



Original Article

## Assess the Status of Plastic Waste Generation in Phu Tho Province and Solutions

Pham Lan Anh<sup>1</sup>, Nguyen Tai Tue<sup>1,\*</sup>, Luu Viet Dung<sup>1</sup>  
Tran Dang Quy<sup>1</sup>, Mai Trong Nhuan<sup>1</sup>, Luu Manh Hung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>VNU School of Interdisciplinary Sciences and Arts, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Viet Nam

Received 06 March 2024

Revised 30 May 2024; Accepted 20 June 2024

**Abstract:** The status of plastic waste (PW) generation from household solid wastes (HSW) in Phu Tho province is assessed using the waste flow model. Results show that the average percentage of PW in HSW in Phu Tho province is 12%. In 2022, the amount of PW generated in Phu Tho province is 91.7 tons/day, of which urban areas account for about 29% and rural areas account for 71%. The average amount of PW generation in urban areas is 32.9 kg/person/year and in rural areas is 19.5 kg/person/year. The amount of PW collected in 2022 is 74.6 tons/day, of which urban and rural areas is 25.5 tons/day and 49.1 tons/day, respectively. The amount of PW classified for recycling is 28 tons/day, corresponding to 31% of the amount of PW generated. The amount of PW discarded into the environment and into the water environment specifically is estimated to be 24.6 tons/day and 2.3 tons/day, respectively. It is forecasted that by 2030 the amount of PW generated will be about 129 tons/day, equivalent to 47,085 tons/year. The main causes of the increase in the amount of PW generated include the ineffective classification of HSW, the lack of human resources, and the ineffective management policies. To reduce PW, it is necessary to synchronously implement solutions on classification, collection, transportation, and treatment of HSW, raise people's awareness about limiting and not using single-use plastic items and plastic bags; and increase reusing and recycling of PW.

**Keywords:** Plastic waste; Domestic solid waste; Plastic pollution; Phu Tho.

\* Corresponding author.

E-mail address: [tuenguyentai@hus.edu.vn](mailto:tuenguyentai@hus.edu.vn)

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.5071>

# Đánh giá hiện trạng phát sinh chất thải nhựa tại tỉnh Phú Thọ nhằm đề xuất giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý

Phạm Lan Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Tài Tuệ<sup>1,\*</sup>, Lưu Việt Dũng<sup>1</sup>  
Trần Đăng Quy<sup>1</sup>, Mai Trọng Nhuận<sup>1</sup>, Lưu Mạnh Hùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,  
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Khoa học Liên ngành và Nghệ thuật, Đại học Quốc gia Hà Nội,  
144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 06 tháng 3 năm 2024

Chỉnh sửa ngày 30 tháng 5 năm 2024; Chấp nhận đăng ngày 20 tháng 6 năm 2024

**Tóm tắt:** Hiện trạng phát sinh chất thải nhựa (CTN) từ nguồn chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) tại tỉnh Phú Thọ được đánh giá dựa trên mô hình dòng chất thải. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỉ lệ CTN trung bình trong CTRSH tại tỉnh Phú Thọ là 12%. Năm 2022, khối lượng CTN phát sinh tại tỉnh Phú Thọ là 91,7 tấn/ngày, trong đó khu vực đô thị chiếm khoảng 29% và khu vực nông thôn là 71%. Lượng phát sinh CTN trung bình ở khu vực đô thị là 32,9 kg/người/năm và ở khu vực nông thôn là 19,5 kg/người/năm. Khối lượng CTN được thu gom năm 2022 là 74,6 tấn/ngày, trong đó khu vực đô thị là 25,5 tấn/ngày và khu vực nông thôn là 49,1 tấn/ngày; khối lượng CTN được phân loại cho tái chế là 28 tấn/ngày, tương ứng 31% khối lượng CTN phát sinh. Khối lượng CTN bị thất thoát ra môi trường và vào môi trường nước lần lượt là 24,6 tấn/ngày và 2,3 tấn/ngày. Dự báo đến năm 2030 khối lượng CTN phát sinh khoảng 129 tấn/ngày, tương đương 47.085 tấn/năm. Các nguyên nhân chính làm gia tăng khối lượng CTN phát sinh gồm: phân loại CTRSH chưa hiệu quả, thiếu hụt nguồn nhân lực và chính sách quản lý chưa hiệu quả. Để giảm khối lượng CTN, cần thực hiện đồng bộ các giải pháp về phân loại, thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH; tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân về hạn chế và không sử dụng đồ nhựa dùng một lần và túi ni lông; tăng cường tái sử dụng và tái chế CTN.

**Từ khóa:** Chất thải nhựa; Chất thải rắn sinh hoạt; Ô nhiễm nhựa; Phú Thọ.

## 1. Mở đầu

Quá trình phát triển kinh tế - xã hội, đô thị hóa và gia tăng dân số đã thải ra môi trường khối lượng lớn CTN. Mỗi năm, thế giới phát thải khoảng 200 triệu tấn CTN lẫn trong CTRSH và có xu thế tăng qua các năm, gây áp lực đến môi trường [1-3]. Khối lượng nhựa tiêu thụ bình quân đầu người tại Việt Nam tăng nhanh trong giai

đoạn 1990-2018 từ 3,8 kg/người/năm lên 41,3 kg/người/năm. Kết quả làm cho tỷ lệ nhựa trong CTRSH ở Việt Nam tăng từ 5,5% trong năm 2009 lên 13,9% trong năm 2017 [4, 5].

Khối lượng CTN ở Việt Nam gia tăng nhanh từ khoảng 2,7 triệu tấn (năm 2018) lên 2,83 triệu tấn (năm 2019) và đạt khoảng 3,27 triệu tấn (năm 2021) [6]. Với khối lượng sản phẩm nhựa được sản xuất và sử dụng ngày càng tăng như hiện nay,

\* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: tuenguyentai@hus.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.5071>

cùng với những hạn chế trong quản lý CTN, đã phát thải khối lượng lớn CTN vào môi trường, đe dọa nghiêm trọng đến môi trường đất, nước, không khí và đại dương, thậm chí dẫn tới thảm họa ô nhiễm CTN (còn gọi là ô nhiễm trắng) [7].

Tuy nhiên, các nghiên cứu ước tính khối lượng CTN phát sinh từ CTRSH ở các địa phương còn ít được đầu tư thực hiện. Vì vậy, đánh giá hiện trạng phát sinh CTN từ CTRSH sẽ cung cấp các thông tin quan trọng phục vụ xây dựng các kế hoạch bảo vệ môi trường và kinh tế tuần hoàn. Mục tiêu của nghiên cứu này là ước tính tổng khối lượng CTN phát sinh từ CTRSH tại tỉnh Phú Thọ cho giai đoạn 2016-2022 và dự báo khối lượng CTN theo các kịch bản phát triển kinh tế - xã hội đến năm 2030. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp cơ sở khoa học để đề xuất các giải pháp quản lý CTN, cải thiện hiệu quả quản lý, góp phần vào thực hiện mục tiêu phát triển bền vững.

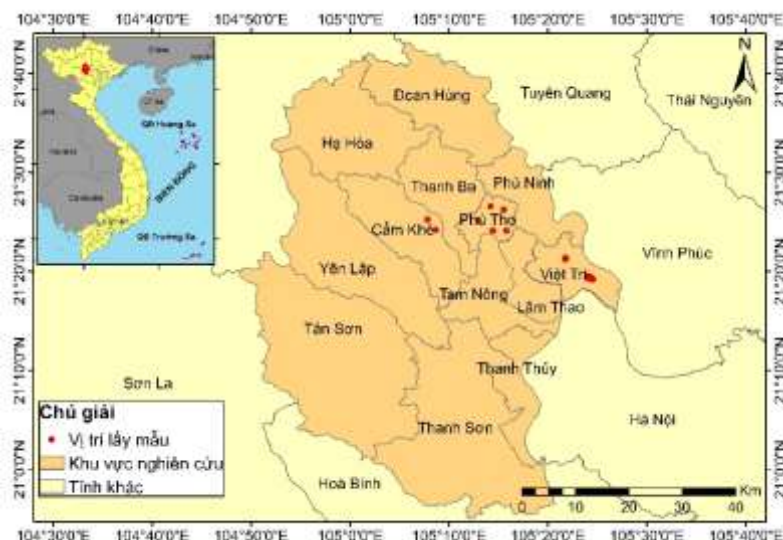
## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Phú Thọ là một tỉnh Trung du miền núi phía Bắc, có vị trí là cửa ngõ phía Tây Bắc của Thủ đô Hà Nội (Hình 1). Điều kiện tự nhiên thuận lợi,

kinh tế phát triển, xã hội ổn định, thu nhập và mức sống của người dân ngày càng được cải thiện dẫn tới việc tiêu dùng tăng [8]. Kết quả là lượng CTRSH phát sinh, trong đó có CTN ngày một lớn, trở thành vấn đề môi trường cấp thiết của tỉnh trong những năm gần đây. Khối lượng CTRSH phát sinh trên địa bàn tỉnh là khoảng 628 tấn/ngày, trong đó khu vực đô thị là 271 tấn/ngày và khu vực nông thôn 357 tấn/ngày [9]. Tuy nhiên, CTRSH chưa được thực hiện phân loại tại nguồn, phương tiện, thiết bị, đội ngũ phục vụ thu gom, vận chuyển cũng như hạ tầng xử lý CTRSH của tỉnh Phú Thọ vẫn còn hạn chế gây khó khăn cho công tác thu gom và xử lý CTN [10, 11]. Một lượng lớn CTN bị phát thải vào môi trường, gây ô nhiễm môi trường và làm mất vẻ đẹp mỹ quan [12]. Trong đó, lại chưa có nghiên cứu thực hiện đánh giá hiện trạng phát sinh CTN tại tỉnh Phú Thọ [11-13].

Trong nghiên cứu này, số liệu dân số tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2022 được thu thập từ Cục thống kê, số liệu về CTN phát sinh bình quân đầu người được ước tính từ tổng dân số và tổng khối lượng CTRSH phát sinh trên địa bàn tỉnh [6, 14]. Tốc độ tăng trưởng dân số tự nhiên hằng năm của Phú Thọ giai đoạn 2009-2019 là 1,06%/năm được áp dụng để tính toán cho giai đoạn 2016-2022 [15].



Hình 1. Sơ đồ địa lý tỉnh Phú Thọ và vị trí các điểm lấy mẫu.

## 2.2. Khảo sát thực địa và thu thập mẫu

Khảo sát thực địa và lấy mẫu tại tỉnh Phú Thọ được thực hiện từ ngày 03 đến 15 tháng 11 năm 2022. Quá trình khảo sát và lấy mẫu CTRSH được thực hiện trong 13 ngày liên tục. Thời tiết vào các thời điểm lấy mẫu đều nắng, không có mưa để đảm bảo không ảnh hưởng đến độ chính xác của khối lượng CTRSH. Tổng số 20 mẫu CTRSH đã được thu thập ngẫu nhiên từ hộ gia đình, chợ, bãi chôn lấp, nhà máy xử lý chất thải (Hình 1). Mẫu CTRSH được lấy theo hướng dẫn tại TCVN 9461:2012 - Phương pháp xác định thành phần chất thải rắn đô thị chưa xử lý [16]. Trong đó 02 mẫu CTRSH được lấy ở bãi tập kết rác thải sinh hoạt nông thôn tại huyện Cẩm Khê; 09 mẫu được lấy ngẫu nhiên tại hộ gia đình và 04 mẫu tại chợ dân sinh ở thành phố Việt Trì; 5 mẫu được lấy tại Nhà máy chế biến phế thải Đô thị Việt Trì, là nơi tiếp nhận và xử lý CTRSH của các địa phương trong tỉnh [17], nên các mẫu lấy tại đây có thể coi là đại diện cho các địa phương của tỉnh.

Mẫu CTRSH được thu vào khoảng thời gian từ 17-18 giờ hàng ngày theo thời gian quy định tại địa phương. Sau khi thu gom, mẫu CTRSH của từng hộ được cân, đổ ra tấm bạt, chia đồng rác thành bốn phần để lấy một phần mẫu chất thải rắn xác định thành phần CTN. Mẫu CTN gồm các loại chủ yếu: Túi ni lông, chai, lọ, bao bì thực phẩm, bao bì hoá chất và các loại nhựa khác. Toàn bộ mẫu CTN sau phân loại được đựng trong túi PE (đã xác định khối lượng) và dán nhãn ký hiệu. Mẫu đã phân loại được mang về phòng thí nghiệm (PTN) để thực hiện các bước phân tích tiếp theo.

## 2.2. Phương pháp phỏng vấn

Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát, thu thập thông tin xã hội học bằng sử dụng bảng hỏi, với đối tượng phỏng vấn là các hộ gia đình tại tỉnh Phú Thọ. Nghiên cứu tiến hành phỏng vấn 40 hộ dân với mục đích xác định khối lượng, thành phần phát sinh CTN hàng ngày của từng hộ, ý kiến của người dân về hiện trạng phân loại, công tác thu gom và phương pháp xử lý CTN hiện nay tại địa phương. Trên cơ sở có thể đề xuất các giải

pháp để giải quyết vấn đề CTN tại khu vực nghiên cứu.

## 2.3. Phương pháp xác định tỉ lệ % chất thải nhựa trong chất thải rắn sinh hoạt

Phương pháp được sử dụng để xác định tỉ lệ CTN trong CTRSH trong PTN, tương tự như nghiên cứu trước đó thực hiện ở Việt Nam [6]. Trong PTN, mẫu CTN được phân loại thành các loại nhựa khác nhau (túi ni lông, nhựa dùng một lần, bao bì thực phẩm, bao bì hoá chất, loại nhựa khác) và loại bỏ sơ bộ các thành phần hữu cơ và vô cơ lẫn trong các loại CTN bằng giấy lau. Sau đó, các loại CTN được rửa sạch các chất bẩn (hữu cơ, đất,...) bằng dung dịch tẩy rửa nhẹ và nước sạch. Mẫu sau đó được để khô trong túi lưới ở nhiệt độ phòng trong thời gian 2-4 ngày. Mẫu đã khô được cân lại khối lượng nhằm xác định khối lượng nhựa thực tế.

Tỉ lệ % CTN trong CTRSH tại hiện trường và trong PTN lần lượt được xác định theo các công thức sau:

$$R_{P_{ht}} = \frac{M_{P_{ht}}}{M_{CTRSH}} \times 100$$

$$R_{P_{PTN}} = \frac{M_{P_{PTN}}}{M_{CTRSH}} \times 100$$

Trong đó:  $R_{P_{ht}}$  và  $R_{P_{PTN}}$  lần lượt là tỉ lệ CTN trong CTRSH xác định tại hiện trường và trong PTN, có đơn vị là %;  $M_{P_{ht}}$  và  $M_{P_{PTN}}$  lần lượt là khối lượng CTN trong mẫu CTRSH xác định tại hiện trường và trong PTN;  $M_{CTRSH}$  là khối lượng CTRSH xác định ngoài hiện trường.

Tỉ lệ từng loại nhựa trong sau khi được phân loại từ CTN được xác định bằng tỉ lệ giữa khối lượng của từng thành phần nhựa trên tổng khối lượng CTN có trong mẫu CTRSH.

## 2.4. Mô hình và phương pháp tính toán khối lượng chất thải nhựa phát sinh

Mô hình dòng chất thải (WFD) được sử dụng để tính toán khối lượng CTN phát sinh, tương tự như một số nghiên cứu trước đó thực hiện tại

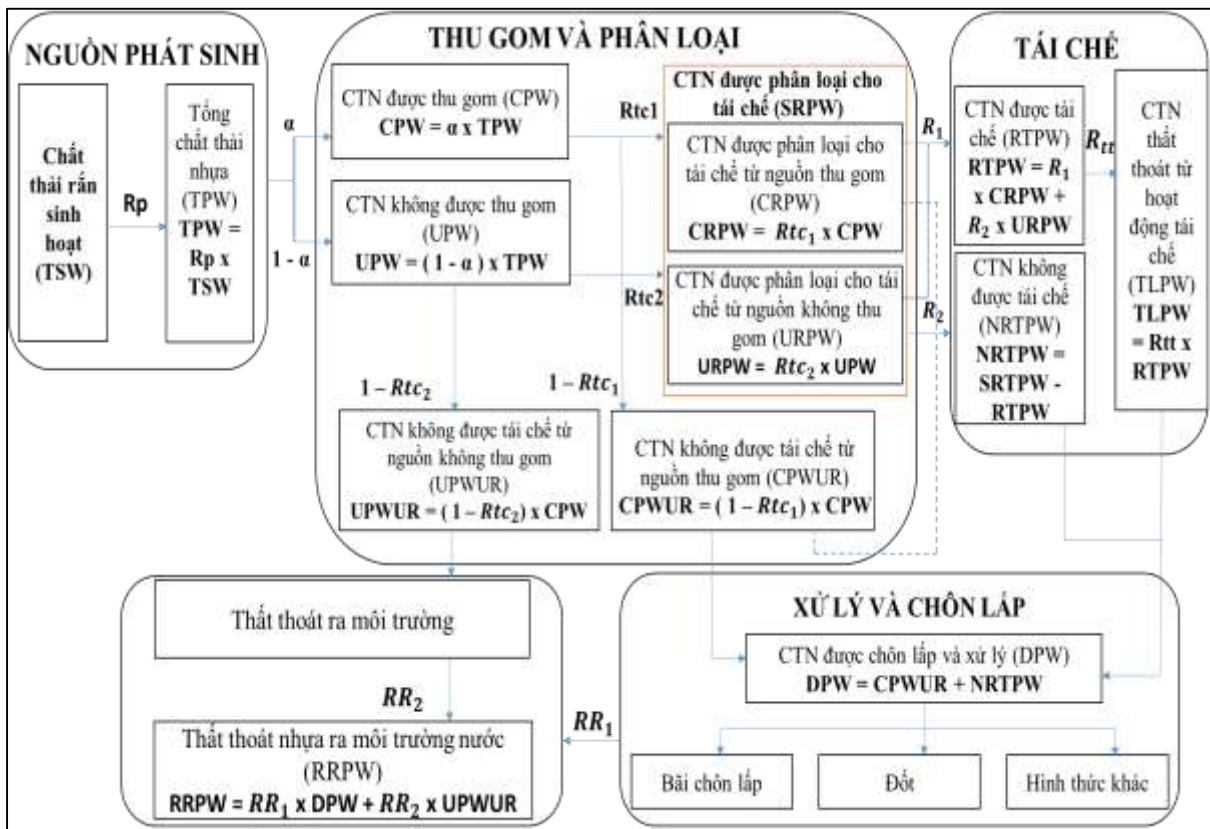
Việt Nam [6] và tại tỉnh Hà Tĩnh [18] (Hình 2), với các hệ số được tham khảo và điều chỉnh theo thực tế khảo sát tại tỉnh Phú Thọ (Bảng 1).

Trong đó, tổng lượng CTN phát sinh (TPW) được tính bằng tích số của tỉ lệ thành phần nhựa (Rp) và tổng khối lượng CTRSH phát sinh (TSW). Hệ số phát sinh CTN (kg/người/ngày) được tính toán dựa trên tổng khối lượng CTN phát sinh (TPW) chia cho tổng dân số của tỉnh Phú Thọ.

Khối lượng CTN được thu gom (CPW) được ước tính bằng tỷ lệ thu gom CTRSH (hệ số  $\alpha$ ) và phần còn lại được xác định là CTN không được thu gom (UPW) có hệ số  $(1 - \alpha)$  (Hình 2). Theo nghiên cứu trước, khoảng 20% UPW sẽ được phân loại cho tái chế bởi lực lượng không chính thức (thu mua phế liệu, thu gom tự phát,...) và phần còn lại là khối lượng CTN thất thoát ra môi trường. Khoảng 14% lượng CTN

thất thoát ra môi trường sẽ đi vào môi trường nước. Đối với CTN từ nguồn CPW, khoảng một phần ba lượng CPW cũng được phân loại cho tái chế (hệ số áp dụng là 33% tại Phú Thọ). Khối lượng còn lại của CPW không được tái chế sẽ đi vào quá trình xử lý cuối cùng với nhiều hình thức khác nhau (phổ biến là chôn lấp) tại các cơ sở xử lý tại địa phương, khoảng 0,5% khối lượng CTN trong nhóm này có nguy cơ thất thoát ra môi trường nước [19, 20].

Đối với CTN được phân loại để tái chế thì không phải tất cả đều có thể được tái chế hoàn toàn. Khối lượng CTN được xử lý để tái chế (SRPW) được ước tính bằng khoảng 85% lượng đã phân loại cho tái chế từ nguồn CPW và có 95% lượng đã phân loại cho tái chế từ nguồn UPW. Lượng nhựa trong quá trình tái chế có 90% là được tái chế thực sự và 10% thất thoát (TLPW) (Hình 2, Bảng 1) [19, 20].



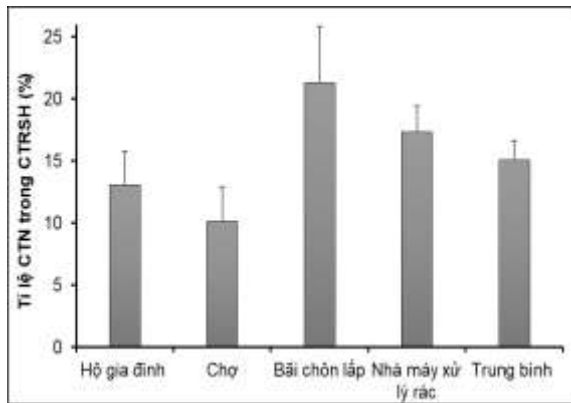
Hình 2. Mô hình dòng chất thải áp dụng để tính khối lượng CTN phát sinh.

Bảng 1. Các hệ số sử dụng trong tính toán khối lượng CTN phát sinh

STT	Hệ số	Mô tả	Giá trị	Nguồn
1	R <sub>p</sub>	Tỷ lệ thành phần CTN trong CTRSH.	12%	Nghiên cứu tại tỉnh Phú Thọ
2	$\alpha$	Hệ số thu gom CTRSH.	97,2% (Đô thị) 75% (Nông thôn)	[12, 21-23]
3	R <sub>tc<sub>1</sub></sub>	Tỷ lệ CTN được phân loại cho tái chế từ tổng khối lượng CTN được thu gom.	33%	[20]
4	R <sub>tc<sub>2</sub></sub>	Tỷ lệ CTN được phân loại cho tái chế từ tổng khối lượng CTN không được thu gom.	20%	[19]
5	R <sub>1</sub>	Tỷ lệ CTN được tái chế từ CTN đã phân loại cho tái chế từ nguồn thu gom.	85%	[19]
6	R <sub>2</sub>	Tỷ lệ CTN được tái chế từ CTN đã phân loại cho tái chế từ nguồn không thu gom.	95%	[19]
7	RR <sub>1</sub>	Tỷ lệ CTN thất thoát vào môi trường nước từ bãi chôn lấp kỹ thuật.	0,5%	[19, 20]
8	RR <sub>2</sub>	Tỷ lệ CTN bị thất thoát vào môi trường nước từ CTN không được tái chế từ nguồn không thu gom.	14%	[19, 20]
9	R <sub>tt</sub>	Tỷ lệ CTN thất thoát từ các hoạt động tái chế.	10%	[19, 20]

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Tỷ lệ thành phần chất thải nhựa trong chất thải rắn sinh hoạt



Hình 3. Tỷ lệ CTN trong CTRSH xác định tại hiện trường.

Tỷ lệ thành phần CTN trong CTRSH tại hiện trường ở tỉnh Phú Thọ dao động từ 13 - 21% với giá trị trung bình là  $15 \pm 4,38\%$  (Hình 3). Trong khi tỷ lệ này xác định trong PTN dao động từ 8 - 16%, với giá trị trung bình là  $12 \pm 5,8\%$ . Sự khác nhau giữa tỷ lệ CTN tại hiện trường và trong PTN là do các loại CTN đã được tẩy rửa, làm sạch

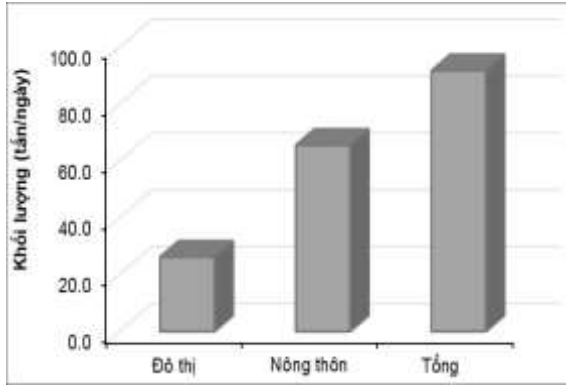
hoàn toàn và được sấy khô. Giá trị này cũng tương tự tỷ lệ thành phần CTN trung bình trong CTRSH tại các địa phương khác [13, 21, 24]. Do vậy, tỷ lệ trung bình thành phần CTN trong CTRSH xác định trong PTN là 12% được sử dụng để tính khối lượng CTN phát sinh trên địa bàn tỉnh Phú Thọ.

Kết quả từ nghiên cứu này tương tự với kết quả nghiên cứu của Hoàng Thị Huệ và cộng sự (2020) [25], kết quả nghiên cứu của Trịnh Văn Hoàng và cộng sự (2021) [26]. Các nghiên cứu này chỉ ra, thành phần CTN chiếm tỷ lệ từ 8% đến 12% trong CTRSH.

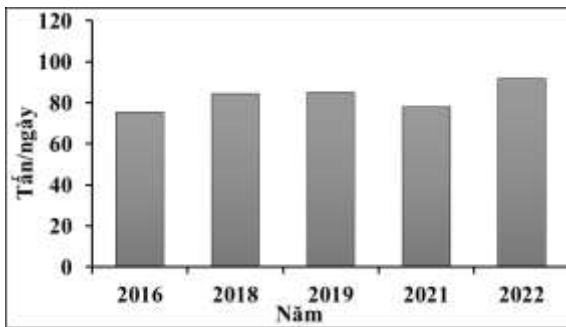
#### 3.2. Khối lượng chất thải nhựa phát sinh

Tổng khối lượng CTN phát sinh năm 2022 trên địa bàn tỉnh Phú Thọ là  $91,7 \pm 19,6$  tấn/ngày (Hình 4), tương ứng với 33.471 tấn/năm. Trong đó, khối lượng CTN phát sinh ở khu vực đô thị là 26,2 tấn/ngày tương đương 9.563 tấn/năm (chiếm 28,6%) còn khu vực nông thôn là 65,5 tấn/ngày tương đương 23.908 tấn/năm (chiếm 71,4%). Khối lượng CTN phát sinh tại khu vực nông thôn cao gấp 2,5 lần so với khu vực đô thị liên quan đến tổng dân số của từng khu vực. Trên địa bàn tỉnh Phú Thọ năm 2022, dân số khu vực

nông thôn là 1.225.900 người, cao gấp 5,2 lần so với khu vực đô thị với 291.000 người. Với dân số khu vực nông thôn lớn, nên việc quản lý CTRSH của tỉnh Phú Thọ còn gặp nhiều khó khăn và hiệu quả chưa cao.



Hình 4. Khối lượng CTN phát sinh năm 2022.



Hình 5. Khối lượng CTN phát sinh qua các năm 2016 - 2022.

Tổng khối lượng CTN phát sinh trong giai đoạn 2016 - 2022 có xu hướng tăng theo thời gian (75,4 tấn/ngày tương đương với 27.521 tấn/năm vào năm 2016; 85,2 tấn/ngày tương đương với 31.098 tấn vào năm 2019; 91,7 tấn/ngày tương đương với 33.471 tấn vào năm 2022) (Hình 5). Trong giai đoạn này, khối lượng CTN tăng trung bình hơn 10% mỗi năm. Sự gia tăng khối lượng CTN theo thời gian tại khu vực đô thị và nông thôn diễn ra cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội, nhu cầu và thói quen sử dụng sản phẩm nhựa dùng một lần, đặc biệt là dụng cụ ăn uống và đựng thực phẩm hàng ngày của người dân. Tuy nhiên, khối lượng CTN phát sinh ngày càng tăng nhanh thì cần có các giải pháp thay thế

cho phương án này như nhà máy xử lý tái chế chất thải hoặc đốt rác phát điện.

### 3.3. Hệ số phát sinh chất thải nhựa

Hệ số phát sinh CTN bình quân đầu người ở tỉnh Phú Thọ là  $0,06 \pm 0,02$  kg/người/ngày tương đương với 22,1 kg/người/năm vào năm 2022. Trong đó, khu vực đô thị là 0,09 kg/người/ngày tương đương với 32,9 kg/người/năm và khu vực nông thôn là 0,053 kg/người/ngày tương đương với 19,5 kg/người/năm. Sự chênh lệch về thu nhập giữa khu vực đô thị và nông thôn dẫn đến sự chênh lệch về nhu cầu tiêu dùng. Nhìn chung, nhu cầu tiêu dùng của dân cư khu vực đô thị cao hơn, dẫn đến hệ số phát sinh CTN cũng cao hơn và ngược lại.

Kết quả ước tính từ nghiên cứu này cũng cho thấy hệ số phát sinh CTN bình quân đầu người cao hơn một số nghiên cứu trước đây ở một số khu vực khác ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu về đánh giá thực trạng phát sinh và quản lý rác thải nhựa tại Trà Vinh chỉ ra hệ số phát sinh CTN chỉ khoảng 0,034 kg/người/ngày [27]. Hệ số phát sinh CTN bình quân đầu người tại tỉnh Hà Tĩnh là 0,036 kg/người/ngày [13]. Kết quả có sự khác biệt này có thể là tỉnh Phú Thọ phát triển tập trung dân cư đông đúc cùng các trung tâm thương mại, nhà hàng, quán ăn và các trường học nên tỷ lệ CTN phát sinh cao hơn các khu vực khác.

### 3.4. Khối lượng chất thải nhựa được thu gom

#### 3.4.1. Khối lượng chất thải nhựa được thu gom

Khối lượng chất thải nhựa được thu gom được tính toán bằng tích tổng khối lượng CTN phát sinh với hệ số thu gom CTRSH. Năm 2022, khối lượng CTN được thu gom trên địa bàn toàn tỉnh là  $74,6 \pm 11,8$  tấn/ngày tương đương với 27.229 tấn/năm. Trong đó, khu vực đô thị là 25,5 tấn/ngày tương đương với 9.308 tấn/năm và khu vực nông thôn là 49,1 tấn/ngày tương đương với 17.923 tấn/năm (Hình 6).

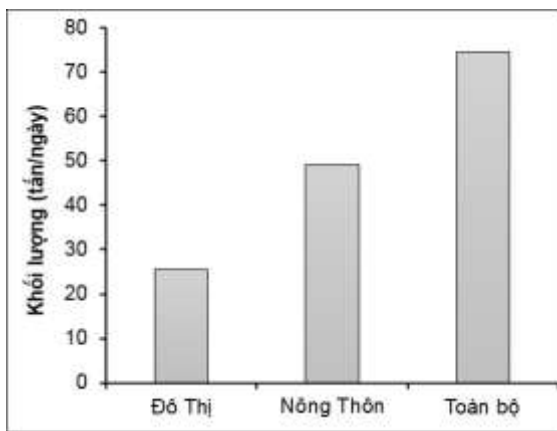
Tỷ lệ CTRSH được thu gom tăng dần theo các năm, từ 75% năm 2016 lên 83% năm 2022 [11, 12]. Điều đó cũng được phản ánh qua khối lượng CTN được thu gom cũng tăng dần qua các năm (Hình 7). Tỷ lệ thu gom vẫn tăng hằng năm,

nhưng khối lượng phát sinh lớn, do chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế thiếu nguồn lực tài chính và cơ sở hạ tầng còn hạn chế. Việc thu gom, vận chuyển CTRSH phần lớn là các hợp tác xã, tổ đội thu gom hoặc do tư nhân đảm nhiệm nên thiếu vốn đầu tư trang thiết bị thu gom và phương tiện vận chuyển CTRSH chuyên dụng.

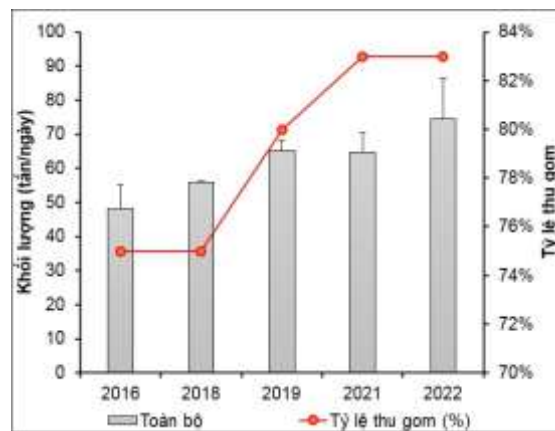
3.4.2. Khối lượng chất thải nhựa không được thu gom

Khối lượng chất thải nhựa không được thu gom được tính toán bằng tích tỷ lệ không được

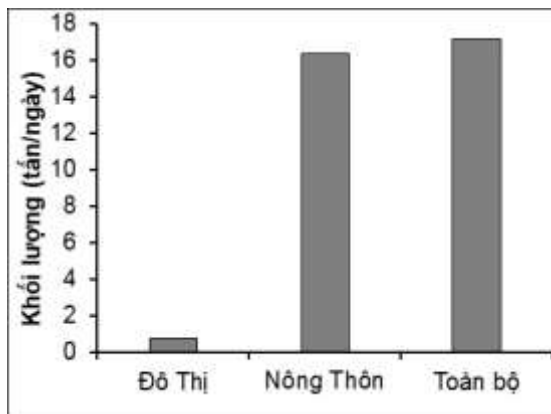
thu gom và tổng khối lượng CTN phát sinh. Trong năm 2022, khối lượng CTN không được thu gom của tỉnh Phú Thọ là  $17,1 \pm 7,8$  tấn/ngày tương đương với 6.242 tấn/năm, chiếm khoảng 19% tổng khối lượng CTN phát sinh (Hình 8). Khối lượng CTN không được thu gom ở khu vực nông thôn khoảng 16,4 tấn/ngày tương đương với 5.986 tấn/năm. Đối với khu vực đô thị thì khối lượng CTN không được thu gom là 0,7 tấn/ngày tương đương với gần 256 tấn/năm.



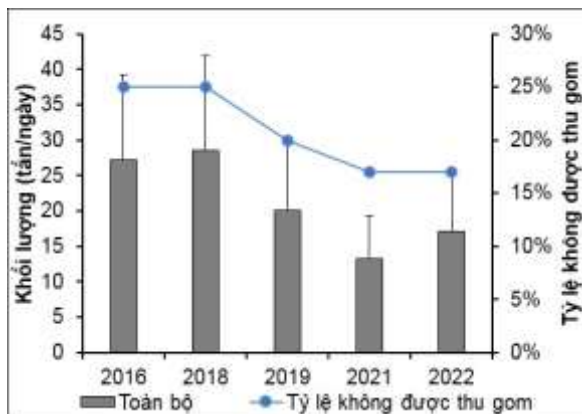
Hình 6. Khối lượng CTN được thu gom.



Hình 7. Diễn biến khối lượng và tỷ lệ CTN được thu gom của tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016 - 2022.



Hình 8. Khối lượng CTN không thu gom.



Hình 9. Diễn biến khối lượng và tỷ lệ CTN không được thu gom của tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016 - 2022.

Khối lượng CTN không được thu gom phát sinh chủ yếu tại các huyện khu vực nông thôn. Trong khi đó tỷ lệ không được thu gom đã giảm

đáng kể trong 5 năm qua từ năm 2016 - 2022 (Hình 9). Nguyên nhân là tỉ lệ thu gom rác thải khu vực nông thôn thấp, chỉ có 11 đơn vị thu

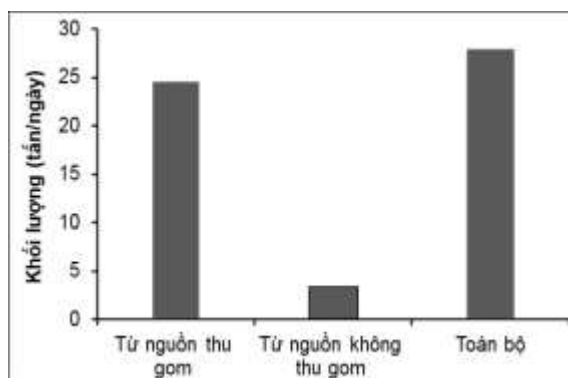


gom, vận chuyển CTRSH [11]. Ngoài ra, do không thuận tiện về giao thông, dân cư không tập trung, nên còn tồn tại hiện tượng người dân tự xử lý CTRSH tại gia đình bằng các hình thức thủ công hoặc vứt bừa bãi chất thải ra sông suối, đổ thải tại khu vực đất trống. Vì vậy, để bảo vệ môi trường cần phải có các phương thức quản lý tốt hơn đối với lượng CTN không được thu gom, đặc biệt ở khu vực nông thôn.

### 3.5. Hiện trạng xử lý chất thải nhựa

#### 3.5.1. Tái chế chất thải nhựa

Tái chế nhằm sử dụng tối ưu nguồn tài nguyên, giảm thiểu CTN và hướng tới xây dựng mô hình kinh tế tuần hoàn. Hiện nay, tái chế là một trong những giải pháp mang lại hiệu quả và đang được áp dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới. Tuy nhiên, hoạt động tái chế CTN tại các huyện của tỉnh Phú Thọ chủ yếu mang tính tự phát nên việc ước lượng tỉ lệ CTN được tái chế và tỉ lệ thất thoát nhựa từ quá trình tái chế còn gặp nhiều khó khăn.



Hình 10. Khối lượng CTN được phân loại tái chế trên địa bàn tỉnh Phú Thọ.

Tổng khối lượng phân loại cho tái chế được tính dựa trên tổng khối lượng CTN được phân loại cho tái chế từ nguồn thu gom và từ nguồn không thu gom. Kết quả cho thấy, khối lượng CTN được phân loại phục vụ cho mục đích tái chế trong năm 2022 ở tỉnh Phú Thọ là  $28 \pm 10,6$  tấn/ngày (Hình 10), tương đương với 10.220 tấn/năm. Tuy nhiên, đối với CTN được phân loại để tái chế thì không phải tất cả đều có thể được

tái chế hoàn toàn. Kết quả tính toán dựa trên mô hình dòng chất thải cho thấy, khối lượng CTN được đưa vào tái chế trong năm 2022 là  $24,2 \pm 9,4$  tấn/ngày tương đương với 8.833 tấn/năm. Trong đó, khoảng  $2,4 \pm 0,1$  tấn/ngày tương đương với 876 tấn/năm (chiếm khoảng 10% khối lượng CTN) thất thoát trong quá trình tái chế.

#### 3.5.2. Thất thoát chất thải nhựa ra môi trường

Khối lượng CTN thất thoát ra môi trường được ước tính dựa trên khối lượng CTN không thể tái chế và khối lượng CTN thất thoát từ hoạt động tái chế. Theo đó, năm 2022, khối lượng CTN thất thoát ra môi trường không được thu gom trong toàn tỉnh là  $24,6 \pm 8,9$  tấn/ngày, tương đương với 8.979 tấn/năm. Khối lượng CTN thất thoát ra môi trường nước là  $2,3 \pm 0,2$  tấn/ngày tương đương với 840 tấn/năm. Khối lượng CTN thất thoát ra môi trường trên địa bàn tỉnh Phú Thọ đều chiếm phần lớn là từ phần không được thu gom. Nguồn thất thoát CTN ra môi trường bao gồm từ các hoạt động thu gom, tái chế và xử lý. CTN thất thoát vào môi trường nước thông qua hệ thống thủy vực bằng nhiều con đường như xả thải trực tiếp hoặc tích tụ từ các dòng chảy. Ngoài ra, việc CTN không được thu gom bị vứt bỏ trên nền đất do tác động của các yếu tố môi trường cũng sẽ xâm nhập vào hệ thống thủy vực.

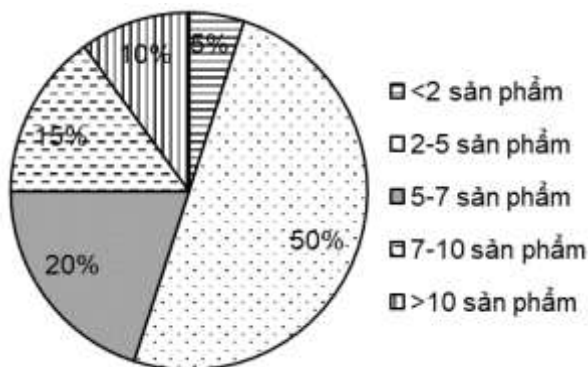
#### 4.5.3. Hiện trạng quản lý về chất thải nhựa

Kết quả điều tra cho thấy sản phẩm nhựa dùng một lần mà các hộ gia đình thường xuyên sử dụng là túi ni lông, bao bì thực phẩm, chai lọ, màng bọc thực phẩm, cốc và ống hút (Hình 11, Hình 12). Kết quả khảo sát mức độ sử dụng đồ nhựa một lần đối với người dân cho thấy, 75% số người được hỏi, cho rằng các sản phẩm nhựa dùng một lần rất tiện lợi dù có biết đến tác hại của chúng. Đa số người dân cho biết việc phân loại rác thải sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Phú Thọ là không bắt buộc. Khoảng 85% người dân không thực hiện phân loại tại nguồn mà thường vứt chung tất cả các loại rác thải vào xô hoặc thùng rác tự chế. Khi được hỏi có biết đến cơ sở tái chế nhựa nào không thì 90% người dân trả lời không biết. Mặc dù các hộ gia đình khi được phỏng vấn nhận thức được tái sử dụng, tái chế là quan trọng để giảm CTN. Những hộ dân phân

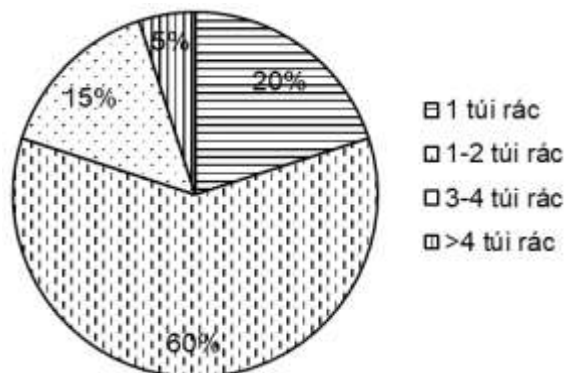
loại CTRSH tại hộ gia đình là để bán các loại CTN có giá trị cho người thu mua phế liệu, cũng góp phần tích cực trong việc giảm thiểu phát thải CTN vào môi trường. Trong khi đó, có tới 52% hộ gia đình bỏ chung các loại nhựa này cùng CTRSH, nên không thể bán cho những người thu mua phế liệu.

Người dân còn cho biết chưa có nhiều hoạt động về việc quản lý và giảm thiểu CTN phát sinh. Khi được hỏi về mức độ sẵn lòng thay đổi thói quen sử dụng nhựa nếu có các chính sách hạn chế nhựa, người dân đa số đều đồng ý thay đổi thói quen dùng nhựa của mình. Kết quả trên cho thấy mức độ quan tâm tới việc giảm thiểu CTN được phần lớn các hộ gia đình hưởng ứng. Tuy nhiên, để thay đổi thái độ và hành vi của người dân đòi hỏi phải có sự phối hợp giữa cộng đồng và nhà quản lý.

Hiện nay, trách nhiệm quản lý CTRSH nói chung và CTN nói riêng do UBND cấp tỉnh chỉ đạo thực hiện. Tuy nhiên, ở cấp huyện lại chưa có bộ máy quản lý chuyên trách. CTN được quản lý đồng thời với CTRSH, gây khó khăn cho hoạt động quản lý, kiểm soát, thu gom, tái chế và tái sử dụng CTN. Tại địa phương, hoạt động quản lý chưa tạo được nhiều sự chuyển biến trong nhận thức và hành động của người dân. Phí dịch vụ vệ sinh còn thấp nên chưa đáp ứng được yêu cầu thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Do thiếu lực lượng thực hiện quản lý CTN nên các thông tin về tình hình phát sinh, tác động của CTN đến sức khỏe người dân, môi trường sinh thái và thiệt hại về kinh tế - xã hội chưa được đánh giá đầy đủ.



Hình 11. Số lượng túi ni lông và sản phẩm nhựa dùng một lần hàng ngày tại hộ gia đình.



Hình 12. Số lượng túi hoặc thùng rác hàng ngày hộ gia đình phải vứt bỏ.

Bảng 2. Dự báo gia tăng dân số và khối lượng CTN phát sinh của tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2022 - 2030

Mục	Năm			Nhận xét
	2022	2025	2030	
Dân số thành thị (người)	291.000	392.013	1.161.581	Tăng: 5-21%/năm
Dân số nông thôn (người)	1.225.900	1.172.980	634.222	Giảm: 54%/năm
Tổng dân số (người)	1.516.900	1.565.000	1.795.803	Tăng: 1,89%/năm
Chất thải rắn đô thị phát sinh (tấn/ngày)	218.460	219.000	727.840	Tăng
Chất thải rắn nông thôn phát sinh (tấn/ngày)	545.930	627.840	279.550	Giảm
Tổng lượng chất thải rắn phát sinh (tấn/ngày)	764.390	846.534	1.007.390	
Tỷ lệ CTN trong CTRSH (%)	12	12	13	Tăng
CTN đô thị phát sinh (tấn/ngày)	26,2	26,3	94,6	
CTN nông thôn phát sinh (tấn/ngày)	65,5	75,3	33,9	
Tổng lượng CTN phát sinh (tấn/ngày)	91,7	101,6	128,5	

### 3.6. Dự báo phát sinh chất thải nhựa

Dự báo khối lượng CTN phát sinh có vai trò quan trọng trong công tác xây dựng quy hoạch và kế hoạch quản lý chất thải cho địa phương. Nguyên tắc dự báo CTN phát sinh dựa trên quy mô về dân số và khối lượng CTRSH phát sinh bình quân đầu người. Tỷ lệ gia tăng dân số của tỉnh Phú Thọ thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn năm 2050 là 1,08%, được áp dụng để tính toán [28]. Dự báo khối lượng CTN phát sinh trên địa bàn tỉnh đến năm 2030 là 128,5 tấn/ngày tương đương 47.085 tấn/năm. Trong đó khu vực đô thị khoảng 94,6 tấn/ngày tương đương 34.529 tấn/năm và khu vực nông thôn khoảng 33,9 tấn/ngày tương đương 12.374 tấn/năm. Như vậy, khối lượng CTN năm 2030 tăng gấp 1,2 lần so với năm 2025 và 1,4 lần so với năm 2022. Sự gia tăng này sẽ gây khó khăn cho công tác quản lý, thu gom, vận chuyển và xử lý CTN phát sinh. Nếu không có các biện pháp quản lý hiệu quả sẽ làm thất thoát CTN ra môi trường, gây tác động đến hệ sinh thái, cảnh quan và sức khỏe con người.

### 3.7. Đề xuất giải pháp quản lý giảm thiểu CTN

Để quản lý hiệu quả CTN phát sinh tại tỉnh Phú Thọ cần thực hiện đồng bộ các giải pháp về quản lý, thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Cần chuẩn bị các giải pháp để thực hiện phân loại tại nguồn, thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH theo quy định của Luật bảo vệ môi trường năm 2020. Đẩy mạnh giải pháp tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân về hạn chế và không sử dụng đồ nhựa dùng một lần, túi ni lông và bảo vệ môi trường. Xây dựng các chính sách khuyến khích hộ gia đình thực hiện tái sử dụng, tái chế CTN; khuyến khích người dân sử dụng các sản phẩm thay thế đồ nhựa và các sản phẩm thân thiện với môi trường.

## 4. Kết luận

Tỉ lệ CTN trong CTRSH tại tỉnh Phú Thọ vào năm 2022 là 12%. Khối lượng CTN phát sinh trên địa bàn tỉnh là 91,7 tấn/ngày, tương đương với 33.471 tấn/năm. Trong đó, khu vực đô thị chiếm khoảng 29% và khu vực nông thôn là

71%. Khối lượng CTN có xu hướng tăng trong những năm gần đây: 27.521 tấn (năm 2016), 31.098 tấn (năm 2019), khoảng 33.471 tấn (năm 2022). Khối lượng CTN phát sinh bình quân đầu người ở khu vực đô thị là 32,9 kg/người/năm và ở khu vực nông thôn là 19,5 kg/người/năm.

Tổng khối lượng CTN được thu gom năm 2022 ở tỉnh Phú Thọ là 74,6 tấn/ngày, tương đương với 27.229 tấn/năm. Khối lượng CTN được thu gom ở khu vực đô thị là 25,5 tấn/ngày tương đương 9.308 tấn/năm và khu vực nông thôn là 49,1 tấn/ngày tương đương 17.923 tấn/năm. Tổng khối lượng CTN được phân loại cho tái chế là 28 tấn/ngày tương đương 10.220 tấn/năm, chiếm khoảng 31% khối lượng CTN phát sinh. Khoảng 32.668 tấn CTN được đưa vào các bãi chôn lấp, đốt hoặc xử lý bằng các hình thức khác. Trong năm 2022, khối lượng CTN bị thất thoát vào môi trường là 24,6 tấn/ngày, tương đương với 8.979 tấn/năm và khối lượng CTN thất thoát ra môi trường nước là 2,3 tấn/ngày, tương đương với 840 tấn/năm.

Khối lượng CTN phát sinh được dự báo vào năm 2030 là khoảng 128,5 tấn/ngày tương đương 47.085 tấn/năm. Để giảm khối lượng CTN phát sinh và lượng CTN thất thoát ra môi trường cần thực hiện đồng bộ các giải pháp về quản lý, thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH. Đẩy mạnh các giải pháp tuyên truyền và khuyến khích hộ gia đình giảm sử dụng đồ dùng một lần và túi ni lông, tăng hoạt động tái sử dụng, tái chế và sử dụng các sản phẩm thay thế đồ nhựa và thân thiện với môi trường.

## Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được hỗ trợ từ nhiệm vụ “Xây dựng báo cáo tình hình phát sinh chất thải nhựa năm 2022” do WWF-Việt Nam tài trợ. Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn các phản biện đã góp ý để hoàn thiện bài báo.

## Tài liệu tham khảo

- [1] OECD, Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options, 2022.

- [2] OECD, Marine Plastic Pollution Vietnam, 2020.
- [3] L. Lebreton, A. Andrady, Future Scenarios of Global Plastic Waste Generation and Disposal, Palgrave Communications, Vol. 5, No. 1, 2019, pp. 6.
- [4] VASI, Profile of Ocean Plastic Waste, 2020, 187 pp.
- [5] MONRE, Report on the Status of the National Environment for the Period 2016-2020, Dan Tri Publishing House. 2021, 168 pp.
- [6] N. T. Tue et al., Report on Plastic Waste Generation in 2022, Thanh Nien Publishing House, 2023, pp. 65.
- [7] D. T. Ha, Microplastic Pollution in Some Marine Species Collected in Ba Ria-Vung Tau Province 2022 (in Vietnamese).
- [8] Department of Natural Resources and Environment of Phu Tho Province, Socio-Economic Development Report of Phu Tho Province in 2021 - 2022, 2023 (in Vietnamese).
- [9] Phu Tho People's Committee, Report on the 5-Year State of the National Environment for the Period 2016 - 2020 in Phu Tho Province, 2021 (in Vietnamese).
- [10] People's Committee of Phu Tho Province, Decision No. 2620/QD - UBND Dated October 17<sup>th</sup>, 2016 on Promulgating the Project to Collect, Transport and Treat Household Waste in Phu Tho Province in the Period of 2016 - 2020, 2016 (in Vietnamese).
- [11] People's Committee of Phu Tho Province, Decision No. 3311/QD - UBND Dated December 14<sup>th</sup>, 2022 on Approving the Project to Collect, Transport and Treat Household Waste in Phu Tho Province for the Period 2021 - 2025, Vision to 2030, 2022 (in Vietnamese).
- [12] People's Committee of Phu Tho Province, Report on the 5-Year National Environmental Status for the Period 2016 - 2020 in Phu Tho Province, 2021 (in Vietnamese).
- [13] Vietnam Institute of Seas and Islands, Report of the Project Conducts Basic Research on the Current Status of Plastic Waste in Some Cities in Vietnam, 2021.
- [14] Department of Statistics of Phu Tho Province, Phu Tho Province Statistical Yearbook 2022 (in Vietnamese).
- [15] Department of Statistics of Phu Tho Province, Phu Tho Population from Preliminary Results of the 2019 Census, 2020.
- [16] Ministry of Science and Technology, TCVN 9461:2012 - Method for Determining the Composition of Untreated Municipal Solid Waste, 2012 (in Vietnamese).
- [17] Phu Tho People's Committee, Decision No.: 2620/QD - UBND Dated October 17, 2016 on Promulgating the Project on Collection, Transportation and Treatment of Domestic Waste on Phu Tho Province in the Period 2016 - 2020, 2016 (in Vietnamese).
- [18] D. T. Q. Hoa et al., Estimation of Plastic Waste Leakage to Environment in Ha Tinh Province, Vietnam, Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, Vol. 39, No. 4, 2023, pp. 32-41.
- [19] NPAP Vietnam, Radically Reducing Plastic Leakage in Vietnam: Action Roadmap, 2022 (in Vietnamese).
- [20] World Bank Group, Market Study for Vietnam: Plastics Circularity Opportunities and Barriers, 2021, pp. 218.
- [21] MONRE, National Environmental Status Report 2019 - Topic: Domestic Solid Waste Management, Dan Tri Publishing House, 2020, 104 pp.
- [22] Ministry of Natural Resources and Environment, National Environmental Status Report - Topic: Domestic Solid Waste Management, Hanoi, 2020, pp. 104 (in Vietnamese).
- [23] Phu Tho People's Committee, Report on Environmental Protection Work in Phu Tho Province in 2021, 2021 (in Vietnamese).
- [24] S. T. P. Phu et al., Analyzing the Characterization of Municipal Solid Waste in Da Nang City, Vietnam, Chemical Engineering Transactions, Vol. 83, 2021, pp. 241-246.
- [25] H. T. Hue et al., Current Status of Management and People's Awareness of Plastic Waste in Hoai Duc District, Hanoi City, Journal of Agriculture and Rural Development, 2020.
- [26] T. V. Hoang et al., Assessment of the Current Situation of Plastic Waste in Thanh Ha District, Hai Duong Province, Journal of Environment, 2021.
- [27] T. T. Viet et al., Assessing the Current Situation of Generation and Management of Plastic Waste and Household Waste in Tra Vinh Using the DPSIR Model, Journal of Military Science and Technology, Vol. 84, 2022, pp. 73-79.
- [28] Phu Tho People's Committee, Summary report: Phu Tho Province Planning for the Period 2021 - 2030, Vision to 2050), 2022 (in Vietnamese).