chi phí nguyên liệu chiếm 70-80% giá thành sản phẩm nhựa sản xuất tại Việt Nam.

Nhập khẩu nhựa nguyên liệu của Việt Nam đã tăng đều hàng năm và đạt khoảng 4 tỷ USD trong năm 2013, gấp đôi so với kim ngạch xuất khẩu. Sự phụ thuộc này đã khiến giá bán sản phẩm nhựa của doanh nghiệp Việt Nam luôn cao hơn Trung Quốc, Ấn Độ khoảng 10-15% và từ đó làm giảm tính cạnh tranh của sản phẩm nhựa do Việt Nam sản xuất. Khan

hiếm nguyên liệu sản xuất trong nước chính là một trong những rào cản chính cho sự phát triển ổn định của ngành công nghiệp nhựa Việt Nam trong dài hạn, gây ra sự phụ thuộc lớn vào nhập khẩu.

Số lượng và giá trị nhập khẩu nhựa nguyên liệu của Việt Nam (đv: nghìn tấn, triệu USD) được trình bày trong Hình 4.1.



**Hình 4.1. Số lượng và giá trị nhập khẩu nhựa nguyên liệu của Việt Nam**

Hiện nay, Việt Nam sản xuất khoảng 300.000 tấn PVC, 150.000 tấn PP, 150.000 tấn PET, 30.000 tấn EPS, 30.000 tấn DOP và 62.000 tấn màng BOPP. Năng lực của một số doanh nghiệp cung cấp nguyên vật liệu được trình bày trong **Bảng 4.5**.

**Bảng 4.5. Năng lực của một số doanh nghiệp cung cấp nguyên vật liệu**

STT	Nguyên liệu	Nhà sản xuất	Công suất	Thị trường
1	PVC	Công ty TNHH Nhựa & Hóa chất Phú Mỹ Công ty TNHH Nhựa & Hóa chất TPC Vina	Cả 2 công ty: 300.000 tấn/năm	20% xuất khẩu  80% cung cấp thị trường trong nước
2	PP	Tập đoàn Dầu khí Việt Nam	150.000 tấn/năm	
3	PET	Công ty TNHH Hưng Nghiệp Formosa	150.000 tấn/năm	30% xuất khẩu
4	EPS	Công ty TNHH Polystyrene Việt Nam	30.000 tấn/năm	



5	DOP	LG Vina Chemical JV Co	30.000 tấn/năm
6	Màng BOPP	Công ty CP Nhựa Youl Chon Vina	12.000 tấn/năm
		Công ty TNHH Hưng Nghiệp Formosa	40.000 tấn/năm

Việt Nam nhập khẩu hơn 30 loại nguyên liệu nhựa phục vụ cho sản xuất, trong đó PE và PP là loại nguyên liệu nhập khẩu nhiều nhất. Trong năm 2012, PE được nhập khẩu từ 25 quốc gia trên thế giới với tổng số lượng nhập khẩu 544.000 tấn, trị giá 775 triệu USD. Trong đó, Việt Nam nhập khẩu nhựa PE nhiều nhất là Ả-rập-Xê-út, khoảng 33% của tổng số PE nhập khẩu. PP là nguyên liệu nhập khẩu lớn thứ hai trong ngành công nghiệp nhựa với 472.000 tấn, trị giá 701 triệu USD. Ả-rập-Xê-út vẫn giữ vị trí nước xuất khẩu PE hàng đầu tại Việt Nam, khoảng 22% của tổng số PE nhập khẩu.

Lĩnh vực tái chế chất thải nhựa của Việt Nam chưa phát triển. Tỷ lệ phân loại chất thải tại nguồn rất thấp, hầu như các loại chất thải được dồn chung với nhau và được thu gom bởi các xe chở chất thải. Trong năm 2011, tỷ lệ phân loại chất thải ở hộ gia đình là 7,32%, các doanh nghiệp là 56,19% (theo Bộ Tài nguyên và Môi trường).

Cũng theo số liệu của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đến tháng 5 năm 2012, cả nước có 86 doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực xử lý chất thải nguy hại đã được cấp phép, 473 doanh nghiệp làm dịch vụ xử lý chất thải rắn, 473 doanh nghiệp làm dịch vụ xử lý chất thải rắn.

Trong thực tế, tỷ lệ trung bình của thu gom chất thải tại Việt Nam tăng từ 72% năm 2004 lên khoảng 80-82% vào năm 2008 và 83-85% vào năm 2010. Những chất thải rắn thu gom, có đến 80% được chôn lấp ở các bãi chất thải. Tuy nhiên, 50% bãi chôn lấp chất thải rắn không đủ tiêu chuẩn gây nguy hiểm cho môi trường.

Khoảng 20% chất thải nhựa tại Tp. Hồ Chí Minh được chôn cất tại các bãi chôn lấp. Hệ thống thu gom chất thải tại Việt Nam vẫn chưa được thiết lập tốt

Theo Quỹ tái chế chất thải Tp. Hồ Chí Minh, ước tính có khoảng 250.000 tấn chất thải nhựa được tạo ra ở Tp. Hồ Chí Minh mỗi năm. Trong đó, 48.000 tấn (19,2%) được chôn trong các bãi chôn lấp (đa số là nhựa có giá trị thấp). Còn lại 200.000 tấn chất thải nhựa được tái chế hoặc thải trực tiếp ra môi trường.

Hiện nay, công nghệ tái chế nhựa được sử dụng ở các thành phố lớn của Việt Nam là lỗi thời, có hiệu quả thấp, chi phí cao và ô nhiễm môi trường (theo Bộ Tài nguyên và Môi trường). Bên cạnh đó, hoạt động tái chế chất thải nhựa chưa được tổ chức, chủ yếu được thực hiện bởi các doanh nghiệp nhỏ.

Việt Nam đang có kế hoạch xây dựng hai nhà máy tái chế nhựa với công suất 50,000 tấn/nhà máy. Tuy nhiên, như các hệ thống thu gom chất thải nhựa là bị phân mảnh và không hiệu quả, gây lãng phí do thiếu nguyên liệu đầu vào. Tại Tp. Hồ Chí Minh, chất thải nhựa được thu gom cho mục đích tái chế là 6.000-7.000 tấn/ngày, không đủ nhu cầu đầu vào của các doanh nghiệp tái chế.

## KẾT LUẬN

Để nâng cao hiệu quả và phát triển hoạt động tái chế nhựa tại Việt Nam, cần phải thực thi đồng bộ nhiều giải pháp gồm các giải pháp mang tính pháp lý, các giải pháp mang tính kinh tế và các giải pháp nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng, thay đổi thói quen tiêu dùng và thải bỏ chất thải nhựa. Các giải pháp này cần tập trung giải quyết 3 vấn đề: nâng cao hiệu quả thu gom chất thải nhựa, chính sách hỗ trợ hoạt động tái chế nhựa và hỗ trợ các doanh nghiệp tham gia tái chế nhựa.

### ***Nâng cao hiệu quả thu gom và phân loại chất thải nhựa***

Theo khảo sát của Quỹ Tái chế Tp. Hồ Chí Minh (2009), khó khăn của các dự án tái chế nhựa quy mô lớn không nằm ở vấn đề đầu tư công nghệ mà là ở nguồn nguyên liệu. Hệ thống thu mua phế liệu nhựa hiện nay không đáp ứng được nhu cầu nguyên liệu cả về lượng và về chất.

#### *Nhóm các giải pháp mang tính pháp lý:*

- Quy định về việc dán nhãn phân loại bao bì nhựa, sản phẩm nhựa;
- Quy định về việc phân loại chất thải rắn tại nguồn.

#### *Nhóm các giải pháp mang tính kinh tế:*

- Tính phí thu gom và tái chế bao bì nhựa.

#### *Các giải pháp khác:*

- Lập hệ thống thu gom chất thải nhựa (đặc biệt là các loại ít có giá trị như túi ni-lông) tại các điểm công cộng;
- Tổ chức điều phối hoạt động thu mua phế liệu;
- Nâng cao ý thức cộng đồng về sử dụng và thải bỏ hợp lý chất thải nhựa.

### ***Chính sách hỗ trợ hoạt động tái chế nhựa***

Nhu cầu hỗ trợ của các đơn vị tái chế nhựa hiện nay tập trung ở 3 vấn đề: mặt bằng, nguyên liệu và vốn. Mục tiêu của chính sách là hỗ trợ ngành tái chế nhựa thành phố khắc phục các khó khăn và tạo các thuận lợi về môi trường chính sách-kinh tế-xã hội để ngành tái chế nhựa có thể hoạt động một cách có hiệu quả nhất, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên thiên nhiên và giảm thiểu các vấn đề môi trường liên quan đến chất thải rắn.

Hoạt động tái chế nhựa (các đơn vị tái chế nhựa, các dự án tái chế nhựa) cần được hỗ trợ trên bốn phương diện chính sau đây:

#### *Hỗ trợ mặt bằng:*

- Hỗ trợ, tư vấn tìm kiếm mặt bằng sản xuất phù hợp. Ưu tiên bố trí mặt bằng cho các dự án tái chế nói chung và tái chế nhựa nói riêng trong quy hoạch các khu liên hiệp xử lý chất thải rắn của thành phố;
- Hỗ trợ hạ tầng kỹ thuật (đường giao thông, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống cấp điện, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống xử lý nước thải...);
- Miễn hoặc giảm tiền thuê đất trong một số năm nhất định khi dự án mới đi vào hoạt động.

#### *Hỗ trợ tài chính:*

- Hỗ trợ về vốn: Các dự án tái chế nhựa có nhu cầu hỗ trợ về vốn có thể nộp hồ sơ xin vay vốn tại Quỹ Tái chế chất thải. Các dự án đảm bảo các tiêu chí theo Quy chế cho vay của

Quỹ sẽ được cho vay ưu đãi (lãi suất thấp hoặc bằng không) trong một thời hạn nhất định đối với các dự án đầu tư về công nghệ tái chế nhựa, đầu tư cải thiện chất lượng sản phẩm nhựa tái chế, cải tiến hệ thống thu mua và phân loại có hiệu quả hơn.

- Ưu đãi về thuế: Quỹ Tái chế đề xuất để các doanh nghiệp tái chế nhựa được hưởng các ưu đãi về thuế như được miễn hoặc giảm thuế giá trị gia tăng, thuế thu nhập doanh nghiệp trong một số năm nhất định.

#### *Hỗ trợ kỹ thuật và thông tin:*

Các cơ sở tái chế nhựa được tạo điều kiện tiếp cận với công nghệ tái chế tiên tiến, được hỗ trợ thông tin và tư vấn kỹ thuật, đặc biệt là về:

- Công nghệ tái chế nhựa tiên tiến;
- Các giải pháp sản xuất sạch hơn cho ngành tái chế nhựa;
- Kỹ thuật xử lý ô nhiễm môi trường do hoạt động ngành tái chế nhựa;
- Thông tin về các chính sách hỗ trợ tái chế nhựa.

Quỹ tái chế hỗ trợ thông tin và kỹ thuật cho các cơ sở tái chế nhựa với các hình thức như:

- Phối hợp với các cơ quan chức năng các công ty nhựa trong và ngoài nước tổ chức các hội thảo cập nhật thông tin và phổ biến, quảng bá về công nghệ tái chế nhựa cho các cơ sở tái chế nhựa;

- Phối hợp với các cơ quan chức năng, các viện nghiên cứu... tổ chức các lớp tập huấn sản xuất sạch hơn ngành nhựa;

- Tổ chức cho các cơ sở tái chế nhựa tham quan học hỏi kinh nghiệm ở các cơ sở tái chế nhựa điển hình trong và ngoài nước;

- Tổ chức một bộ phận tư vấn thường trực (thuộc Quỹ Tái chế), chuyên trách hỗ trợ kỹ thuật và thông tin, cung cấp cơ sở dữ liệu về ngành nhựa cho các cơ sở tái chế nhựa;

#### *Hỗ trợ tiêu thụ sản phẩm tái chế:*

- Cấp chứng nhận chất lượng và nguồn gốc sản phẩm tái chế: Theo khảo sát của Quỹ Tái chế, tâm lý người tiêu dùng hiện nay vẫn còn e ngại đối với các sản phẩm từ hạt nhựa tái chế. Người tiêu dùng hiện nay thường đánh đồng sản phẩm tái chế với sản phẩm chất lượng kém, mẫu mã xấu. Vì vậy, để hỗ trợ đầu ra cho các sản phẩm tái chế nói chung và nhựa tái chế nói riêng, cần có tổ chức chứng nhận chất lượng và nguồn gốc của các sản phẩm tái chế nhựa.

- Thúc đẩy mua bán sản phẩm có nguồn gốc từ tái chế: Khuyến khích các tổ chức nhà nước mua các sản phẩm có nguồn gốc tái chế và thể hiện trong báo cáo hoạt động.

#### *Thành lập hiệp hội tái chế*

Để hoạt động tái chế nhựa hoạt động một cách bền vững, cần có một tổ chức giúp liên kết các hoạt động trong lĩnh vực tái chế, đóng vai trò làm cầu nối, vừa hỗ trợ cơ quan quản lý nhà nước thực hiện và giám sát việc thực hiện các quy định về tái chế, vừa hỗ trợ các doanh nghiệp tái chế hoạt động theo hướng phát triển bền vững phù hợp với luật pháp Việt Nam.

**Biên soạn: Nguyễn Lê Hằng  
Nguyễn Khánh Linh**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công nghiệp (2004), Quyết định số: 11/QĐ-BCN, ngày 17/02/2004 của Bộ trưởng Bộ Công nghiệp về việc phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển ngành nhựa Việt Nam đến năm 2010
2. Bộ Công Thương (2011), Quyết định số: 2992/QĐ-BCT, ngày 17/06/2011 của Bộ trưởng Bộ Công Thương phê duyệt quy hoạch phát triển ngành nhựa Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011), Báo cáo môi trường quốc gia 2011 - chất thải rắn
4. Bộ Y tế (2007), Quyết định số: 43/2007/QĐ-BYT, ngày 30/11/2007 của Bộ trưởng Bộ Y tế về việc ban hành quy chế quản lý chất thải y tế
5. Chính phủ (2007), Nghị định về quản lý chất thải rắn Số: 59/2007/NĐ-CP, ngày 09 tháng 04 năm 2007
6. Quốc hội (2014), Luật Bảo vệ môi trường
7. Tân Long Nam JSC (2014), Báo cáo phân tích ngành nhựa
8. Trần Quang Ninh (2007), Tổng luận Công nghệ xử lý chất thải rắn, số 7/2007
9. Thủ tướng Chính phủ (1999), Quyết định số: 152/1999/QĐ-TTg, ngày 10/7/1999 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chiến lược quản lý chất thải rắn tại các đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2020
10. Thủ tướng Chính phủ (2009), Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số: 2149/QĐ-TTg, ngày 17/12/2009 Phê duyệt chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050
11. Thủ tướng Chính phủ (2011), Quyết định số: 798/QĐ-TTg, ngày 25/05/2011 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt chương trình đầu tư xử lý chất thải rắn giai đoạn 2011-2020
12. Thủ tướng Chính phủ (2012), Số: 1216/QĐ-TTg, ngày 05/9/2012 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030
13. Thủ tướng Chính phủ (2014), Quyết định : 582/QĐ-TTg, ngày 11/04/2013 của Thủ tướng Chính phủ số về việc phê duyệt đề án tăng cường kiểm soát ô nhiễm môi trường do sử dụng túi ni lông khó phân hủy trong sinh hoạt đến năm 2020
14. Thủ tướng Chính phủ (2014), Quyết định số: 1292/QĐ-TTg, ngày 01/08/2014 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt kế hoạch hành động phát triển ngành công nghiệp môi trường và tiết kiệm năng lượng thực hiện chiến lược công nghiệp hóa của Việt Nam trong khuôn khổ hợp tác Việt Nam - Nhật Bản hướng đến năm 2020, tầm nhìn 2030
15. 4R Sustainability, Inc., Portland (2011), Conversion technology: A complement to plastic recycling
16. Association of Cities and Regions for Recycling (ACRR) and European Plastics Industry Federations (2004), good practices guide on waste plastics recycling a guide by and for local and regional authorities
17. European Commission DG ENV (2011), Specific contract 7.0307/2009/545281/ETU/G2 under Framework contract ENV.G.4/FRA/2008/0112, Plastic waste in the environment - final report
18. Jawad A. Bhatti (2010), Current state and potential for increasing plastics recycling in the U.S.
19. Kamala Rewlutthum, Thailand (2013), Evaluation of Plastic Waste Management in Thailand Using Material Flow Analysis
20. Plastic Waste Management Institute, Japan (2009), An Introduction to Plastic Recycling
21. United Nations Environmental Programme Division of Technology, Industry and Economics - International Environmental Technology Centre Osaka/Shiga, Japan, Converting waste plastics into a resource, Compendium of Technologies
22. United Nations Environmental Programme, Converting waste plastics into a resource, Assessment Guidelines
23. Yoichi Kodera, Japan (2012), Waste Management - An Integrated Vision, Plastics Recycling – Technology and Business in Japan, Chapter 10, p. 201-226.