

# Thực trạng và xu hướng quản lý chất thải rắn sinh hoạt khu vực Đồng bằng sông Cửu Long

Nguyễn Xuân Hoàng<sup>1\*</sup>, Vũ Minh Hải<sup>2</sup>, Lê Hoàng Việt<sup>1</sup>, Nguyễn Hiếu Trung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Cần Thơ, đường 3/2, phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, TP Cần Thơ, Việt Nam

<sup>2</sup>Sở Khoa học và Công nghệ TP Cần Thơ, 2 Lý Thường Kiệt, phường Tân An, quận Ninh Kiều, TP Cần Thơ, Việt Nam

Ngày nhận bài 24/10/2022; ngày chuyển phản biện 28/10/2022; ngày nhận phản biện 8/11/2022; ngày chấp nhận đăng 15/11/2022

## Tóm tắt:

Quản lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) đang là một trong những thách thức lớn nhất ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Mặc dù có nhiều thay đổi trong phương pháp xử lý những năm gần đây, nhưng chôn lấp vẫn là hình thức chủ đạo ở ĐBSCL. Hằng năm, tổng khối lượng CTRSH thu gom là 2.538.284 tấn/năm, thì chôn lấp chiếm lượng lớn nhất 2.115.913,62 tấn/năm (83,36%), kế tiếp là đốt 247.482,7 tấn/năm (9,75%) và ủ phân compost 74.371,72 tấn/năm (2,93%). Tính theo khối lượng CTRSH phát sinh hằng năm là 3.940.823 tấn/năm, thì tỷ lệ tương ứng lần lượt là 53,69, 6,28, và 1,89%, cộng thêm một tỷ lệ chất thải chưa thu gom là 23,37% (tương ứng với khoảng 920.970,34 tấn/năm bị thất thoát). Vì thế, yêu cầu phải giảm khối lượng CTRSH thất thoát thông qua nâng cấp cơ sở hạ tầng thu gom - vận chuyển và lựa chọn giải pháp xử lý CTRSH phù hợp là một nhu cầu cấp thiết. Phương pháp ma trận có trọng số được thiết lập nhằm so sánh hiệu quả giữa các giải pháp xử lý CTRSH. Kết quả cho thấy, cần ưu tiên tập trung các giải pháp xử lý trọng tâm như ủ phân compost, chôn lấp hợp vệ sinh và đốt rác phát điện đạt yêu cầu kỹ thuật, giảm tác động môi trường, giảm phát thải nhà kính, tiết kiệm diện tích.

**Từ khóa:** chất thải rắn sinh hoạt, chôn lấp, quản lý chất thải rắn.

**Chỉ số phân loại:** 5.13

## Current status and trend of municipal solid waste management in the Mekong delta

Xuan Hoang Nguyen<sup>1\*</sup>, Minh Hai Vu<sup>2</sup>, Hoang Viet Le<sup>1</sup>, Hieu Trung Nguyen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Can Tho University, 3/2 Street, Xuan Khanh Ward, Ninh Kieu District, Can Tho City, Vietnam

<sup>2</sup>Can Tho City Department of Science and Technology, 2 Ly Thuong Kiet Street, Tan An Ward, Ninh Kieu District, Can Tho City, Vietnam

Received 24 October 2022; revised 8 November 2022; accepted 15 November 2022

## Abstract:

Municipal solid waste (MSW) is one of the biggest challenges in the Vietnamese Mekong delta (VMD). Although there have been many changes in the application of MSW treatment in recent years, landfilling still predominates in VMD. Annually, the total amount of MSW collected was 2,538,284 tons, landfill accounted for the most significant amount of 2,115,913.62 tons/year (83.36%), followed by incineration at 247,482.7 tons/year (9.75%), and composting 74,371.72 tons/year (2.93%). Calculating according to the annual amount of MSW generated 3,940,823 tons/year, the respective rates were 53.69, 6.28, and 1.89% plus an uncollected MSW rate of 23.37% (lost approximately 920,970.34 tons MSW/year). Therefore, it is necessary to reduce the amount of MSW lost by upgrading the collection-transportation infrastructure and choosing an appropriate MSW treatment solution. A simple weighted matrix method was established to compare the efficiency of the MSW treatment solutions. The analysis results showed that priority should be focused on choosing critical treatment solutions such as composting, sanitary landfills and incineration with power generation in accordance with sufficient technical requirements, environmental impact reduction, greenhouse gas emissions mitigation, and land saving.

**Keywords:** landfilling, municipal solid waste, solid waste management.

**Classification number:** 5.13

\*Tác giả liên hệ: Email: nxhoang@ctu.edu.vn

## 1. Đặt vấn đề

Quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa tăng, dân số tại các đô thị tiếp tục gia tăng do có sự di cư từ nông thôn ra khu vực đô thị đã và đang làm cho cơ cấu lao động có nhiều thay đổi [1]. Bên cạnh đó, chúng kéo theo nhiều vấn đề môi trường và xã hội; trong đó, CTRSH là một trong những vấn đề được quan tâm hàng đầu. Với hơn 17,2 triệu dân, khu vực ĐBSCL có mật độ dân số trung bình là 423 người/km<sup>2</sup> cao hơn mức trung bình của cả nước 295 người/km<sup>2</sup>, tốc độ gia tăng dân số trung bình ghi nhận từ năm 2009 đến 2019 là khoảng 1,14%/năm [2, 3]. Song song đó, các rủi ro và thách thức như nước biển dâng, xâm nhập mặn, sạt lở và ô nhiễm môi trường [4]; ô nhiễm từ CTRSH, ô nhiễm rác thải nhựa được xem là một trong những vấn đề môi trường nổi cộm mà ĐBSCL đang phải đối mặt [3].

Với khối lượng chất CTRSH trung bình hàng ngày của cả nước là 64.658 tấn/ngày, lượng CTR của khu vực ĐBSCL chiếm khoảng 14,6% (tương đương 9.429 tấn/ngày) [3]. Tỷ lệ thu gom và xử lý CTRSH cả nước tại khu vực đô thị trung bình đạt 92% và khu vực nông thôn đạt 66%, trong đó: 13% khối lượng CTRSH được thiêu đốt, 16% được chôn lấp compost và khoảng 71% được chôn lấp. Tỷ lệ thu gom CTRSH trung bình năm 2019 tại khu vực ĐBSCL thấp hơn của cả nước, chiếm 88,3% (khu vực đô thị) và 49,1% tại khu vực nông thôn. Thành phần chất thải hữu cơ khu vực ĐBSCL chiếm tỷ lệ cao (53-87%) [5, 6]; thành phần có thể tái chế được 11-20% [7, 8]; còn lại là gạch đá, sành sứ và các thành phần nguy hại.

Tại khu vực, có nhiều dự án đầu tư vào ủ phân compost, tuy nhiên, hiện nay chính thức chỉ có 2 nhà máy hoạt động sản xuất phân compost tại hai tỉnh Cà Mau (Công ty TNHH MTV Thương mại dịch vụ Công Lý) và tại Sóc Trăng (Công ty Cổ phần Công trình đô thị Sóc Trăng) [9, 10]. Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020) [3], công nghệ đốt rác được đầu tư ở Cần Thơ (Khu xử lý CTR áp Trường Thọ, xã Trường Xuân, huyện Thới Lai) 400 tấn/ngày là nhà máy đốt CTRSH phát điện duy nhất ở khu vực ĐBSCL, bên cạnh một số nhà máy đốt rác quy mô nhỏ không phát điện và các bãi chôn lấp hợp vệ sinh, bãi rác hờ.

Để có cái nhìn tổng quan về hiện trạng quản lý và xử lý CTRSH tại khu vực ĐBSCL, nghiên cứu này được thực hiện nhằm cập nhật thông tin đầy đủ về hiện trạng các hoạt động quản lý và xử lý chất thải của khu vực và phân tích xu hướng quản lý chất thải với mục đích hỗ trợ ra quyết định về giải pháp quản lý CTRSH thích hợp cho vùng ĐBSCL.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là CTRSH và giải pháp xử lý CTRSH khu vực ĐBSCL. Nghiên cứu thực hiện trên thu thập số liệu thứ cấp từ các tỉnh để làm căn cứ tổng hợp và đánh giá.

Tính toán cân bằng lượng phát thải ở khu vực theo công thức:

$$\sum M_{CTRSH_{PS}} = \sum M_{CTRSH_{TG}} + M_{TT} + M_{TCgd} \quad (1)$$

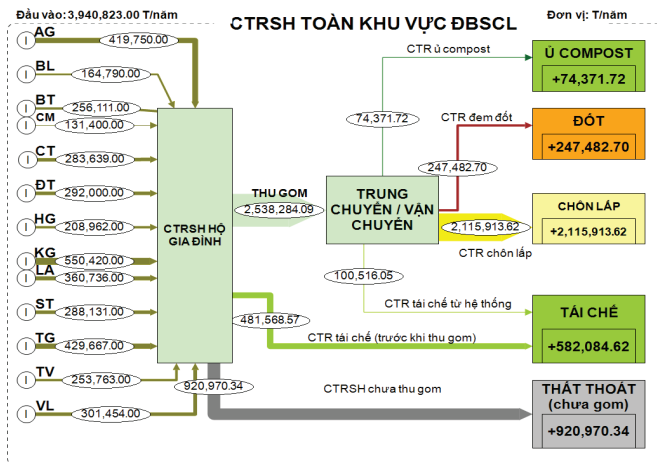
trong đó,  $\sum M_{CTRSH_{PS}}$ : tổng khối lượng CTRSH phát sinh ở khu vực;  $\sum M_{CTRSH_{TG}}$ : tổng khối lượng CTRSH thu gom, là lượng thu gom được và mang đi xử lý bằng các giải pháp chôn lấp, đốt, ủ phân compost và một phần lượng tái chế do công nhân thu hồi từ quy trình thu gom và xử lý CTRSH;  $M_{TT}$ : lượng chất thải chưa được thu gom, thất thoát ra môi trường hoặc người dân xử lý tại chỗ, tự phát (không bao gồm phần thu hồi và tái chế);  $M_{TCgd}$ : khối lượng vật liệu thu hồi và tái chế tại nguồn (hộ gia đình, nguồn phát sinh) trước khi thu gom.

Phương pháp ma trận có trọng số được thiết lập với 7 yếu tố ảnh hưởng chính gồm: đặc điểm chất thải, chính sách ưu tiên, giảm khí nhà kính, tác động môi trường, kỹ thuật công nghệ sẵn có, diện tích đất và tài chính cho 6 giải pháp xử lý gồm bãi chôn lấp hờ, chôn lấp hợp vệ sinh (HVS) - đốt khí, chôn lấp HVS - phát điện, ủ phân compost, đốt rác - không thu hồi năng lượng, đốt rác phát điện nhằm phân tích và đánh giá tiềm năng, xu hướng của các giải pháp xử lý CTRSH. Điểm của các yếu tố đánh giá được cho từ 0 đến 100 điểm. Tổng trọng số của 7 yếu tố ảnh hưởng bằng 1,0; trong đó, “kỹ thuật công nghệ”, “tác động môi trường” có ảnh hưởng nhiều nhất đến dự án đầu tư về CTRSH (x0,2); “giảm khí nhà kính” và “diện tích đất” là yếu tố cốt lõi có tầm ảnh hưởng thấp hơn (x0,15); các yếu tố còn lại được lấy trọng số như nhau (x0,1).

## 3. Kết quả và bàn luận

### 3.1. Phân tích và định lượng các dòng thải chất thải rắn sinh hoạt

Khối lượng CTRSH ở các tỉnh được thu gom, sau đó chuyển đến các trạm trung chuyển hoặc điểm tập kết rác ở địa phương rồi vận chuyển đến các điểm xử lý cuối cùng. Ở khu vực ĐBSCL, giải pháp chôn lấp chiếm ưu thế (có ít nhất 161 bãi chôn lấp) với công nghệ lạc hậu và chỉ có 8 bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Đốt là giải pháp đứng thứ hai với 1 lò đốt rác phát điện, 7 lò đốt rác nhỏ, 5 lò đốt công suất rất nhỏ (<600 kg/h). Ủ phân compost ít được đầu tư nhất với 2 nhà máy ủ phân compost quy mô vừa và một số cơ sở ủ phân nhỏ lẻ (<3 tấn/ngày) [3, 9-21]. Theo nghiên cứu tại TP Cần Thơ về khảo sát dòng thải tái chế trên các đối tượng gồm hộ gia đình (102 hộ liên tục trong 1 tuần), đối tượng xe thu gom (4 xe kéo, 2 xe ép rác liên tục trong 3 ngày) và tại nhà máy xử lý (liên tục 3 tháng); tỷ lệ chất thải tái chế chiếm 17,88%; trong đó, tỷ lệ thu hồi tại hộ gia đình chiếm 13,92%; tỷ lệ thu hồi của công nhân trong suốt quy trình thu gom, vận chuyển và xử lý cuối cùng là 3,96% so với lượng so với lượng CTRSH thu gom. Từ các số liệu này, khối lượng từng dòng thải được tính toán chi tiết ở hình 1 và bảng 1.



**Hình 1. Sơ đồ dòng chất thải rắn sinh hoạt khu vực Đồng bằng sông Cửu Long theo năm [3, 9-21].** AG: An Giang, BL: Bạc Liêu, BT: Bến Tre, CM: Cà Mau, CT: Cần Thơ, ĐT: Đồng Tháp, HG: Hậu Giang, KG: Kiên Giang, LA: Long An, ST: Sóc Trăng, TG: Tiền Giang, TV: Trà Vinh, VL: Vĩnh Long.

Căn cứ vào kết quả tính toán ở hình 1 và bảng 1, tổng khối lượng chất thải ở ĐBSCL mang đi chôn lấp, đốt, ủ phân compost và lượng chưa được thu gom lần lượt là 2.115.913, 247.482, 74.371 và 920.970 tấn/năm, tương ứng với tỷ lệ phần trăm so với khối lượng CTRSH phát sinh là 53,69, 6,28, 1,89 và 23,37%. Chất thải được chôn lấp chiếm tỷ lệ cao nhất là 53,69%, kể đó là lượng chất thải chưa thu gom chiếm 23,37% (lượng chất thải thất thoát và tự xử lý của người dân ở các khu vực chưa có hệ thống thu gom). Ủ phân compost mặc dù là những giải pháp được mong đợi nhưng lại chiếm tỷ lệ nhỏ nhất (1,89%). Giải pháp đốt rác chiếm tỷ lệ 6,28% gồm cả đốt rác phát điện và đốt rác không phát điện. Nhà máy đốt rác phát điện của Công ty TNHH Năng lượng môi trường Everbright Cần Thơ có công suất 400 tấn/ngày (chiếm 3,7% tổng lượng phát sinh ở ĐBSCL), công

**Bảng 1. Khối lượng chất thải theo dòng thải tính cho toàn khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.**

Dòng thải	Khối lượng		Phần trăm so với (A) (%)	Phần trăm so với (B) (%)
	Tấn/ngày	Tấn/năm		
CTRS phát sinh (A)	10.796,78	3.940.823,00	100	--
CTR thu gom (B)	6.954,20	2.538.284,09	--	100
CTR ủ compost	203,76	74.371,72	1,89	2,93
CTR đem đốt	687,03	247.482,70	6,28	9,75
CTR chôn lấp	5.797,02	2.115.913,62	53,69	83,36
CTR thất thoát (chưa gom)	2.523,21	920.970,34	23,37	--
Chất thải tái chế tại hộ gia đình	1.319,37	481.568,57	12,22	--
Chất thải tái chế trên dòng thải	275,39	100.516,05	2,55	3,96

--: không áp dụng tính toán.

suất phát điện là 7,5MW được xem là nhà máy phát điện từ quá trình đốt CTRSH duy nhất ở khu vực ĐBSCL hiện nay.

Mặc dù có nhiều chuyển biến trong trong thời gian qua ở khu vực, CTRSH mang đi chôn lấp (83,36%) vẫn chiếm ưu thế so với ủ phân (9,75%) và đốt (2,93%). Tỷ lệ bãi chôn lấp hợp vệ sinh chỉ chiếm khoảng 17,03% (tương đương 1.184,3 tấn/ngày), phần còn lại là các bãi rác hờ. Điều này cho thấy công nghệ xử lý CTRSH vẫn còn lạc hậu và đồng nghĩa với lượng phải thải ra môi trường từ các bãi rác hờ này nhiều hơn so với các loại hình xử lý khác.

### 3.2. Phân tích và đánh giá hiện trạng hoạt động quản lý chất thải rắn sinh hoạt

**Khối lượng CTR thất thoát (dòng chất thải thất thoát):** Khối lượng CTRSH thường được thể hiện trên tổng lượng CTRSH thu gom, dòng chất thải thất thoát (chưa thu gom) thường không được thể hiện rõ. Qua kết quả tính toán trình bày ở hình 1 và bảng 1, lượng chất thải thu gom được hàng ngày là 6.954 tấn/ngày so với lượng CTRSH phát sinh 10.797 tấn/ngày, chiếm 64,4%; đồng nghĩa khoảng 2.523 tấn/ngày (35,6%) không được thu gom và nằm ngoài hệ thống quản lý CTRSH địa phương. Lượng thất thoát này được ghi nhận lớn nhất ở khu vực nông thôn (nơi chưa có hệ thống thu gom bao phủ) (khoảng 49%) và một phần ở khu vực đô thị (<10%) và thường được người dân tự quản lý với đa dạng hình thức như ủ phân, lấp ao, đốt ngoài trời, vứt xuống kênh rạch... Do đó, hệ thống thu gom và quản lý chất thải cần được cải thiện thông qua mở rộng phạm vi và cải thiện hiệu quả hệ thống thu gom là cần thiết.

**Phân loại CTR và các giải pháp 3R:** Phân loại chất thải tại nguồn: trên thực tế hiện nay chỉ có duy nhất TP Cần Thơ là có chương trình phân loại CTRSH tại hộ gia đình thực hiện cho 4 quận, huyện (Ninh Kiều, Bình Thủy, Cái Răng và Thới Lai) từ năm 2017 [3], các địa phương khác chỉ có dự án thí điểm nhỏ. Theo đó, CTRSH được hộ dân phân loại thành 3 loại: chất thải đốt được, chất thải không đốt được và chất thải nguy hại theo yêu cầu phục vụ cho nhà máy đốt rác phát điện (công ty TNHH Năng lượng môi trường EB Cần Thơ). Căn cứ trên kết quả mô hình “Nghiên cứu quản lý CTRSH đảm bảo hiệu quả các dự án xử lý CTR thu hồi năng lượng” được tài trợ bởi JICA Việt Nam, CTRSH được phân loại thành 4 loại: tái chế, đốt được, không đốt được và nguy hại. Năm 2021, TP Cần Thơ chỉ đạo triển khai nhân rộng mô hình này [22]. Thành phần rác tái chế là loại bổ sung thêm vào yêu cầu phân loại CTRSH tại nguồn từ cuối 2021. Điều này rất phù hợp thực tiễn vì nếu không có yêu cầu này thì người dân cũng đã thực hiện việc thu hồi chất thải tái chế để bán phế liệu (hình 1).

Giải pháp 3R (Reduce: giảm thiểu; Reuse: tái sử dụng; Recycle: tái chế) là giải pháp quản lý CTRSH phổ biến được nhiều chuyên gia khuyến cáo, có thể xem như hoạt động tiên xử lý nhằm tăng hiệu quả các giải pháp xử lý tiếp theo. Giảm thiểu đã và đang được triển khai áp dụng trong

các mô hình quản lý rác thải nhựa là chủ yếu thông qua giảm thiểu chất thải nhựa tại nguồn [23, 24]. Thu hồi vật liệu tái chế (phế liệu) tại nguồn được xem là hoạt động khu vực phi chính thức, nhưng chiếm đến 12,22% (1.329 tấn/ngày) (bảng 1); có thể xem đây là hoạt động thu hồi và hoàn nguyên vật liệu có đóng góp không nhỏ trong giá trị kinh tế tuần hoàn. Theo ghi nhận, hoạt động tái sử dụng bởi hộ dân, thường là sử dụng lại nhiều lần các loại túi nhựa, chai nhựa, chai thủy tinh, lon, hộp thiếc... trước khi thải bỏ chúng vào hệ thống.

**Hệ thống thu gom và trạm trung chuyển CTRSH:** Hệ thống thu gom, vận chuyển và trung chuyển CTRSH được vận hành theo quy trình quản lý của từng địa phương và thường được thực hiện bởi các công ty công trình đô thị và các đơn vị tư nhân. Phần lớn, các loại xe lấy rác từ hộ gia đình là xe kéo tay tự chế. Tuy có khác nhau về hình dáng, kích thước xe, dụng cụ chứa... nhưng cơ bản giống nhau về loại hình và thực hiện thu gom từ các hẻm, tuyến đường nhỏ mang ra điểm tập kết rác ở đường lớn - nơi có các xe ép rác hoặc xe tải chờ sẵn. Các loại xe này chủ yếu là loại thô sơ, gồm hai loại chính: xe kéo/đẩy tay, xe gắn máy (mô tô) (hình 2). Đặc điểm của xe là không che chắn và chở đầy (nhiều nhất có thể), bên hông xe còn có những túi chứa rác do công nhân thu nhặt được tách riêng để bán phế liệu.

**Chôn lấp chất thải:** Lượng CTRSH chôn lấp là 5.797 tấn (chiếm hơn 83% lượng CTRSH thu gom); trong đó, phần lớn lượng CTRSH này được chôn lấp hờ. Tỷ lệ bãi chôn lấp hợp vệ sinh rất thấp khoảng 12%. Các vấn đề môi trường phát sinh từ bãi chôn lấp và diện tích đất cần thiết đang làm hạn chế khả năng lựa chọn giải pháp này. Dù các bãi chôn lấp hợp vệ sinh được đầu tư đúng mức, nhưng yếu tố ảnh hưởng đến môi trường và vận hành bãi chôn lấp chưa hợp lý làm cho bãi chôn lấp hợp vệ sinh chưa phải là lựa chọn tốt.

**Đốt CTRSH:** gồm đốt rác có thu hồi năng lượng và đốt rác không thu hồi năng lượng. Đốt rác có thu hồi năng lượng (hay đốt rác phát điện): khu vực ĐBSCL hiện chỉ có nhà máy đốt rác phát điện tại Thới Lai (TP Cần Thơ), công suất xử lý 400 tấn/ngày, công suất phát điện 7,5 MW đang vận hành và là nhà máy điện rác duy nhất đang hoạt động ở khu vực đến thời điểm này. Công suất vận hành này tương đương 5,7% lượng CTRSH thu gom của khu vực ĐBSCL. Lượng tro xỉ và tro bay của nhà máy đốt rác phát điện cao (>17%) cho thấy quá trình đốt chưa hiệu quả và tiềm ẩn các rủi ro về kim loại nặng trong tro xỉ và dioxin, furans trong tro bay [25]. Lượng tro bay của Công ty TNHH Năng lượng Môi trường EB Cần Thơ chiếm tỷ lệ >1,7% (tương đương với khoảng 8 tấn/ngày); có giá thành xử lý gấp 18-20 lần so



Xe kéo gắn máy mô-tô

Xe kéo tay

Xe tải chờ rác

Xe ép rác chuyên dụng

Hình 2. Các phương tiện vận chuyển rác tiêu biểu.

Các loại xe tải và xe ép rác chuyên dụng thường dùng để vận chuyển rác, các loại xe tải nhỏ được áp dụng cho các địa bàn vùng nông thôn, thị trấn, thị tứ. Các loại xe ép rác có sức chứa từ 4 đến 10 tấn được sử dụng cho các đô thị với lượng thu gom nhiều. Hiện nay, theo số liệu tổng hợp thì tại khu vực ĐBSCL chưa có loại xe chuyên dụng tải trọng lớn hơn 15 tấn (xe hooklift) chuyên vận chuyển đường dài. Điều này làm giảm hiệu quả vận chuyển, tuy nhiên có thể do đặc điểm giao thông của khu vực và cơ sở hạ tầng nơi công trường xử lý rác đã làm hạn chế việc đầu tư vào các loại xe chuyên dụng chuyên chở đường dài.

### 3.3. Các giải pháp xử lý chất thải rắn sinh hoạt

Các giải pháp xử lý CTRSH ở khu vực ĐBSCL rất đa dạng, gồm ủ phân compost, đốt rác phát điện, đốt rác không phát điện, chôn lấp hợp vệ sinh, chôn lấp hờ (không hợp vệ sinh).

với giá xử lý CTRSH thông thường (lấy theo đơn giá xử lý 400 ngàn/tấn). Do đó, nếu tính chi phí xử lý phát sinh cho lượng tro bay, thì giá xử lý lượng tro bay này chiếm khoảng 30,3-34,0% so với chi phí xử lý CTRSH thông thường. Đây sẽ là điểm hạn chế lớn của phương án đốt rác phát điện và là thách thức trong việc chọn lựa giải pháp xử lý đốt rác (hình 3). Đốt rác không thu hồi năng lượng: theo số liệu tổng hợp, loại hình lò đốt này có 12 lò đốt với quy mô công suất <100 tấn/ngày, phần lớn là các lò đốt công suất nhỏ <15 tấn/ngày dù quy mô dự án lớn hơn. Tổng khối lượng chất thải đem đốt loại này theo ghi nhận là khoảng 287 tấn/ngày (chiếm 4,1% lượng chất thải thu gom). Còn một số dự án lò đốt CTRSH đang hoạt động; tuy nhiên, do nhiều vấn đề môi trường phát sinh nên vẫn chưa được nghiệm thu chính thức. Do đó, số liệu về đốt rác chưa được cập nhật chính xác. Loại hình lò



Nhà máy ủ phân compost, Sóc Trăng



Ủ compost, Cờ Đỏ - Cần Thơ



Bãi rác lộ thiên, Trà Vinh



Bãi chôn lấp hợp vệ sinh, An Giang



Lò đốt rác nhỏ, Cờ Đỏ



Nhà máy Tâm Sinh Nghĩa, Long An



Nhà máy đốt rác phát điện, Cần Thơ

Hình 3. Các loại hình xử lý chất thải rắn sinh hoạt tiêu biểu khu vực Đồng bằng sông Cửu Long.

đốt không thu hồi năng lượng có quy mô nhỏ, phần lớn là công nghệ trong nước; phát thải môi trường chưa được kiểm soát tốt (thời gian lưu cháy, nhiệt độ đốt buồng thứ cấp, hệ thống kiểm soát khí thải,...) đặc biệt là các thành phần khí thải (chứa dioxins và furans), tro xỉ lò (chứa kim loại nặng).

phân loại. Theo luật gồm tối thiểu là 3 loại: chất thải có khả năng tái sử dụng và tái chế, chất thải thực phẩm và chất thải sinh hoạt khác [28]. Việc phân loại CTR tại nguồn đồng nghĩa với việc nâng cấp cơ sở hạ tầng cho phân loại CTR tại nguồn và cả hệ thống thu gom - vận chuyển đồng bộ, cụ thể: quy định số lượng loại rác, loại thùng chứa, hệ thống màu

Ủ phân compost: một trong các giải pháp phù hợp áp dụng cho rác có thành phần hữu cơ phân hủy sinh học cao, hướng đến hai mục tiêu xử lý chất thải và tuần hoàn dưỡng chất phục vụ cho nông nghiệp; do đó, ủ phân compost được sắp xếp ở thứ bậc ưu tiên cao hơn [26, 27]. Căn cứ vào kết quả tính toán, giải pháp này chiếm tỷ lệ 3,01% so với lượng CTRSH thu gom. Theo đó, chỉ có 2 nhà máy ủ phân compost quy mô vừa tại Sóc Trăng và tại Cà Mau với công suất 150 tấn/ngày. Bên cạnh đó, thực trạng chất lượng của phân ủ không cao và thị trường tiêu thụ còn thấp. Nếu chất lượng phân compost không được cải thiện, thị trường tiêu thụ và giải pháp ủ phân này khó duy trì và phát triển mở rộng.

### 3.4. Đánh giá và phân tích xu hướng quản lý chất thải rắn sinh hoạt khu vực Đồng bằng sông Cửu Long

Từ thực trạng quản lý nêu trên, ba vấn đề trọng tâm được đặt ra trong hoạt động quản lý và xử lý CTRSH để đáp ứng chính sách quốc gia [28, 20]:

i) Giảm lượng thất thoát ra môi trường: đồng nghĩa với mở rộng và cải thiện hệ thống thu gom chất thải ở đô thị và nông thôn là một hoạt động cấp thiết từ nay đến năm 2025 [28, 29]. Trong đó, lượng CTR thu gom và xử lý đạt 90% cho khu vực đô thị và 80% cho khu vực nông thôn. Điều này được hiểu là mở rộng và nâng hiệu suất thu gom từ 47,5 lên 80% ở khu vực nông thôn, tương đương với khoảng 2.100 tấn/ngày. Việc thu gom hiệu quả CTRSH đồng nghĩa với việc giảm thất thoát chất thải ra môi trường, giảm rác thải nhựa đại dương và là giảm phát thải nhà kính.

ii) Phân loại chất thải và cải tiến hệ thống thu gom - vận chuyển: nâng cấp cơ sở hạ tầng cho phân loại chất thải tại nguồn và thu gom vận chuyển theo

**Bảng 2. Ma trận so sánh hiệu quả các giải pháp xử lý chất thải rắn sinh hoạt.**

Các yếu tố ảnh hưởng (1)	Trọng số (2)	Chôn lấp hờ	Chôn lấp hợp vệ sinh - đốt khí	Chôn lấp hợp vệ sinh - phát điện	Ủ phân compost	Đốt rác không phát điện	Đốt rác phát điện
		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Đặc điểm CTRSH	0,1	90	70	100	90	50	50
Chính sách ưu tiên	0,1	0	30	85	100	30	90
Giảm GHGs [30]	0,15	0	80	90	70	60	100
Tác động môi trường	0,2	0	80	80	90	60	85
Kỹ thuật công nghệ sẵn có	0,2	100	100	75	100	80	40
Diện tích đất	0,15	20	20	20	80	100	100
Tài chính	0,1	90	40	30	80	40	30
Tổng	1.0	300	420	480	610	420	495
Tổng (có trọng số)		41	65	88	79	64	72

trong quản lý, các quy định, quy ước có liên quan đến quản lý CTRSH tại nguồn, loại xe thu gom - vận chuyển, các quy định có liên quan hoạt động xe thu gom, vận chuyển, trung chuyển và cả xử lý theo phân loại thì mới đảm bảo được quá trình phân loại hiệu quả và phục vụ tốt cho toàn bộ quy trình.

iii) Chọn lựa và đầu tư giải pháp xử lý CTRSH phù hợp: đây là một trong những vấn đề khó và phức tạp cần phải được phân tích và thực hiện đồng bộ.

Điều này không chỉ phụ thuộc vào loại CTRSH đầu vào (đặc điểm thành phần hữu cơ, độ ẩm...), đặc điểm địa chất thủy văn, điều kiện của khu vực mà còn có một số yếu tố ảnh hưởng đến quyết định chọn lựa phương án. Áp dụng phương pháp ma trận có trọng số, một ma trận được lập với 7 yếu tố ảnh hưởng (số 1) và 6 phương án xử lý (từ a đến f). Tổng điểm (không có trọng số) là điểm của từng phương án, có điểm tối đa là 700 điểm. Tổng điểm (có trọng số), là điểm của từng phương án thành phần có nhân với trọng số theo từng nhóm yếu tố ảnh hưởng (bảng 2).

Căn cứ vào kết quả phân tích từ ma trận, khi chưa xét đến trọng số thì ba phương án xử lý ủ phân compost và đốt rác phát điện, chôn lấp HVS - phát điện có điểm cao nhất lần lượt là 610, 495 và 480. Kế tiếp, phương án chôn lấp HVS - đốt khí và đốt rác không phát điện có điểm bằng nhau 420; thấp nhất là phương án chôn lấp hờ 300. Khi xét đến các yếu tố ảnh hưởng trong lựa chọn phương án xử lý CTRSH (nhân với trọng số) thì thứ tự của các giải pháp lần lượt như sau (c)>(d)>(f)>(b)>(e)>(a) tương ứng với số điểm 88>79>72>65>64>41. Như vậy có thể thấy rằng ủ phân compost, bãi chôn lấp HVS - phát điện và đốt rác phát điện là ba phương án đầu tiên có điểm lớn cách biệt so với điểm của các phương án khác và có thể xem như các phương án xử lý CTRSH được ưu tiên lựa chọn. Các phương án còn lại như chôn lấp hợp vệ sinh - đốt khí, đốt rác - không thu hồi năng lượng, chôn lấp hờ được xem như là các phương án xử lý CTRSH không ưu tiên. Phương án xử lý đốt rác phát điện, ủ phân compost hướng đến giảm diện tích đất, giảm

phát thải nhà kính và giảm lượng chôn lấp cũng phù hợp với nghiên cứu của nhóm tác giả khác [30, 31].

Ủ phân compost, chôn lấp hợp vệ sinh - phát điện được cân nhắc với yếu tố kỹ thuật công nghệ sẵn có và chi phí đầu tư thấp hơn. Ủ phân compost được khuyến cáo chọn lựa với các ưu điểm về thu hồi thành phần hữu cơ làm phân bón cho nông nghiệp và diện tích yêu cầu thấp hơn chôn lấp hợp vệ sinh. Theo kinh nghiệm ở nhiều quốc gia, có thể thấy rằng, chất lượng phân compost và thị trường tiêu thụ phân có thể được cải thiện thông qua hoạt động phân loại CTRSH tại nguồn [32]. Phương án đốt rác phát điện chưa sẵn có công nghệ trong nước, công suất nhà máy yêu cầu lớn (hơn 400 tấn/ngày) cùng với vấn đề kiểm soát khí thải, đặc biệt là tro xỉ làm cho chi phí đầu tư thường rất cao [33]. Đây sẽ là điểm hạn chế và thách thức trong việc lựa chọn phương án xử lý CTRSH thu hồi nhiệt. Cần có một chiến lược và chính sách quản lý chất thải phù hợp cho cả khu vực ĐBSCL thì mới có thể ứng phó tốt với các rủi ro môi trường, hướng đến phát triển bền vững và đóng góp vào kinh tế tuần hoàn trong quản lý CTRSH.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Qua kết quả nghiên cứu ta có thể kết luận rằng, CTRSH phát sinh và thu gom còn có sự chênh lệch lớn, lượng thất thoát ra môi trường chiếm khoảng 23,37%, tương ứng với khoảng 2523,21 tấn/ngày (900.970,34 tấn/năm), tính trên tổng lượng rác thu gom hàng năm 2.538.284,09 tấn/năm. Chôn lấp vẫn chiếm đa số 83,36% lượng CTRSH thu gom, đốt rác 9,75 và ủ phân 2,93%. Về xu hướng quản lý CTRSH, khuyến cáo nên ưu tiên chọn lựa phương án ủ phân compost sẽ là phương án hướng đến tuần hoàn và tái chế phân hữu cơ phục vụ cho nông nghiệp và còn kích thích phân loại CTRSH tại nguồn. Chôn lấp hợp vệ sinh - phát điện cũng có thể được cân nhắc là phương án hướng giảm phát thải nhà kính nhưng yêu cầu diện tích lớn. Đốt rác phát điện là phương án hướng đến giảm phát thải nhà kính và yêu cầu ít diện tích đất. Vì vậy, khu vực ĐBSCL cần có một chiến

lược và chính sách quản lý chất thải phù hợp cho toàn khu vực nhằm ứng phó tốt với các rủi ro môi trường và hướng đến phát triển bền vững cũng như tiếp cận kinh tế tuần hoàn.

## LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Asian Development Bank (2021), *Asia's Journey to Prosperity: Policy, Market, and Technology over 50 Years*, National Political Publishing House, 583pp (in Vietnamese).
- [2] General Statistics Office of Vietnam (2020), *Completed Results of The 2019 Population and Housing Census*, Statistical Publishing House, 840pp (in Vietnamese).
- [3] The Ministry of Natural Resources and Environment (2020), *National State of The Environment Report 2019: Municipal Solid Waste Management Topic*, Dan Tri Publisher, 87pp (in Vietnamese).
- [4] N.T.H. Diep, V.Q. Minh, P.N. Truong, et al. (2019), "Riverbank erosion processes along Tien and Hau rivers in Mekong delta", *CTU Journal of Science*, **55**, pp.125-133, DOI: 10.22144/ctu.jsi.2019.139 (in Vietnamese).
- [5] INVENT (2009), *Innovative Education Modules and Tools for The Environmental Sector, Particularly in Integrated Waste Management*, Handbook of INVENT Project 2009, 311pp.
- [6] N.X. Hoang, L.H. Viet (2011), "Solid waste management in Mekong delta", *J. Viet. Env.*, **1(1)**, pp.27-33 (in Vietnamese).
- [7] N.P. Thanh, Y. Matsui, T. Fujiwara (2011), "Assessment of plastic waste generation and its potential recycling of household solid waste in Can Tho city", *Vietnam Environ. Monit. Assess.*, **175**, pp.23-35 (in Vietnamese).
- [8] World Bank, Vietnam Ministry of Environment and Natural Resources, Canadian International Development Agency (2004), *Vietnam Environment Monitor: Solid Waste*, 65pp (in Vietnamese).
- [9] Ca Mau Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Ca Mau Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [10] Soc Trang Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Soc Trang Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [11] An Giang Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of An Giang Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [12] Bac Lieu Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Bac Lieu Province for The 5 years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [13] Ben Tre Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Ben Tre Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [14] Can Tho Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Can Tho City for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [15] Dong Thap Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Dong Thap Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [16] Hau Giang Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Hau Giang Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [17] Kien Giang Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Kien Giang Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [18] Long An Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Long An Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [19] Tien Giang Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Tien Giang Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [20] Tra Vinh Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Tra Vinh Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [21] Vinh Long Department of Environment and Natural Resources (2020), *Report on The Current Environmental Status of Vinh Long Province for The 5 Years 2016-2020* (in Vietnamese).
- [22] Can Tho City People's Committee (2021), *Official Dispatch No. 4013/UBND-XDDT Dated 20 September 2021 on The Effective Implementation of Waste Separation at Sources in Can Tho City* (in Vietnamese).
- [23] Circularity Informatics Lab (2021), *Circularity Assessment: Can Tho, Vietnam*, 57pp.
- [24] Infrastruktur & Umwelt (2019), *Reduction of Marine Litter by Improved Waste Management Practises in The Mekong Area, Vietnam*, 123pp.
- [25] A. Mukherjee, B. Debnath, S.K. Ghosh (2016), "A review on technologies of removal of dioxins and furans from incinerator flue gas", *Procedia Environmental Sciences*, **35**, pp.528-540, DOI: 10.1016/j.proenv.2016.07.037.
- [26] G. Tchobanoglous, F. Kreith (2002), *Handbook of Solid Waste Management, 2nd Edition*, McGraw Hill, 950pp.
- [27] B. Bilitewski, K.J. Fischer, A. Weissbach (2014), "Waste management", *International Conference on Waste Management and The Environment*.
- [28] National Assembly of Socialist Republic of Vietnam (2020), *Law 72/2020/QH14 on Environmental Protection in Vietnam* (in Vietnamese).
- [29] Prime Minister (2018), *Decision No. 491/QĐ-TTg Dated 7 May 2018 Approving Adjustments to National Strategy for General Management of Solid Waste to 2025 with Vision Towards 2050* (in Vietnamese).
- [30] N.P. Thanh, L.H. Viet, N.X. Hoang, et al. (2012), "Impact assessment of municipal solid waste treatment methods in the Mekong delta - Vietnam", *Science and Technology Development Journal*, **15(1)**, pp.76-86 (in Vietnamese).
- [31] A.R.P. Trilling, T.A. Volk, M.O.P. Fortier (2021), "Climate change impacts of electricity generated at a waste-to-energy facility", *Environ. Sci. Technol.*, **55(3)**, pp.1436-1445, DOI: 10.1021/acs.est.0c03477.
- [32] H. Jalalipour, N. Jaafarzadeh, G. Morscheck, et al. (2020), "Potential of producing compost from source-separated municipal organic waste (a case study in Shiraz, Iran)", *Sustainability*, **12(22)**, DOI: 10.3390/su12229704.
- [33] D. Mutz, D. Hengevoss, C. Hugi, et al. (2017), *Waste-to-Energy Options in Municipal Solid Waste Management*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 58pp.