



DOI:10.22144/ctujos.2025.061

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI ĐIỆN TỬ TẠI CÁC HỘ GIA ĐÌNH THỊ XÃ LONG MỸ VÀ HUYỆN VỊ THỦY, TỈNH HẬU GIANG

Trần Gia Bảo, Nguyễn Thị Ngọc Nhung, Quách Vĩnh, Nguyễn Thị Kim Ngân, Đặng Cẩm Nhung và Nguyễn Thanh Giao*

Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): ntgiao@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 26/11/2024

Sửa bài (Revised): 05/01/2025

Duyệt đăng (Accepted): 13/03/2025

Title: Assessment of the current status of electronic waste management in households in Long My town and Vi Thuy District, Hau Giang province

Author(s): Tran Gia Bao, Nguyen Thi Ngọc Nhung, Quach Vinh, Nguyen Thi Kim Ngan, Dang Cam Nhung and Nguyen Thanh Giao*

Affiliation(s): College of Environment and Natural Resources, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá hiện trạng phát sinh và công tác quản lý nhằm đề xuất giải pháp quản lý chất thải điện tử tại các hộ gia đình thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang. Số liệu được thu thập từ 180 hộ dân cùng 20 cơ sở thu gom tái chế cho thấy số lượng phát sinh từ 08 loại thiết bị là 750 chiếc/năm với khối lượng 2.609 kg/năm (trung bình 3,97 kg/người/năm), trong đó bóng đèn là loại thiết bị định mức thải cao nhất nhưng lại có tuổi thọ thấp nhất (3,3 năm). Công tác quản lý chất thải điện tử tại khu vực còn nhiều hạn chế khi các hộ dân tự thu gom và xử lý là chủ yếu với hình thức bán phế liệu (80%). Bên cạnh đó, chủ thể đại diện thực hiện quản lý là các nhà sản xuất chưa triển khai các địa điểm thu hồi thiết bị trên khu vực. Từ đó, giải pháp quản lý cho khu vực được đề xuất bằng mô hình thu hồi và xử lý nhằm thực hiện đúng theo chính sách pháp luật, góp phần đạt mục tiêu tái chế theo quy định.

Từ khóa: Chất thải điện tử, hộ gia đình, quản lý, tái chế, tỉnh Hậu Giang

ABSTRACT

The study was conducted to assess the current status of generation and management and propose solutions for the management of electronic waste in households in Long My town and Vi Thuy district, Hau Giang province. Data collected from 180 households and 20 recycling collection facilities showed that the number of devices generated from 08 types of equipment was 750 units/year with a weight of 2,609 kg/year (average 3.97 kg/person/year), of which light bulb was the type of equipment with the highest generation rate but the shortest lifespan (3.3 years). Electronic waste management in the area still has many limitations since households mainly collect and process by themselves in the form of selling scrap (80%). In addition, the representative entities implementing management are manufacturers who have not yet deployed collection locations in the area. From there, a management solution for the area is proposed by establishing a collection and treatment model to comply with legal policies, contributing to achieving the recycling target as prescribed.

Keywords: Electronic waste, Hau Giang province, household, management, recycling

1. GIỚI THIỆU

Trước sự phát triển về công nghệ kỹ thuật ngày nay, nhu cầu sử dụng các thiết bị điện tử của con người đã gia tăng nhanh nhưng khi không còn được sử dụng thì loại máy móc hiện đại này lại trở thành nguồn chất thải độc hại với tên gọi chất thải điện tử (CTĐT) (Dang, 2013). Đây được xác định là một trong những dòng rác thải đô thị phát triển nhanh nhất (Chu, 2020). Các ước tính cho thấy lượng CTĐT toàn cầu được tạo ra với tốc độ khoảng 54 triệu tấn mỗi năm và lên đến khoảng 75 triệu tấn vào năm 2030 (Shreyas et al., 2022), tốc độ tăng trưởng hàng năm ước tính cho dòng chất thải này là 3 – 5% (Cucchiella et al., 2015), tốc độ này nhanh hơn khoảng ba lần so với các dòng chất thải khác (Singh et al., 2016), nhưng chỉ có khoảng 17,4% lượng CTĐT được thu gom và tái chế đúng cách, 82,6% còn lại chưa được xử lý (Forti et al., 2020). Bên cạnh đó, thành phần CTĐT còn chứa hơn 1.000 hợp chất khác nhau (Ohajinwa et al., 2018), có cả các chất độc hại như Pb, Cd và Hg (Lakshmi & Raj, 2017). Kết quả nghiên cứu của Gaidajis et al. (2010) còn chỉ ra rằng trong CTĐT có chứa cả As, Cr, Se và các chất chống cháy. Trên cơ sở đó, chúng có thể được xếp vào loại chất thải nguy hại (CTNH). Ngoài ra, trong suốt vòng đời sản xuất và sử dụng các thiết bị điện – điện tử gây ra những tác động như suy giảm tầng ozon, hiện tượng nóng lên toàn cầu, cạn kiệt tài nguyên, độc tính sinh thái, axit hóa – phú dưỡng hóa và gây ung thư cũng như ảnh hưởng đối với hô hấp con người (Lam & Nguyen, 2021; Lam et al., 2023). Nhưng vấn đề gây khó khăn là người dân vẫn chưa hiểu rõ được hết các tác hại mà CTĐT có thể gây ra đối với sức khỏe cộng đồng và môi trường cũng như cách thức quản lý loại chất thải này phù hợp, thậm chí họ còn chưa biết có sự tồn tại của tên gọi “chất thải điện tử” (Tran & Nguyen, 2019; Olowofoyeku, 2020). Hiện nay, trong nước đã có một số nghiên cứu được thực hiện về công tác quản lý CTĐT tại khu vực thành thị như ở thành phố Cần Thơ (Nguyen et al., 2021), thành phố Sóc Trăng (Tran et al., 2022) và một số thành phố phía Bắc nước ta (Hoang, 2012;

Nguyen, 2014; Ta et al., 2014), nhưng nhìn chung việc quản lý CTĐT chỉ mới dừng lại ở khâu tháo rời thủ công và thu hồi một số kim loại cơ bản như Cu, Al và Fe (Ta et al., 2014; Tran & Nguyen, 2019). Kết quả được đưa ra từ các nghiên cứu về chất lượng môi trường tại khu vực tái chế thủ công CTĐT cho thấy các mẫu đất tại làng nghề tái chế CTĐT có nồng độ kim loại nặng cao hơn các vùng xung quanh, ngoài ra 18 mẫu nước được lấy và phân tích từ các giếng cũng ghi nhận hàm lượng Cd, Cr, Cu, Ni cao hơn tiêu chuẩn cho phép nước ngầm (Ta et al., 2014). Tuy nhiên các nghiên cứu về công tác quản lý CTĐT ở quy mô hộ gia đình tại khu vực nông thôn còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm thống kê hiện trạng phát sinh CTĐT, đồng thời đánh giá hoạt động quản lý CTĐT đang diễn ra tại những vùng nông thôn và đề xuất giải pháp quản lý loại chất thải này trên khu vực.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là lượng CTĐT phát sinh từ các hộ gia đình định cư trên 15 năm tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang (THG).

Địa điểm nghiên cứu được thực hiện tại 06 khu vực cấp xã, bao gồm: xã Long Trị, xã Long Trị A và xã Long Bình (thị xã Long Mỹ); xã Vĩnh Tường, xã Vị Trung và xã Vĩnh Trung (huyện Vị Thủy).

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp được kế thừa từ: (i) số liệu dân số khu vực nghiên cứu và các chính sách pháp luật liên quan đến quản lý CTĐT trong nước, (ii) các dữ liệu từ sách và tạp chí trong và ngoài nước liên quan.

Số liệu sơ cấp được thu thập bằng cách phỏng vấn các hộ gia đình và cơ sở thu gom tái chế CTĐT. Cấu trúc phiếu phỏng vấn được thể hiện tại Bảng 1, nội dung phỏng vấn sẽ được chia làm 04 phần, tổng số lượng câu hỏi ở phiếu cho hộ gia đình là 37 câu hỏi và phiếu cho cơ sở thu gom tái chế là 15 câu hỏi

Bảng 1. Cấu trúc các nội dung trong phiếu phỏng vấn

STT	Nội dung trong phiếu phỏng vấn	Số lượng câu hỏi	
		Hộ gia đình	Cơ sở thu gom tái chế
1	Đặc điểm nhân khẩu học	8	5
2	Hiện trạng phát sinh và thành phần	16	8
3	Công tác quản lý tại hộ gia đình	5	0
4	Công tác quản lý của địa phương	8	2
Tổng		37	15

Dân số tại thị xã Long Mỹ là 61.986 người và tại huyện Vị Thủy là 89.848 người (Hau Giang Statistics Office, 2023). Cỡ mẫu đã được xác định theo công thức của Yamane (1973). Nghiên cứu được tiến hành bằng cách phỏng vấn 200 mẫu, trong đó 180 mẫu đến từ các hộ gia đình tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy (mỗi khu vực 90 mẫu), 20 mẫu còn lại khảo sát trên các cơ sở thu gom và tái chế CTĐT.

2.3. Phương pháp ước tính số lượng và khối lượng chất thải điện tử phát sinh

Phương pháp ước tính số lượng CTĐT phát sinh dựa trên tổng lượng thiết bị điện tử được sử dụng trong nghiên cứu, công thức biểu diễn như sau:

$$C = S/T \tag{1}$$

Trong đó:

C là số lượng CTĐT từng loại phát sinh ở tương lai (chiếc/năm),

S là số lượng từng loại thiết bị điện tử đang được sử dụng (chiếc),

T là tuổi thọ của từng thiết bị điện tử (năm).

Từ số lượng CTĐT, khối lượng CTĐT phát sinh được tiến hành tính toán với công thức sau:

$$K = C \times M \tag{2}$$

Trong đó:

K là khối lượng CTĐT từng loại phát sinh (kg/năm),

M là khối lượng trung bình của từng loại thiết bị điện tử (kg).

$$H = K_i/D \tag{3}$$

Trong đó:

H là hệ số phát sinh CTĐT (kg/người/năm),

K_i là tổng khối lượng CTĐT cho tất cả các loại thiết bị (kg/năm) và K_i được tính bằng tổng của các K,

D là tổng số thành viên của các hộ gia đình tham gia khảo sát (người).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được về hiện trạng phát sinh, hoạt động thu gom, phân loại, vận chuyển, xử lý và quản lý CTĐT tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy, THG được trình bày bằng các bảng, biểu đồ và hình đơn giản trên phần mềm Microsoft Excel và Microsoft Word 2019. Ngoài ra, sự khác biệt trung bình giữa nhóm hộ gia đình có số thành viên dưới 04 người và nhóm hộ gia đình có số thành viên từ 04 người trở lên trong hiện trạng phát sinh CTĐT còn được kiểm định trên phần mềm IBM SPSS Statistics 20.0. Từ đó hiện trạng quản lý CTĐT tại khu vực với các quy định trong các văn bản pháp lý hiện hành được đối chiếu như Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Quyết định số 491/QĐ-TTg để đề xuất giải pháp quản lý CTĐT tại khu vực nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng phát sinh chất thải điện tử

3.1.1. Hiện trạng sử dụng các thiết bị điện tử

Sự khác nhau về hiện trạng sử dụng các thiết bị điện tử trong mỗi hộ gia đình đã được xác định có tác động bởi yếu tố là số lượng thành viên trong gia đình (Nguyen et al., 2021). Do đó, các dữ liệu về số nhân khẩu của 180 hộ gia đình tại khu vực đã được tiến hành thu thập trong nghiên cứu (Bảng 2).

Bảng 2. Đặc điểm nhân khẩu của các hộ gia đình tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy

Khu vực	Tổng nhân khẩu khảo sát (người)	Số thành viên trong gia đình (số hộ)	
		Dưới 4 người	Từ 4 người trở lên
Thị xã Long Mỹ	335	40	50
Huyện Vị Thủy	323	45	45
Tổng	658	85	95

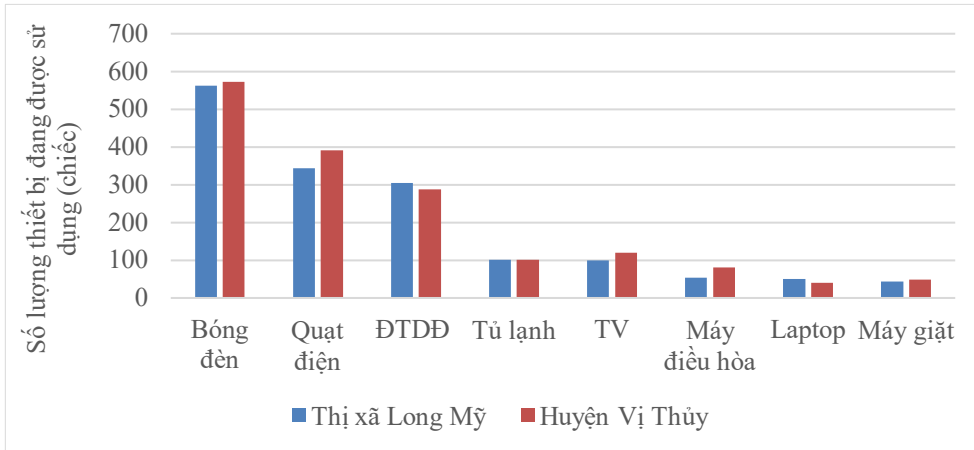
Tổng số nhân khẩu tính trên 180 hộ gia đình tham gia khảo sát tại 02 khu vực cấp huyện là 658 nhân khẩu với tỉ lệ là 3,66 người/hộ. Trong đó, thị xã Long Mỹ đã ghi nhận được 335 nhân khẩu (chiếm 51%) và huyện Vị Thủy ghi nhận 323 nhân khẩu (chiếm 49%). Mặt khác, khi xét đến số lượng thành viên trong mỗi gia đình, kết quả cho thấy không có sự chênh lệch đáng kể khi số hộ có dưới 4 thành viên

tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy lần lượt là 40/90 hộ và 45/90 hộ, số hộ có dưới 4 thành viên này chiếm 47% trong cuộc khảo sát, ngược lại ở các hộ gia đình có từ 4 thành viên trở lên đã được ghi nhận chiếm 53% trên tổng số, trong đó tại thị xã Long Mỹ ghi nhận 50/90 hộ và huyện Vị Thủy là 45/90 hộ. Số nhân khẩu là một trong các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng phát sinh chất thải và các hộ có số thành viên trong gia đình càng nhiều thì phát sinh

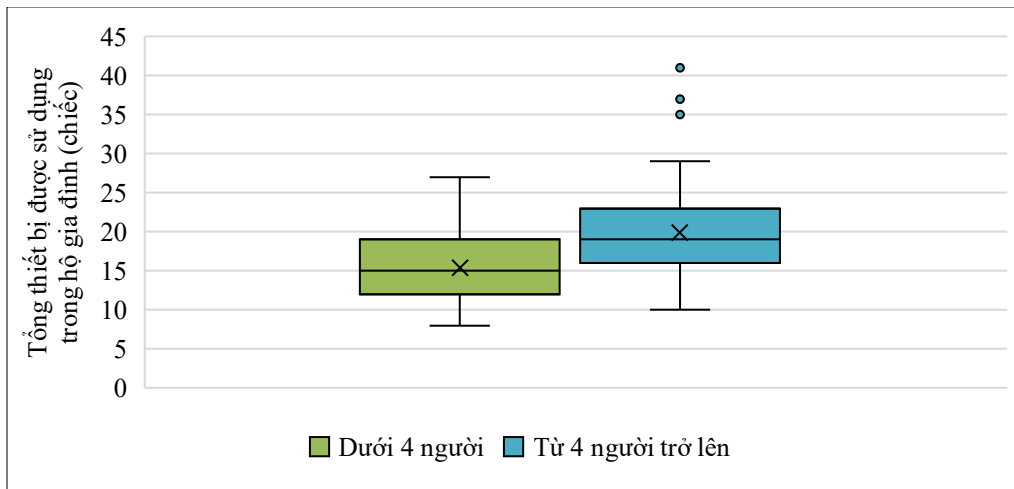
chất thải càng lớn (Hoang et al., 2020). Như vậy, việc điều tra số thành viên của hộ dân là rất cần thiết.

Trong bài nghiên cứu, 08 loại thiết bị điện tử được sử dụng phổ biến trong mỗi hộ gia đình đã được chọn lọc để tiến hành ước tính và đánh giá. Tại 2 địa điểm khảo sát, số lượng sử dụng thiết bị trong 180 hộ gia đình có sự khác nhau, dao động từ 1.559 đến 1.642 chiếc (Hình 1). Thị xã Long Mỹ là khu vực có mức sử dụng thấp hơn (chiếm 49% trên tổng số) so với huyện Vị Thủy (chiếm 51% trên tổng số). Tổng số lượng 8 loại thiết bị phát sinh trên phạm vi

180 hộ gia đình là 3.201 chiếc, trong đó bóng đèn và quạt điện là 2 loại thiết bị chiếm hơn 50% tổng lượng phát sinh, lần lượt là 35% và 23%. Mặt khác, laptop và máy giặt là 2 loại thiết bị có số lượng sử dụng thấp nhất, chỉ chiếm 3% trên tổng số cho mỗi thiết bị. Về từng loại thiết bị, có thể thấy thứ tự phát sinh giảm dần được sắp xếp lần lượt là bóng đèn (1.134 chiếc), quạt điện (735 chiếc), điện thoại di động (ĐTDD) (592 chiếc), tivi (TV) (219 chiếc), tủ lạnh (204 chiếc), máy điều hòa (113 chiếc), máy giặt (93 chiếc) và laptop (91 chiếc).



Hình 1. Số lượng thiết bị điện – điện tử đang được sử dụng tại các khu vực



Hình 2. Sự khác biệt trung bình giữa hai nhóm hộ gia đình về hiện trạng sử dụng thiết bị điện tử

Từ kết quả ở Hình 1 có thể thấy bóng đèn, quạt điện và ĐTDD là 03 loại thiết bị được sử dụng nhiều nhất tại hai khu vực khảo sát. Kết quả này tương tự các nghiên cứu được thực hiện tại một số thành phố khác trước đó khi kết luận rằng nhóm thiết bị điện chiếu sáng (Tran et al., 2022) và ĐTDD, quạt điện (Nguyen et al., 2021) là các loại thiết bị có hiện trạng

sử dụng nhiều nhất tại các hộ gia đình. Ngoài ra, kết quả còn ghi nhận trong 180 hộ gia đình có 122 hộ gia đình không sử dụng laptop (chiếm 68% trên tổng số hộ), 90 hộ không sử dụng máy giặt (50%), 85 hộ không sử dụng máy điều hòa (47%), 14 hộ không sử dụng TV (8%), 07 hộ không sử dụng tủ lạnh (4%) và đặc biệt có 02 hộ gia đình không sử dụng quạt điện (chiếm 2%) đã được ghi nhận. Người dân cho

ràng các thiết bị như laptop, máy điều hòa và máy giặt ít được sử dụng hơn các thiết bị điện tử gia dụng còn lại do có giá thành cao và không cần thiết cho nhu cầu cuộc sống. Trong kết quả nghiên cứu Tran et al. (2022) đã chỉ ra rằng yếu tố số thành viên của các hộ gia đình có mức tương quan thuận với hiện trạng sử dụng các thiết bị điện tử nhưng chưa xác định rõ trong từng trường hợp có số thành viên khác nhau. Do đó, sự khác biệt trung bình giữa số hộ gia đình có dưới 4 thành viên và số hộ gia đình có từ 4 thành viên trở lên trong hiện trạng sử dụng các thiết bị điện tử đã được tiến hành kiểm định trong nghiên cứu (Hình 2).

Kết quả từ Hình 2 cho thấy hiện trạng sử dụng các thiết bị điện tử của 2 nhóm này trong 180 hộ gia đình có khác biệt về ý nghĩa thống kê ở mức 95% (Sig. bằng 0.000), nhóm gia đình có dưới 4 thành viên có mức sử dụng các thiết bị trung bình khoảng $15,4 \pm 4,25$ chiếc/hộ trong khi nhóm gia đình có từ 4 thành viên trở lên ghi nhận được mức sử dụng cao hơn với $19,9 \pm 5,36$ chiếc/hộ.

3.1.2. Tuổi thọ các thiết bị điện tử thải bỏ

Tuổi thọ các loại thiết bị được khảo sát trong nghiên cứu có sự không đồng đều (Bảng 3). Trong 180 hộ gia đình tham gia khảo sát tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy, có 120 hộ gia đình chưa thải bỏ tủ lạnh (chiếm 67% trên tổng số hộ khảo sát), 107

hộ chưa thải bỏ TV (59%), 36 hộ chưa thải bỏ máy giặt (20%), 18 hộ chưa thải bỏ máy điều hòa (10%) và 17 hộ chưa từng thải bỏ laptop chiếm (9%). Nguyên nhân chưa thải bỏ được nhắc tới nhiều nhất là vì các loại thiết bị này chỉ mới được người dân mua sử dụng trong những năm gần đây, trước đó các hộ gia đình này chưa từng sử dụng các loại thiết bị này. Khi phỏng vấn sâu, họ cho rằng các thiết bị này có giá thành cao nên việc sử dụng các loại thiết bị này ở khu vực nông thôn là chưa phổ biến.

Kết quả khảo sát về tuổi thọ trung bình 08 loại thiết bị điện tử có sự khác nhau không rõ rệt về độ tuổi của các thiết bị trong từng khu vực. Cụ thể, tuổi thọ của các thiết bị dao động từ 3,3 đến 9,2 năm, trong đó thiết bị điện tử có tuổi thọ trung bình thấp nhất là bóng đèn và cao nhất là máy giặt. Sự chênh lệch này còn là sự chênh lệch giữa thiết bị được sử dụng phổ biến nhất (1.134 chiếc) với thiết bị thuộc nhóm ít được sử dụng nhất khu vực (93 chiếc). Trong một số trường hợp, tuổi thọ thiết bị bóng đèn đã được đánh giá qua số giờ sử dụng, với mức trung bình là 20.000 giờ (Nguyen et al., 2020), nhưng để việc đánh giá dữ liệu được đồng nhất cho toàn bộ thiết bị, tuổi thọ sử dụng các thiết bị bằng số năm sử dụng đã được tiến hành tính toán. Kết quả được thể hiện và so sánh với một số nghiên cứu khác về tuổi thọ trung bình của 08 loại thiết bị điện – điện tử tương ứng tại Bảng 3.

Bảng 3. Tuổi thọ trung bình các thiết bị điện tử trong nghiên cứu và một số khu vực

Loại thiết bị	Tuổi thọ tại khu vực nghiên cứu (năm)	Các nghiên cứu khác		
		Tuổi thọ (năm)	Quốc gia	Tác giả
Máy giặt	9,2	12,6	Áo	(Tecchio et al., 2019)
Tủ lạnh	8,9	12,0	Mỹ	(Verma & Singh, 2019)
Máy điều hòa	8,7	12,0	Nhật Bản	(Nguyen, 2014)
TV	8,6	5,7	Đài Loan	(Tseng et al., 2012)
Laptop	6,5	5,5	Úc	(Islam et al., 2021)
Quạt điện	4,3	6,5	Việt Nam	(Nguyen et al., 2021)
ĐTDD	4,0	3,2	Úc	(Islam et al., 2020)
Bóng đèn	3,3	7,0	Pháp	(Wehbie & Semetey, 2022)

Việc xác định tuổi thọ của dòng rác thải có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc dự báo tốc độ phát sinh và xây dựng kế hoạch quản lý. Kết quả cho thấy ĐTDĐ, laptop và TV tại khu vực nghiên cứu có tuổi thọ trung bình cao một số khu vực khác. Tuy nhiên, việc so sánh tuổi thọ thiết bị cần được đồng nhất về các yếu tố chủng loại (gia dụng hay viễn thông hoặc có chứa kim loại hay không chứa kim loại) và các yếu tố trong hành vi tiêu dùng (Islam et al., 2021; Tran et al., 2022). Kết quả từ nhiều nghiên cứu đã cho rằng, tuổi thọ của các thiết bị điện tử phụ thuộc vào nhiều yếu tố, từ thiết kế sản xuất cho đến hành

vi của người tiêu dùng như cường độ sử dụng và bảo dưỡng (Woidasky & Cetinkaya, 2021; Sun et al., 2023), tuổi thọ sử dụng của thiết bị giảm khi tần suất sử dụng tăng (Hennies & Stamminger, 2016). Ngoài ra, các sản phẩm điện - điện tử bị thải bỏ còn do bị hư hỏng hoặc do người sử dụng muốn thay thế chúng bằng những thiết bị hiện đại hơn (Dang, 2013; Nguyen et al., 2021), bên cạnh sự phát triển nhanh của công nghệ đã làm đa dạng hóa mẫu mã và tính năng của các thiết bị điện tử nhưng về tuổi đời của sản phẩm lại có xu hướng giảm xuống (Nguyen, 2014), đây cũng có thể là một lý do khác tác động đến tuổi thọ các thiết bị. Các thiết bị còn lại như quạt

điện, tủ lạnh, máy điều hòa, bóng đèn và máy giặt đều có tuổi thọ thấp hơn khi so sánh với một số khu vực khác từ 1,3 đến 2,1 lần (Bảng 3). Cụ thể, tuổi thọ trung bình bóng đèn trong khu vực nghiên cứu có tuổi thọ thấp hơn tại Pháp 2,1 lần, máy giặt thấp hơn tại Áo 1,4 lần, tủ lạnh thấp hơn Mỹ 1,3 lần và quạt điện thấp hơn khu vực trong nước 1,5 lần.

3.1.3. Ước tính lượng chất thải điện tử phát sinh

Có thể thấy tổng hiện trạng phát sinh CTĐT về số lượng tính ở thời điểm nghiên cứu tại 2 điểm khảo sát là 3.201 chiếc tính trên 08 loại thiết bị điện – điện

tử gia dụng phổ biến trong 180 hộ gia đình với 658 nhân khẩu. Ước tính cho thấy tỉ lệ phát sinh từng thiết bị điện - điện tử tại các hộ gia đình dao động từ 10 đến 344 chiếc/năm. Tỉ lệ sử dụng các thiết bị trong hộ gia đình trên các loại khảo sát từ cao đến thấp theo thứ tự bóng đèn (344 chiếc/năm) > quạt điện (171 chiếc/năm) > ĐTĐĐ (148 chiếc/năm) > TV (25 chiếc/năm) > tủ lạnh (23 chiếc/năm) > máy điều hòa (15 chiếc/năm) > laptop (14 chiếc/năm) và máy giặt (10 chiếc/năm). Kết quả chi tiết được trình bày tại Bảng 4.

Bảng 4. Ước tính số lượng và khối lượng chất thải điện tử phát sinh tại các hộ gia đình

	Số lượng thiết bị phát sinh (chiếc/năm)	Khối lượng trung bình thiết bị (kg)	Khối lượng CTĐT phát sinh (kg/năm)
Bóng đèn	344	0,18	62
Quạt điện	171	3,65	624
ĐTĐĐ	148	0,18	26
TV	25	6,90	173
Tủ lạnh	23	36,50	840
Máy điều hòa	15	32,10	482
Laptop	14	2,00	28
Máy giặt	10	37,50	375
Tổng	750	119,006	2609

Ghi chú: Khối lượng trung bình thiết bị được kế thừa trong nghiên cứu của Tran et al. (2022)

Từ kết quả được thể hiện ở Bảng 4, có thể thấy kết quả này có sự tương đồng trong nghiên cứu của Nguyen et al. (2021) khi quạt điện và ĐTĐĐ có mức sử dụng trong hộ gia đình cao hơn các loại còn lại bao gồm TV, tủ lạnh, máy điều hòa và máy giặt. Người dân tại các khu vực đô thị trong nghiên cứu của Nguyen et al. (2021) có định mức sử dụng các thiết bị điện tử cao hơn so với người dân tại khu vực nông thôn trong nghiên cứu để giải quyết các vấn đề và nhu cầu sinh hoạt trong gia đình. Nhưng ngược lại, kết quả khảo sát thực tế lại cho thấy định mức sử dụng bóng đèn và quạt điện tại khu vực nông thôn cao hơn so với kết quả tại khu vực đô thị (thành phố Sóc Trăng) tại nghiên cứu của Tran et al. (2022). Khi khảo sát thực tế, một số hộ gia đình có diện tích sân rộng nên họ phải dùng nhiều thiết bị chiếu sáng bên ngoài không gian nhà, một số hộ khác giải thích rằng họ thường lựa chọn các thiết bị có giá thành rẻ hơn mức trung bình vì điều kiện kinh tế, đây có thể là yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm khiến các hộ gia đình này phát sinh nhiều bóng đèn hơn. Về mức sử dụng quạt điện tại khu vực nông thôn, người dân cho rằng họ sẽ chọn sử dụng thiết bị làm mát là quạt điện thay vì là máy điều hòa, nguyên nhân là do sự chênh lệch về giá thành của hai thiết bị này rất lớn. Việc xác định rõ ràng hơn về các yếu tố ảnh hưởng đến định mức sử dụng của 02 loại thiết

bị này như diện tích nhà ở và nhu cầu sử dụng là điều cần thiết trong tương lai. Ngoài ra, kết quả từ Bảng 4 cho thấy bóng đèn là thiết bị có mức sử dụng cao nhất (344 chiếc/năm), ước tính cao hơn các thiết bị còn lại từ 2 đến 34 lần. Sự hiện diện của một số kim loại nặng trong đèn led như As, Sb và Pb đã được kiểm chứng (Kumar et al., 2019), việc tích lũy các kim loại nặng vào cơ thể hoặc tiếp xúc thời gian dài với các kim loại nặng này ảnh hưởng nặng nề đến sức khỏe của con người. Do đó cần có các biện pháp quản lý lượng bóng đèn thải này nói riêng và CTĐT nói chung trên khu vực.

Về khối lượng phát thải, theo Tran et al. (2022) khối lượng của mỗi thiết bị điện tử dao động từ 0,18 đến 37,5 kg. Do đó, số liệu này đã được tiến hành kết hợp và đối chiếu với thông số đưa ra từ nhà sản xuất cùng với số liệu về số lượng thiết bị, số nhân khẩu và tuổi thọ trung bình các thiết bị điện tử được sử dụng trong hộ gia đình để ước tính khối lượng phát sinh CTĐT (Bảng 4). Với số nhân khẩu trong phạm vi khảo sát là 658 người, tổng khối lượng phát thải trên 180 hộ gia đình đã được tính toán khoảng 2.609 kg/năm (Bảng 4). Từ số liệu khảo sát, ta có thể tính toán được hệ số phát thải CTĐT của các hộ gia đình tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy là 3,97 kg/người/năm. Khi chi tính riêng 08 loại thiết

bị điện từ khảo sát và so sánh với khu vực đô thị, cụ thể là thành phố Sóc Trăng trong nghiên cứu của Tran et al. (2022), kết quả cho thấy mức phát sinh tại khu vực nông thôn có sự chênh lệch rõ khi thấp hơn gần 3 lần, mức phát sinh tại khu vực đô thị cũng có phần vượt trội hơn khi ghi nhận được 10,93 kg/người/năm. Mặc dù ĐTDĐ là loại thiết bị có hiện trạng phát sinh về số lượng lớn thứ ba (chỉ sau bóng đèn và quạt điện) nhưng do thiết bị này có khối lượng nhẹ hơn các thiết bị khác như tủ lạnh rất nhiều lần, nên có thể thấy khối lượng phát sinh của tủ lạnh thải cao hơn ĐTDĐ khoảng 32 lần, ngoài ra tủ lạnh thải còn là thiết bị có khối lượng thải phát sinh cao nhất tại khu vực với 840 kg/năm được ước tính.

Công tác quản lý chất thải điện tử tại khu vực nghiên cứu

3.1.4. *Hiện trạng phân loại chất thải điện tử tại các hộ gia đình*

Khi nghiên cứu về hiện trạng phân loại CTĐT tại khu vực khảo sát, kết quả cho thấy hầu hết các hộ gia đình tại 2 khu vực nghiên cứu tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy đều không tiến hành phân loại CTĐT, chiếm từ 94 đến 100% (Bảng 5). Chỉ có duy nhất 05/180 hộ gia đình khảo sát cho cả 2 khu vực có tiến hành phân loại CTĐT. Hầu hết người dân cho rằng không cần phân loại từng nhóm thiết bị điện tử do người thu mua phế liệu thu mua chung chứ không thu mua riêng từng loại.

Bảng 5. Hiện trạng phân loại chất thải điện tử tại các hộ gia đình thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy

Khu vực	Tỉ lệ thực hiện hoạt động phân loại CTĐT ở hộ gia đình (%)		
	Có	Không	Tổng
Thị xã Long Mỹ	6%	94%	100%
Huyện Vị Thủy	0%	100%	100%
Trung bình	3%	97%	100%

Trong 05 hộ gia đình có tiến hành phân loại CTĐT tại thị xã Long Mỹ (Bảng 5), tất cả đều cho rằng họ phân loại theo kích thước của các thiết bị điện tử thải bỏ chứ không phân loại theo giá trị hay công dụng. Ngoài ra khi tiến hành phỏng vấn sâu, các hộ gia đình này cũng cho rằng phân loại CTĐT theo kích thước nhằm mục đích tạo sự thuận tiện cho việc di chuyển chúng.

3.1.5. *Hiện trạng thu gom chất thải điện tử tại các hộ gia đình*

Hiện trạng thu gom CTĐT từ các hộ gia đình thuộc thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy đã được

tiến hành khảo sát trong nghiên cứu, kết quả cho thấy có khoảng 84 – 96% các hộ gia đình thu gom lượng CTĐT phát sinh (Bảng 6), 4 - 16% các hộ gia đình còn lại không tiến hành thu gom CTĐT mà thải chung với chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH). Kết quả này có sự khác biệt đối với nghiên cứu của Nguyen et al. (2021) và Tran et al. (2022) khi tại thành phố Cần Thơ và thành phố Sóc Trăng đều đạt tỉ lệ 100%, người dân có tự tiến hành thu gom CTĐT ở hộ gia đình, do đó có thể thấy về công tác thu gom CTĐT ở các hộ gia đình có sự khác nhau giữa khu vực nông thôn và thành thị.

Bảng 6. Hiện trạng thu gom chất thải điện tử tại các hộ gia đình thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy

Khu vực	Tỉ lệ thực hiện hoạt động thu gom CTĐT ở hộ gia đình (%)		
	Có	Không	Tổng
Thị xã Long Mỹ	84%	16%	100%
Huyện Vị Thủy	96%	4%	100%
Trung bình	90%	10%	100%

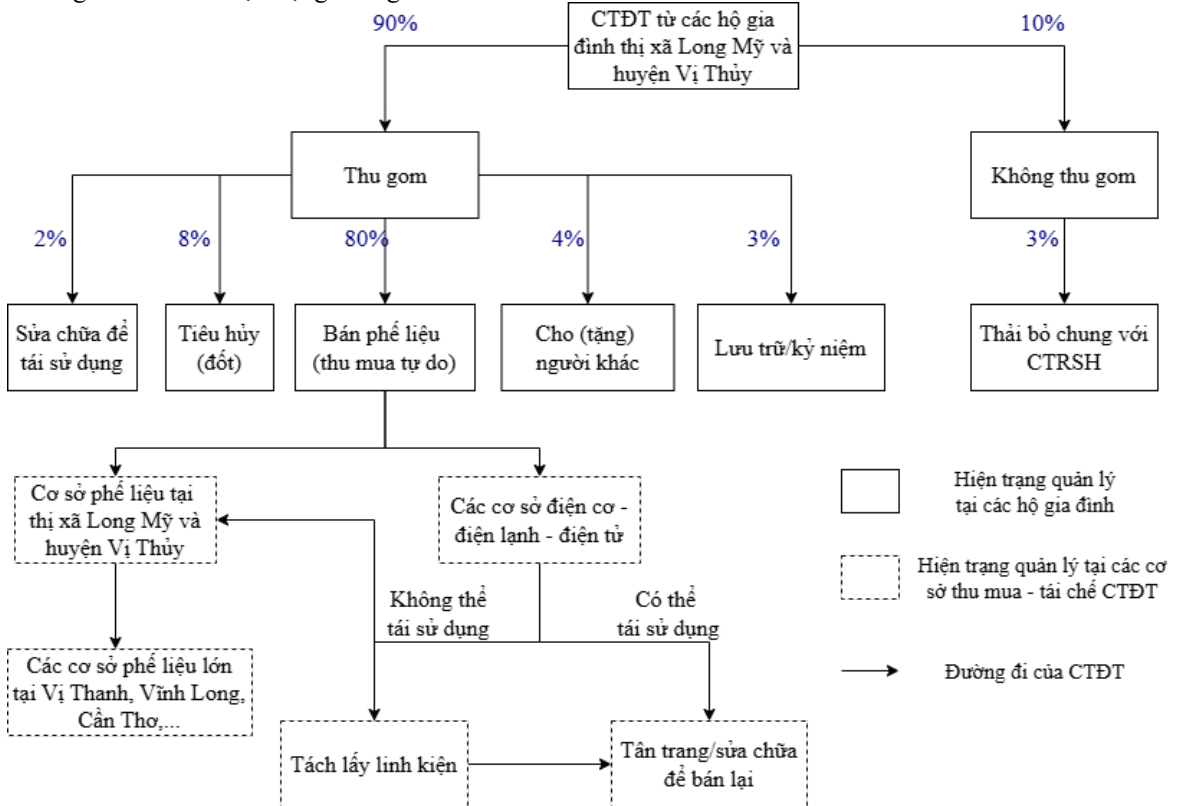
Hiện trạng công tác thu gom CTĐT tại các hộ gia đình được thể hiện tại Bảng 6 đều ghi nhận có các hộ gia đình không tiến hành thu gom CTĐT phát sinh tại gia đình, cụ thể tại thị xã Long Mỹ chiếm 14/90 hộ (16%) và huyện Vị Thủy là 04/90 hộ (4%), tương tự với tỉ lệ các hộ gia đình có tiến hành thu gom CTĐT phát sinh lần lượt ở 2 khu vực là 84% và 96%.

3.1.6. *Hiện trạng xử lý và con đường phát sinh chất thải điện tử tại các hộ gia đình*

Dữ liệu về các hình thức xử lý CTĐT tại các hộ gia đình khu vực nghiên cứu được thể hiện tại Hình 3. Các lựa chọn về phương thức xử lý CTĐT có sự chênh lệch lớn, phương thức được chọn nhiều nhất là bán phế liệu (80%) trong khi các phương thức còn lại chỉ chiếm khoảng 2 – 8%. Có thể xác định tại khu vực thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy có tổng cộng

6 cách thức xử lý CTĐT ở hộ gia đình, trong đó hình thức bán phế liệu được sử dụng nhiều nhất (Hình 3) vì người dân cho rằng đây là hình thức xử lý duy nhất có giá trị kinh tế cho gia đình. Do đó có thể thấy người thu mua phế liệu đóng vai trò quan trọng trong việc thu gom và xử lý lượng CTĐT phát sinh từ các hộ gia đình trên khu vực, hoạt động thu gom phế liệu tận nhà không những mang lại nguồn lợi kinh tế cho người dân từ việc bán chất thải mà còn tái sử dụng những thiết bị còn khả dụng khi chúng được chuyển đến để sửa chữa và tân trang tại các cơ sở điện cơ. Tuy nhiên, hoạt động thu mua này cũng là nguyên nhân khiến một bộ phận người dân không sẵn lòng tham gia vào các hoạt động thu gom và tái chế

CTĐT chính quy (nếu được tổ chức) do họ không được lợi ích về kinh tế. Sau quá trình thu gom và phân loại, lượng CTĐT từ mỗi hộ gia đình được tiến hành xử lý bằng nhiều hình thức khác nhau (Hình 3). Một số hình thức xử lý CTĐT khác chỉ chiếm phần nhỏ, trong đó xử lý bằng hình thức đốt chiếm 8%, xử lý bằng việc cho (tặng) người khác chiếm 4%, xử lý bằng việc lưu trữ chiếm 3% và sửa chữa để tái sử dụng chiếm phần thấp nhất với 2%. Đặc biệt vẫn còn một số hộ gia đình thải bỏ CTĐT chung với CTRSH (chiếm 3% trên tổng số), có thể thấy đây là hoạt động gây ô nhiễm môi trường nhưng vẫn còn hộ gia đình đang áp dụng.



Hình 3. Hiện trạng xử lý và con đường phát sinh chất thải điện tử tại các hộ gia đình

Trên cơ sở dữ liệu từ hiện trạng phát sinh được thu thập từ 180 hộ gia đình. Nghiên cứu đã tiến hành phỏng vấn thêm 20 cơ sở thu mua tái chế CTĐT cùng khu vực để tìm hiểu con đường phát sinh loại chất thải này. Kết quả tại Hình 3 cho thấy, các thiết bị điện tử thải bỏ từ các hộ gia đình nếu không được thu gom vì các mục đích khác nhau được thải chung với CTRSH. Ngược lại, nếu người dân tiến hành thu gom CTĐT, có nhiều hình thức xử lý. Đặc biệt, tại hình thức bán phế liệu các hộ gia đình tiến hành chuyển tiếp các thiết bị điện tử thải bỏ đến cơ sở thu

mua tự do bao gồm các cơ sở phế liệu và các cơ sở điện. Các cơ sở phế liệu tại 2 địa điểm nghiên cứu tiến hành chuyển tiếp lượng thiết bị điện tử thải bỏ này đến các cơ sở phế liệu lớn hơn ở thành phố Vĩ Thanh (Hậu Giang), tỉnh Vĩnh Long, thành phố Cần Thơ,... Mặt khác, ở các cơ sở sửa chữa tái chế bao gồm các cơ sở điện lạnh, điện cơ hoặc điện tử, họ bán phế liệu hoặc tiến hành phân tách linh kiện đối với các thiết bị không còn khả năng tái sử dụng (dùng lượng nguyên liệu này cho quá trình tân trang hoặc sửa chữa các thiết bị khác), còn đối với các thiết bị còn khả năng tái sử dụng thì các cơ sở này

sửa chữa để bán lại cho các hộ gia đình. Con đường phát tán CTĐT này khá trùng khớp với một số nghiên cứu trước đó (Dang, 2013; Nguyen et al., 2021; Tran et al., 2022) khi quá trình di chuyển của các thiết bị điện tử thải bỏ của các hộ gia đình đều được các hoạt động tái chế không chính quy thu gom. Trong nghiên cứu của Khong & Huynh (2021) cũng đã chỉ ra rằng các cơ sở phế liệu lớn tại thành phố Cần Thơ bán khoảng 80% lượng phế liệu có được cho các công ty chế biến tại khu vực phía Bắc và 20% cho các người trung gian mua bán phế liệu.

3.1.7. *Đánh giá hiện trạng quản lý chất thải điện tử tại khu vực*

Dựa trên các kết quả khảo sát về công tác phân loại, thu gom và xử lý theo các văn bản pháp lý hiện hành có liên quan như, việc đánh giá các tiêu chí đã được tiến hành để đề xuất giải pháp quản lý CTĐT tại khu vực nghiên cứu. Kết quả đánh giá được thể hiện tại Bảng 7.

Bảng 7. Đánh giá tiêu chí đề xuất giải pháp quản lý chất thải điện tử

Công tác quản lý CTĐT	Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Quyết định số 491/QĐ-TTg	Đạt	Chưa Đạt
Phân loại	Các CTĐT thuộc danh mục CTNH phải phân loại theo mã CTNH để lưu giữ		X
Thu gom	Người tiêu dùng chuyển CTĐT đến điểm thu hồi do nhà sản xuất thiết lập		X
Lưu trữ	Phải được lưu giữ riêng theo loại đã được phân loại		X
Vận chuyển	Các phương tiện, thiết bị thu gom, lưu giữ, vận chuyển CTNH phải đáp ứng yêu cầu về bảo vệ môi trường		X
Xử lý	Nhà sản xuất thực hiện trách nhiệm tái chế các sản phẩm điện, điện tử		X

Ghi chú: Đánh giá dựa trên số liệu thu thập thực tế từ hiện trạng quản lý của các hộ gia đình

Các tiêu chí được chọn lọc để đánh giá đều chưa đạt từ các văn bản pháp lý quy định hiện hành về CTĐT. Kết quả đánh giá hiện trạng quản lý CTĐT tại các hộ gia đình thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy tại Bảng 7 cho thấy các công tác như phân loại, thu gom, lưu trữ, vận chuyển và xử lý hiện nay đều chưa đạt theo các quy định hiện hành trong các văn bản pháp lý.

Tại phụ lục III ban hành kèm theo Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường có quy định danh mục chi tiết của từng loại chất thải, trong đó tại nhóm mã số 16 đã nêu lên các thiết bị điện, linh kiện điện tử thải phát sinh từ hộ gia đình thuộc nhóm CTNH (Ministry of Natural Resources and Environment, 2022). Bên cạnh đó, trong công tác phân loại đã có quy định rằng các CTNH phải được phân loại theo mã CTNH để lưu giữ trong các bao bì hoặc thiết bị lưu chứa phù hợp, tuy nhiên phần lớn người dân trên khu vực đều không biết cách phân loại CTĐT (Bảng 5).

Mặt khác, trong Quyết định số 491/QĐ-TTg đã nêu lên mục tiêu rằng đến năm 2025, 100% các nhà sản xuất thiết bị điện tử phải thiết lập và công bố các điểm thu hồi sản phẩm thải bỏ, người tiêu dùng có trách nhiệm chuyển các sản phẩm thải bỏ đến điểm thu hồi hoặc chuyển cho tổ chức, cá nhân có đủ điều

kiện hoạt động thu gom, vận chuyển chất thải theo đúng quy định để chuyển đến các điểm thu hồi. Tuy nhiên công tác thu gom tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy hiện nay chỉ dựa vào hoạt động mua bán phế liệu tự do là chủ yếu (80%). Bên cạnh đó, công tác lưu trữ CTĐT hầu hết không được các hộ gia đình lưu trữ theo từng loại riêng mà họ lưu trữ chung (chỉ tính trên 05 hộ gia đình có tiến hành phân loại CTĐT).

Cuối cùng, công tác xử lý CTĐT trên khu vực vẫn còn nhiều hạn chế khi người dân từ các hộ gia đình chỉ tự xử lý này bằng các hình thức khác nhau trong khi Nghị định số 08/2022/NĐ-CP đã quy định rằng nhà sản xuất thực hiện trách nhiệm tái chế các sản phẩm do mình sản xuất đối với các sản phẩm điện, điện tử kể từ ngày 01 tháng 01 năm 2025. Đây là cơ sở để nói rằng các công tác quản lý CTĐT theo quy định hiện hành trong thời gian sắp tới vẫn chưa được tổ chức thực hiện.

Hiện nay, trên khu vực THG vẫn chưa đề cập chính thức đến CTĐT mà chỉ lồng ghép vào các hoạt động quản lý chất thải rắn. Theo Department of Natural Resources and Environment of Hau Giang province (2023), chỉ có khoảng 34% các hộ gia đình có tiến hành phân loại chất thải, tỷ lệ thu gom CTRSH vẫn chưa bao phủ toàn khu vực do điều kiện kỹ thuật hạ tầng nên nhiều người dân tự thu gom để xử lý bằng cách đốt, chôn lấp tại đất vườn và bán

phế liệu (đối với chất thải nhựa và CTĐT). Hoạt động thu gom và vận chuyển chất thải rắn từ hộ gia đình đã được triển khai nhưng vẫn còn phần lớn lượng rác thải thất thoát ra môi trường (45%), hiện diện trên các sông, kênh và rạch trong tỉnh. Do đó có thể thấy công tác quản lý CTĐT nói riêng hay CTRSH nói chung trên khu vực vẫn còn nhiều hạn chế.

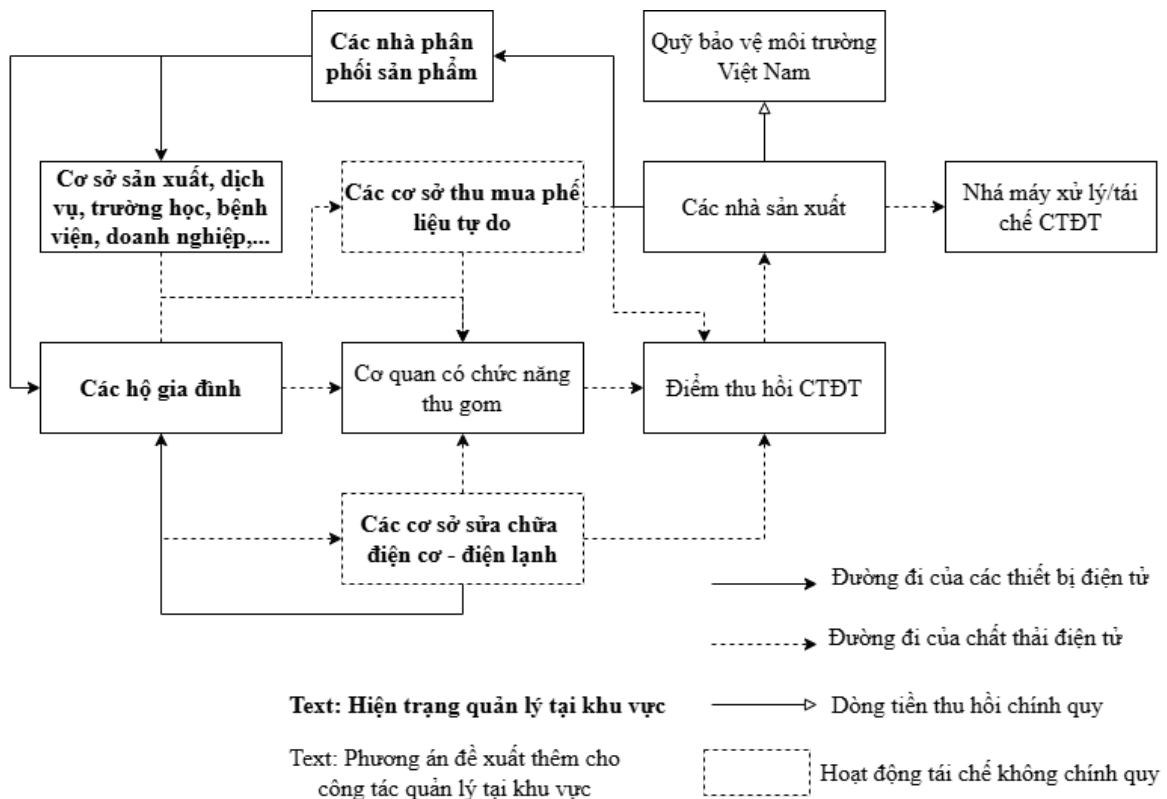
3.2. Đề xuất giải pháp quản lý chất thải điện tử

Từ các dữ liệu về hiện trạng phát sinh đến các hạn chế trong công tác quản lý CTĐT của các hộ gia đình trên khu vực, việc đánh giá về đề xuất giải pháp quản lý trên khu vực đã được tiến hành bằng mô hình thu hồi và tái chế CTĐT dựa trên Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, Nghị định số

08/2022/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Quyết định số 491/QĐ-TTg trong từng công tác phân loại, thu gom, lưu trữ, vận chuyển và xử lý (Hình 4). Từ đó trách nhiệm của các bên liên quan trong công tác quản lý CTĐT tại thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy đã được xác định như sau:

- Bộ Tài nguyên Môi trường: Định nghĩa CTĐT, ban hành các văn bản về thu gom, phân loại, vận chuyển, lưu trữ và xử lý để quản lý riêng cho loại chất thải này. Quy định danh sách tổ chức, đơn vị trung gian được thực hiện tái chế CTĐT theo từng giai đoạn để nhà sản xuất, nhập khẩu lựa chọn.

- Sở Tài nguyên Môi trường: Chủ trì lập các đội thu gom và phối hợp với các cơ quan chức năng trên địa bàn phát triển cơ sở hạ tầng cho việc thu hồi và tái chế CTĐT.



Hình 4. Đề xuất mô hình quản lý chất thải điện tử

- Nhà sản xuất: Thành lập các điểm thu hồi CTĐT; thực hiện tái chế CTĐT bằng cách tổ chức tái chế hoặc đóng quỹ; công khai thông tin về sản phẩm do mình sản xuất, nhập khẩu gồm: thành phần nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu; hướng dẫn phân loại, thu gom, tái sử dụng, tái chế, xử lý; cảnh báo rủi ro trong quá trình tái chế, tái sử dụng, xử lý.

- Nhà phân phối sản phẩm: Ghi nhận các dữ liệu bán sản phẩm để cung cấp đến các cơ quan chức năng.

- Các cơ sở thu mua phế liệu – điện cơ, điện tử và điện lạnh: Chuyển giao có hoàn phí các thiết bị thải bỏ (không còn giá trị) đến các điểm thu hồi CTĐT.

– Hộ gia đình và các cơ sở phát sinh CTĐT (trường học, bệnh viện, các cơ sở dịch vụ,...): chuyên các sản phẩm thải bỏ đến điểm thu hồi hoặc chuyên cho tổ chức, cá nhân có đủ điều kiện hoạt động thu gom, vận chuyển chất thải để chuyển đến các điểm thu hồi theo quy định.

– Các bên liên quan khác: Phối hợp thực hiện, tổ chức tuyên truyền nâng cao nhận thức cho cộng đồng về CTĐT

Tỷ lệ tái chế bắt buộc cho 03 năm đầu tiên đối với tủ lạnh là 05%, máy điều hòa là 05%, laptop là 09%, TV là 07%, bóng đèn là 08%, máy giặt là 09% và ĐTDĐ là 15%. Tỷ lệ tái chế bắt buộc được điều chỉnh 3 năm một lần tăng dần để thực hiện mục tiêu tái chế quốc gia và yêu cầu bảo vệ môi trường (cột 4, phụ lục XXII, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP).

Theo Điều 77, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP thì nhà sản xuất các thiết bị điện – điện tử phải có trách nhiệm thực hiện tái chế sản phẩm từ ngày 01 tháng 01 năm 2025 nếu doanh thu bán hàng từ 30 tỷ đồng trở lên. Việc tái chế sẽ thực hiện dựa trên tỷ lệ tái chế bắt buộc tối thiểu cho từng loại theo cột 4, phụ lục XXII, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP. Theo Điều 54 Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 và Điều 79, Điều 80 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP thì nhà sản xuất được lựa chọn một trong hai hình thức tái chế, bao gồm tổ chức tái chế sản phẩm hoặc đóng góp tài chính và Quỹ Bảo vệ môi trường Việt Nam để hỗ trợ tái chế dựa trên khối lượng sản phẩm đưa ra thị trường, các báo cáo về kết quả tái chế và kết quả đóng góp tài chính sẽ được nộp trước ngày 31 tháng 3 của năm tiếp theo được quy định tại Điều 80, Điều 81 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP (Government, 2022). Nếu nhà sản xuất lựa chọn hình thức tổ chức tái chế sản phẩm thì có thể lựa

chọn các hình thức bao gồm tự thực hiện tái chế, thuê đơn vị tái chế và ủy quyền cho tổ chức trung gian để thực hiện tái chế. Theo đó, vào ngày 20/02/2024, Thông báo số 86/TB-BTNMT được ban hành (Ministry of Natural Resources and Environment, 2024) về việc công bố danh sách các đơn vị tái chế sản phẩm để các nhà sản xuất lựa chọn, trong đó có 04 đơn vị tái chế thiết bị điện – điện tử nằm ở tỉnh Bắc Ninh, tỉnh Bắc Giang, tỉnh Bình Dương và tỉnh Bình Phước.

4. KẾT LUẬN

Hiện trạng phát sinh CTĐT tại 180 hộ gia đình khu vực nghiên cứu trên 08 loại thiết bị là 750 chiếc/năm với khối lượng trung bình 2.609 kg/năm (3,97 kg/người/năm). Công tác quản lý CTĐT tại các hộ gia đình thị xã Long Mỹ và huyện Vị Thủy còn nhiều hạn chế, 94 - 100% các hộ gia đình không biết cách phân loại CTĐT và hình thức xử lý CTĐT chủ yếu từ các hộ gia đình tại khu vực là bán phế liệu (80%), điều này cho thấy những người thu mua phế liệu tự do đóng vai trò là một mắt xích quan trọng trong việc thu gom và xử lý lượng CTĐT này. Tuy nhiên vẫn còn một số hộ gia đình thải bỏ CTĐT chung với CTRSH (3%). Do đó có thể thấy, để khắc phục các hạn chế còn tồn tại trên khu vực cần có sự phối hợp đồng bộ giữa các bên liên quan như Nhà nước, nhà sản xuất, nhà phân phối, cơ sở thu mua sửa chữa phế liệu và người tiêu thụ các sản phẩm điện tử. Dựa trên các dữ liệu thu thập, giải pháp quản lý CTĐT tại khu vực với mô hình thu hồi và xử lý nhằm thực hiện đúng theo quy định và mục tiêu tái chế trong quản lý CTĐT theo các quy định hiện hành đã được đề xuất. Các nghiên cứu tiếp theo về nhận thức, thái độ và hành vi của người dân trong phân loại và quản lý loại chất thải này cần được thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

Chu, N. H. (2020). Electronic waste: A global threat. *Vietnam Journals Online*, 10, 52–54 (in Vietnamese).

Cucchiella, F., D'Adamo, I., Lenney, K. S. C., & Rosa, P. (2015). Recycling of WEEE: An economic assessment of present and future e-waste streams. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 263–272. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.06.010>

Dang, H. T. (2013). *Study on the potential of electronic waste recycling and recovery of valuable metals from discarded electronic circuit boards* (Master's thesis). Vietnam National University, Hanoi (in Vietnamese).

Department of Natural Resources and Environment of Hau Giang province. (2023). *Thematic report on the current state of rural environment in Hau Giang province in 2022 (in Vietnamese)*. <https://haugiang.gov.vn/chi-tiet1/-/tin-tuc/Bao-cao-chuyen-e-hien-trang-moi-truong-nong-thon-tinh-Hau-Giang-nam-202234010>

Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020*. <http://ewastemonitor.info/>

Gaidajis, G., Angelakoglou, K., & Aktsoglou, D. (2010). E-waste: Environmental problems and current management. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 3(1), 193–199. <https://doi.org/10.25103/jestr.031.32>

- Government. (2022). *Decree detailing a number of articles of the Law on Environmental Protection (Number 08/2022/NĐ-CP) (in Vietnamese)*. <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Nghi-dinh-08-2022-ND-CP-huong-dan-Luat-Bao-ve-moi-truong-479457.aspx>
- Hau Giang Statistics Office. (2023). *Hau Giang Province Statistical Yearbook*. Statistical publishing house (in Vietnamese).
- Hennies, L., & Stamminger, R. (2016). An empirical survey on the obsolescence of appliances in German households. *Resources, conservation and recycling*, 112, 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.04.013>
- Hoang, Bao. X. (2012). *Assessing the current status and potential of electronic waste recycling in Hai Phong city*. (Doctoral dissertation). Hai Phong Private University (in Vietnamese).
- Hoang, H. T., Pham, A. T. N., Tran, H. V., Nguyen, N. V., & Vo, C. H. (2020). Analysis of factors affecting household solid waste generation in Tien Hai district, Thai Binh province. *TNU Journal of Science and Technology*, 225(11), 11–17 (in Vietnamese).
- Islam, M. T., Dias, P., & Huda, N. (2020). Waste mobile phones: A survey and analysis of the awareness, consumption and disposal behavior of consumers in Australia. *Journal of Environmental Management*, 275, 111111. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111111>
- Islam, M. T., Dias, P., & Huda, N. (2021). Young consumers' e-waste awareness, consumption, disposal, and recycling behavior: A case study of university students in Sydney, Australia. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124490. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124490>
- Khong, D. T., & Huynh, X. T. D. (2021). Financial efficiency and value chain analysis of solid waste in Can Tho city. *Can Tho University Journal of Science*, 57(Environment and Climate change), 71–81 (in Vietnamese). <https://doi.org/10.22144/ctu.jsi.2021.051>
- Kumar, A., Kuppusamy, V. K., Holuszko, M., Song, S., & Loschiavo, A. (2019). LED lamps waste in Canada: Generation and characterization. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 329–336. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.04.006>
- Lakshmi, S., & Raj, A. (2017). A review study of e-waste management in India. *Asian Journal of Applied Science and Technology (AJAST)*, 1, 33–36.
- Ministry of Natural Resources and Environment. (2022). *Circular detailed regulations on implementation of a number of articles of the Law on Environmental Protection (Number 02/2022/TT-BTNMT) (in Vietnamese)*. <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Thong-tu-02-2022-TT-BTNMT-huong-dan-Luat-Bao-ve-moi-truong-500694.aspx>
- Ministry of Natural Resources and Environment. (2024). *Announcement regarding the announcement of the list of recycling units for products and packaging (Number 86/TB-BTNMT) (in Vietnamese)* <https://epr.monre.gov.vn/vi/bai-viet/bo-tnmt-cong-bo-danh-sach-on-vi-tai-che-san-pham-bao-bi/>
- Nguyen, Huyen. T. T. (2014). *Research on applying calculation methods to determine the amount of waste of household electronic waste to forecast the amount of waste of some typical household appliances in Vietnam by 2025* (Doctoral dissertation). Vietnam National University, Hanoi (in Vietnamese).
- Nguyen, N. D., Do, T. T., Nguyen, T. D. Q., & Truong, D. V. (2020). Advantages of leds over high-voltage lamps on purse seine vessels in fishing offshore in Gio Linh district, Quang Tri province. *Hue University Journal of Science: Agriculture and Rural Development*, 129(3D), 43-49 (in Vietnamese). <https://doi.org/10.26459/hueuniversity.v129i3D.5751>
- Nguyen, G. T., Lam, T. T. K., & La, L. N. K. (2021). Assessment of the current status and management of household electronic wastes in Can Tho city. *Can Tho University Journal of Science*, 57(3), 31–39 (in Vietnamese). <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2021.083>
- Ohajinwa, C. M., Van, B. P. M., Vijver, M. G., & Peijnenburg, W. J. G. M. (2018). Impact of informal electronic waste recycling on metal concentrations in soils and dusts. *Environmental Research*, 164, 385–394. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.03.002>
- Olowofoyeku, A. E. (2020). Knowledge, Attitude and Practices of E-Waste Workers in Owode-Onirin Scrap Market, Kosofe Local Government Area, Lagos State, Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 24(8), 1315–1320. <https://doi.org/10.4314/jasem.v24i8.2>
- Prime Minister. (2018). *Decision approving the adjustment of national strategy for general management of solid waste to 2025 with vision towards 2050 (Number 491/QĐ-TTg) (in Vietnamese)*. <https://thuvienphapluat.vn/van-ban/Tai-nguyen-Moi-truong/Quyết-dinh-491-QĐ-TTg-2018-dieu-chinh-Chien-luoc-quoc-gia-quan-ly-tong-hop-chat-thai-ran-381368.aspx>
- Shreyas, M. A., Rajaraman, R., Harini, S., & Kiliroor, C. C. (2022). Application of artificial intelligence to enhance collection of E-waste: A

- potential solution for household WEEE collection and segregation in India. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 40(7), 1047–1053.
<https://doi.org/10.1177/0734242X211052846>
- Singh, N., Li, J., & Zeng, X. (2016). Global responses for recycling waste CRTs in e-waste. *Waste Management*, 57, 187–197.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.013>
- Sun, B., Li, B., Ma, S., Zhu, M., Dong, C., Xiang, M., Cheng, H. & Yu, Y. (2023). The recycling potential of unregulated waste electrical and electronic equipment in China: Generation, economic value, and cost-benefit analysis. *Journal of Cleaner Production*, 402, 136702.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136702>
- Ta, T. T., Nguyen, H. M., Bui, C. D., & Do, T. Q. (2014). Assessment of heavy metal contamination in underground water and accumulation of heavy metals in hair and nail of habitants from electric waste treatment places. *Journal of analytical Sciences*, 20(1), 111–119 (in Vietnamese).
- Tecchio, P., Ardente, F., & Mathieux, F. (2019). Understanding lifetimes and failure modes of defective washing machines and dishwashers. *Journal of Cleaner Production*, 215, 1112–1122.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.044>
- Tran, T. P., & Nguyen, H. T. (2019). Recycling of electronic waste in Vietnam and some recommendations. *Journal of Science & Technology*, 53, 101–106 (in Vietnamese).
- Tran, H. T. K., Lam, N. T., & Nguyen, G. T. (2022). Investigation of Electronic Waste Generation: A Case Study of Soc Trang City, Vietnam. *International Journal of Environmental Science and Development*, 53(6), 270–278.
<https://doi.org/10.18178/ijesd.2022.13.6.1404>
- Lam, T. T. K., & Nguyen, G. T. (2021). Understanding Laptop 's Environmental Problems Using Life Cycle Assessment. *Journal of Energy Technology and Environment*, 3(4), 24–33.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37933/nipes.e/3.4.2021.3>
- Lam, T. T. K., Truong, D. H., & Nguyen, G. T. (2023). Ecological and Health Risks in the Life Cycle of Notebook Computers: A Review. *Journal of Energy Technology and Environment*, 5(1), 103–110.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7741350>
- Tseng, F. M., Lin, Y. T., & Yang, S. C. (2012). Combining conjoint analysis, scenario analysis, the Delphi method, and the innovation diffusion model to analyze the development of innovative products in Taiwan's TV market. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(8), 1462–1473.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.04.022>
- Verma, S., & Singh, H. (2019). Vacuum insulation in cold chain equipment: A review. *Energy Procedia*, 161, 232–241.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.086>
- Wehbie, M., & Semetey, V. (2022). Characterization of end-of-life LED lamps: Evaluation of reuse, repair and recycling potential. *Waste Management*, 141, 202–207.
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.01.037>
- Woidasky, J., & Cetinkaya, E. (2021). Use pattern relevance for laptop repair and product lifetime. *Journal of Cleaner Production*, 288, 125425.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125425>
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. London: John Weather Hill. Inc.