

Evaluation of the current situation and forecast solid waste in the Tan Dong Hiep ward, Di An city, Binh Duong province

Nhu T. T. Tran¹, Nhi T. C. Bui¹, An N. T. Le¹, & Biet C. Pham^{2*}

¹Faculty of Environment and Natural Resources, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Center for Technology Business Incubation, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Research Paper Received: February 27, 2025 Revised: May 12, 2025 Accepted: May 14, 2025 Keywords Classification at source Environmental management GIS Municipal solid waste Tan Dong Hiep *Corresponding author Pham Chi Biet Email: biet.phamchi@hcmuaf.edu.vn	Tan Dong Hiep ward, located in Di An city (Binh Duong province), is a rapidly industrializing area, leading to increasing pressure on the management of municipal solid waste (MSW). This study aimed to assess the current status of MSW collection, transportation, and management in the ward. The research methodology included field surveys, with a total of 360 questionnaires collected from 100 households, 250 businesses, and 10 waste collection units, along with statistical data analysis and the application of Geographic Information System (GIS) to integrate spatial data. The results showed that the rate of agreement for waste source separation was 59% for households and 70.4% for businesses. The average daily amount of MSW generated was 0.94 kg/person, equivalent to 100.47 tons/day, and was forecasted to increase to 117.03 tons/day by 2030. This suggested the urgent need to upgrade the waste collection and treatment system to meet the growing demand. The ward currently had 10 waste collection units with 24 vehicles, but overlapping service areas remained, causing management challenges. Based on spatial analysis, the study proposes an optimal collection system with 21 routes to improve collection efficiency, reduce costs, and improve MSW management in the area.

Cited as: Tran, N. T. T., Bui, N. T. C., Le, A. N. T., & Pham, B. C. (2026). Evaluation of the current situation and forecast solid waste in the Tan Dong Hiep ward, Di An city, Binh Duong province. *The Journal of Agriculture and Development* 25(1), 123-139.

Đánh giá hiện trạng và dự báo chất thải rắn sinh hoạt trên địa bàn phường Tân Đông Hiệp, thành phố Dĩ An, tỉnh Bình Dương

Trần Thị Tuyết Như¹, Bùi Thị Cẩm Nhi¹, Lê Nguyễn Tường An¹ & Phạm Chí Biết^{2*}

¹Khoa Môi Trường và Tài Nguyên, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

²Trung Tâm Ươm Tạo Doanh Nghiệp Công Nghệ, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 27/02/2025

Ngày chỉnh sửa: 12/05/2025

Ngày chấp nhận: 14/05/2025

Từ khóa

Chất thải rắn đô thị

GIS, Phân loại tại nguồn

Quản lý môi trường

Tân Đông Hiệp

*** Tác giả liên hệ**

Phạm Chí Biết

Email:

biet.phamchi@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Phường Tân Đông Hiệp, thành phố Dĩ An (tỉnh Bình Dương), là khu vực phát triển công nghiệp trọng điểm, kéo theo áp lực ngày càng gia tăng trong công tác quản lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH). Nghiên cứu này nhằm đánh giá thực trạng thu gom, vận chuyển và quản lý CTRSH trên địa bàn phường. Phương pháp nghiên cứu bao gồm khảo sát thực địa, thu thập 360 phiếu (100 hộ gia đình, 250 hộ kinh doanh và 10 đơn vị thu gom), kết hợp phân tích số liệu thống kê và ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) để tích hợp dữ liệu không gian. Kết quả cho thấy tỷ lệ đồng thuận phân loại rác tại nguồn đạt 59% ở hộ gia đình và 70,4% ở hộ kinh doanh. Lượng CTRSH phát sinh trung bình là 0,94 kg/người trong 01 ngày, tương đương 100,47 tấn/ngày, đến năm 2030, dự báo lượng CTRSH sẽ tăng lên 117,03 tấn/ngày, điều này gợi suy cho việc cần thiết phải nâng cấp hệ thống thu gom và xử lý, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng cao. Phường hiện có 10 đơn vị thu gom với 24 phương tiện vận chuyển, tuy nhiên còn tồn tại tình trạng chồng lấn địa bàn hoạt động, gây khó khăn trong quản lý. Trên cơ sở phân tích không gian, nghiên cứu đề xuất 21 tuyến thu gom tối ưu nhằm nâng cao hiệu quả thu gom, giảm thiểu chi phí và góp phần cải thiện công tác quản lý CTRSH tại địa phương.

1. Đặt Vấn Đề

Hiện nay, nước ta đang tập trung phát triển kinh tế, cùng với sự phát triển đó, quá trình đô thị hóa làm các đô thị, khu dân cư mọc lên ngày càng nhiều. Bên cạnh những thay đổi vượt bậc, tích cực, cũng còn tồn tại các vấn đề tiêu cực và gây khó khăn cho các cấp quản lý, người

dân. Trong đó, các vấn đề gây tổn hại, ô nhiễm môi trường dần trở nên phức tạp, nặng nề, mà một trong những vấn đề cần đặc biệt quan tâm chính là chất thải rắn sinh hoạt. Chất thải rắn sinh hoạt nếu không được thu gom, xử lý đúng quy định sẽ ảnh hưởng đến đời sống hằng ngày của người dân và gây ra những bức xúc trong

đời sống xã hội. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, việc phát sinh chất thải rắn sinh hoạt tại các đô thị lớn của Việt Nam đang ngày càng gia tăng, đặc biệt là trong bối cảnh dân số và mức sống liên tục tăng. Nghiên cứu (Pham, 2021) đã cho rằng tác động tiêu cực của chất thải rắn sinh hoạt là rất rõ ràng nếu như những chất thải này không được quản lý thu gom và xử lý đúng kỹ thuật môi trường. Bên cạnh đó, nghiên cứu (Nguyen & ctv., 2025) cũng nhấn mạnh rằng, chất thải rắn sinh hoạt nếu không được thu gom, xử lý đúng cách sẽ là nguy cơ gây ô nhiễm môi trường và đời sống nhân dân được cải thiện nên nhu cầu tiêu dùng, tiện nghi làm phát sinh CTRSH tăng tạo áp lực rất lớn cho công tác quản lý chất thải này. Trong thời gian gần đây, sự phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Dĩ An đã đạt được nhiều tiến bộ trong việc bảo vệ môi trường. Đồng thời, tốc độ phát triển công nghiệp và đô thị hóa tăng nhanh, cùng với sự gia tăng dân số, đã tạo ra nhiều thách thức đối với công tác quản lý môi trường (PCDA, 2024). Trong bối cảnh này, lượng chất thải rắn, đặc biệt là chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH), đang ngày càng tăng lên, và việc kiểm soát và quản lý loại chất thải này còn nhiều hạn chế, gây ra nguy cơ tiêu cực đối với hệ sinh thái, môi trường sống và sức khỏe con người.

Theo chi cục thống kê Dĩ An (DASSD, 2024) tính đến tháng 6/2024, phường có 07 khu phố với diện tích 14,03 km² và tổng số dân số là 106.888 người. Phường đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển ngành công nghiệp, đặc biệt là ngành công nghiệp nặng của thành phố

Dĩ An nói riêng và của tỉnh Bình Dương nói chung. Chính vì vậy, khu vực nghiên cứu là một nơi đầy tiềm năng phát triển kinh tế, thu hút đông đảo người dân lao động đến ở và làm việc. Song song với việc kinh tế ngày càng phát triển, các vấn đề môi trường, đặc biệt là CTRSH được tạo ra hằng ngày trở nên cấp thiết và cần được thu gom, xử lý đúng theo quy định. Đây là một trong những thách thức quan trọng cần được quan tâm nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và cải thiện chất lượng môi trường sống. Tuy nhiên, hiện nay công tác quản lý CTRSH tại phường Tân Đông Hiệp vẫn còn tồn tại nhiều bất cập và hạn chế.

Chính vì vậy, cần có nghiên cứu để đánh giá và cung cấp cho các nhà quản lý một cái nhìn thực tế về hiện trạng thu gom và vận chuyển CTRSH trên địa bàn phường, chỉ ra những hạn chế và kịp thời đưa ra các giải pháp thông qua việc thống kê nguồn thải và quan trắc tuyến đường thu gom của các đơn vị thu gom.

2. Đối Tượng và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Trong phạm vi của nghiên cứu này tập trung vào ba đối tượng chính: hộ gia đình/hộ gia đình kinh doanh phòng trọ; hộ kinh doanh nhỏ lẻ/cơ sở sản xuất; và đơn vị thu gom (Bảng 1). Trên cơ sở xác định ba đối tượng thu gom chính trên địa bàn phường, nghiên cứu đã phân bổ chi tiết số lượng cho từng khu phố thuộc phường tại Bảng 2.

Bảng 1. Số phiếu khảo sát theo đối tượng nguồn thải phường Tân Đông Hiệp

STT	Đối tượng	Số phiếu
1	Đơn vị thu gom (Mẫu 1)	10
2	Hộ gia đình/Hộ gia đình kinh doanh phòng trọ (Mẫu 2)	100
3	Hộ kinh doanh nhỏ lẻ/Cơ sở sản xuất,... (Mẫu 3)	250
Tổng	360	

Bảng 2. Phân bố số phiếu khảo sát theo đối tượng nguồn thải của 07 khu phố trực thuộc phường Tân Đông Hiệp

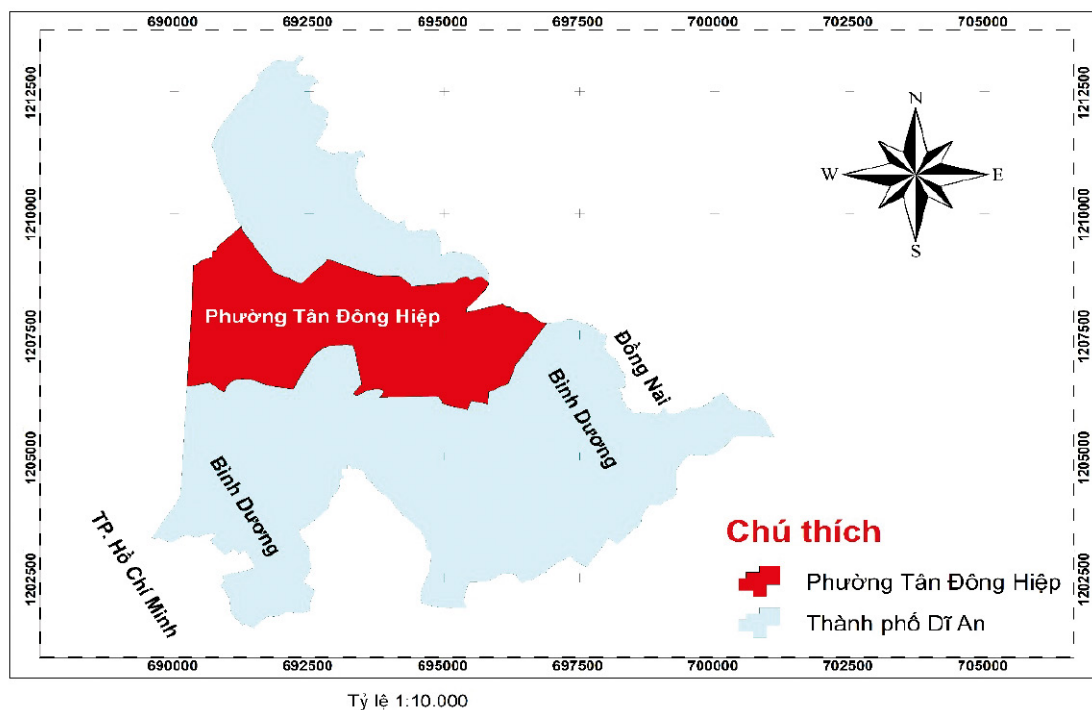
Khu phố	Số phiếu mẫu 2	Số phiếu mẫu 3
Đông Tác	12	30
Đông Chiêu	20	60
Đông Thành	13	28
Chiêu Liêu	12	23
Đông An	20	53
Tân Long	10	25
Tân An	13	31
Tổng	100	250

2.2. Phạm vi nghiên cứu

Trong phạm vi của nghiên cứu này tập trung vào phường Tân Đông Hiệp, thành phố Dĩ An, tỉnh Bình Dương (phần được tô đỏ trong Hình 1). Phường Tân Đông Hiệp là một khu vực đô thị phát triển nhanh chóng, với dân số ngày càng tăng và các hoạt động công nghiệp mở rộng. Sự gia tăng dân số và sự phát triển các khu công nghiệp đã tạo ra áp lực lớn đối với môi trường, đặc biệt là trong việc quản lý chất thải rắn sinh hoạt và công nghiệp.

Khu vực này được xác định là đối tượng nghiên cứu vì đặc điểm phát triển đô thị mạnh

mẽ, đồng thời là nơi có các vấn đề về chất thải cần được giải quyết. Nghiên cứu sẽ khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến lượng chất thải phát sinh tại phường Tân Đông Hiệp, bao gồm tốc độ tăng dân số, các hoạt động sản xuất và tiêu thụ của cư dân, cũng như các chính sách quản lý chất thải hiện tại. Qua đó, nghiên cứu nhằm cung cấp cơ sở dữ liệu quan trọng để đề xuất các giải pháp quản lý chất thải hiệu quả, góp phần vào việc bảo vệ môi trường và phát triển bền vững trong khu vực.



Hình 1. Bản đồ phường Tân Đông Hiệp.

2.3. Phương pháp đánh giá hiện trạng thu gom CTRSH

2.3.1. Phương pháp kế thừa

Nghiên cứu đã thu thập, tổng hợp các số liệu, tài liệu hiện có từ các đơn vị có liên quan là rất quan trọng, từ đó các tư liệu sẵn có sẽ được xem xét, chọn lọc để sử dụng thích hợp cho từng nội dung thực hiện. Các số liệu, tài liệu sẵn có được thu thập từ các nguồn sau qua sách, mạng thông tin, niên giám thống kê, các trung tâm dữ liệu từ thành phố và phường như: Các đề tài, dự án có liên quan đã hoàn thành; các báo cáo, số liệu thống kê từ các cơ quan quản lý Nhà nước; các bài báo khoa học, đề tài nghiên cứu có liên quan.

2.3.2. Phương pháp thống kê mô tả

Phương pháp thống kê mô tả được sử dụng trong nghiên cứu nhằm tổng hợp, xử lý và phân tích các số liệu thu thập được liên quan đến các số liệu được thu thập từ quá trình khảo sát của địa bàn nghiên cứu. Cụ thể, phương pháp thống kê mô tả được áp dụng để tổng hợp và trình bày dữ liệu thông qua các chỉ tiêu như trung bình, tỷ lệ phần trăm, bảng biểu và biểu đồ nhằm làm rõ đặc điểm và xu hướng của các yếu tố ảnh hưởng đến chất thải phát sinh.

2.3.3. Phương pháp chuyên gia

Phương pháp chuyên gia là một trong những phương pháp quan trọng trong việc thu thập và xử lý thông tin liên quan đến các vấn đề phức tạp, đặc biệt trong việc đánh giá hiện trạng và

đưa ra các giải pháp hợp lý cho các vấn đề môi trường. Phương pháp này sẽ dựa vào các tài liệu, số liệu sẵn có và các số liệu khảo sát điều tra thực tế để đánh giá tình hình chất thải rắn sinh hoạt tại khu vực nghiên cứu.

Trong nghiên cứu này, phương pháp chuyên gia sẽ được áp dụng thông qua việc thu thập ý kiến tư vấn, phản biện, và đóng góp ý kiến từ các chuyên gia trong lĩnh vực môi trường, quản lý chất thải, và các nhà quản lý thuộc các Sở ban ngành, đơn vị có liên quan. Cụ thể, nghiên cứu có sự tham vấn ý kiến của các chuyên gia đến từ Khoa Môi trường và Tài nguyên, Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM trong 2 vấn đề: (i) Lấy ý kiến chuyên gia về bảng câu hỏi, tổng hợp và phân tích dữ liệu, (ii) lấy ý kiến chuyên gia về việc ứng dụng công nghệ GIS trong việc biên tập, xử lý dữ liệu và xây dựng các bản đồ có liên quan trong phạm vi của nghiên cứu.

2.3.4. Phương pháp điều tra và khảo sát

Phương pháp điều tra, khảo sát đóng vai trò quan trọng trong nghiên cứu khoa học, giúp thu thập dữ liệu và ý kiến từ đối tượng nghiên cứu một cách khách quan và hệ thống. Đây là nền tảng để phản ánh trung thực nhận định và quan điểm của các cá nhân, từ đó phục vụ cho mục tiêu phân tích và đánh giá. Việc xác định số lượng mẫu khảo sát được thực hiện bằng công thức Yamane (1967), một phương pháp phổ biến trong nghiên cứu định lượng, thường được sử dụng để ước tính cỡ mẫu phù hợp cho bất kỳ tổng thể nào, trong điều kiện cân nhắc giữa độ chính xác và tính khả thi. Công thức này đã được áp dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước để xác định quy mô mẫu điều tra, cụ thể như sau:

$$n = \frac{N}{1 + N (e^2)}$$

Trong đó: n là kích thước mẫu cần xác định, N là quy mô tổng thể, e là sai số cho phép.

Nghiên cứu đã xây dựng bảng câu hỏi khảo sát cho từng đối tượng khác nhau (Vu, 1999), gồm 3 mẫu khảo sát theo từng đối tượng của nghiên cứu như sau:

- Mẫu 1: Dành cho đối tượng là các đơn vị thực hiện dịch vụ thu gom trong khu vực phường Tân Đông Hiệp.

- Mẫu 2: Dành cho đối tượng hộ dân, hộ dân có kinh doanh phòng trọ.

- Mẫu 3: Dành cho đối tượng là các cơ sở kinh doanh nhỏ lẻ, trường học, cơ sở sản xuất, bến tàu, bến xe.....

Thông tin được thu thập thông qua phiếu thu thập thông tin và quá trình khảo sát trực tiếp các hoạt động phân loại, thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH sẽ là cơ sở để thống kê và đánh giá chính xác hiện trạng quản lý CTRSH. Các phiếu khảo sát được xây dựng với các nội dung ngắn gọn, dễ dàng cho người cung cấp thông tin để có 1 cách nhìn khách quan và hiệu quả nhất cho việc đánh giá hiện trạng quản lý CTRSH trong khu vực phường Tân Đông Hiệp.

2.3.5. Phương pháp GIS

Trong phương pháp GIS (Hình 2), phần mềm ArcGIS được sử dụng để xây dựng các bản đồ chuyên đề phục vụ công tác phân tích và đánh giá hiện trạng quản lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) tại khu vực nghiên cứu. Trên cơ sở nguyên lý phân lớp trong hệ thống thông tin địa lý (GIS), các đối tượng không gian có cùng

đặc điểm sẽ được tổ chức thành từng lớp dữ liệu riêng biệt, bao gồm ba dạng hình học cơ bản: điểm, đường và vùng (Tran, 2010b; Hoang, 2020). Phương pháp được thực hiện theo các bước sau:

Bước 1: Khảo sát điều tra, bấm tọa độ điểm thu gom.

Bước 2: Xử lý dữ liệu (Biên tập và chuẩn hóa dữ liệu theo định dạng chuẩn GIS và các quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường).

Bước 3: Tổng hợp và nhập thông tin các trường dữ liệu gồm:

- Mã đơn vị thu gom;

- Địa chỉ điểm thu gom;

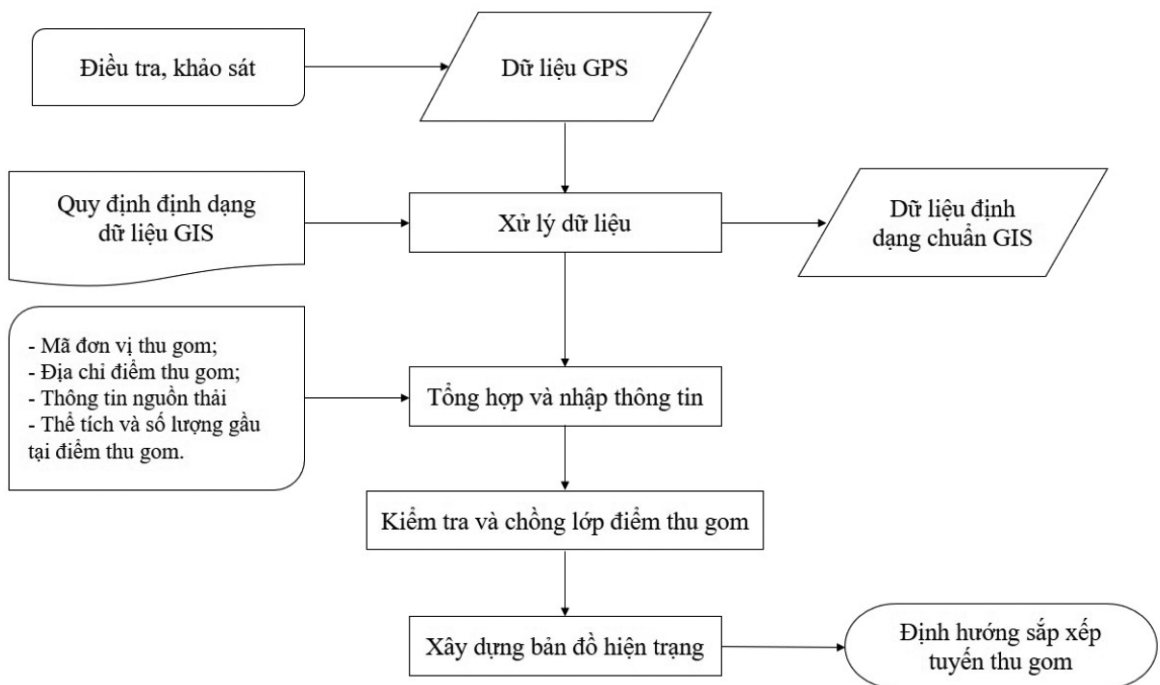
- Thông tin nguồn thải: số lượng nhà dân, hộ kinh doanh, phòng trọ, UBND,...

- Thể tích và số lượng gầu tại điểm thu gom.

Bước 4: Kiểm tra và chồng lớp các điểm thu gom trên dữ liệu giao thông của phường Tân Đông Hiệp.

Bước 5: Xây dựng bản đồ hiện trạng điểm và tuyến thu gom cho phường Tân Đông Hiệp.

Bước 6: Định hướng đề xuất tuyến thu gom cho phường Tân Đông Hiệp.



Hình 2. Lưu đồ phương pháp hệ thống thông tin địa lý (GIS).

Trong nghiên cứu này, dữ liệu về ranh giới hành chính của phường Tân Đông Hiệp và thành phố Dĩ An, cùng với thông tin về hệ thống đường giao thông, được thu thập từ phòng Quản lý Tài nguyên và Môi trường thành

phố Dĩ An. Dữ liệu này bao gồm bản đồ hành chính chi tiết, xác định rõ các ranh giới giữa phường Tân Đông Hiệp và các khu vực lân cận, cũng như các tuyến đường giao thông chính trong khu vực. Việc sử dụng dữ liệu chính thức

giúp đảm bảo tính chính xác trong việc xác định phạm vi nghiên cứu và các khu vực ảnh hưởng.

Dữ liệu về hệ thống đường giao thông sẽ hỗ trợ trong việc phân tích lưu lượng giao thông, khả năng tiếp cận các khu vực khác nhau trong phường, và từ đó, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến việc vận chuyển và xử lý chất thải trong khu vực. Các thông tin này sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc xác định các giải pháp quản lý chất thải hiệu quả và tối ưu hóa quá trình thu gom chất thải tại phường Tân Đông Hiệp.

2.3.6. Phương pháp dự báo khối lượng chất thải phát sinh

Phương pháp dự báo khối lượng chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) chủ yếu sử dụng hai yếu tố quan trọng là hệ số phát thải và tổng dân số. Hệ số phát thải (emission factor) là lượng chất thải phát sinh bình quân trên mỗi người trong một ngày và thường được đo bằng kg/người trong 01 ngày. Khối lượng chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) phát sinh hàng năm được xác định theo công thức phổ biến trong các nghiên cứu và tài liệu hướng dẫn về quản lý chất thải rắn. Công thức này được áp dụng rộng rãi trong các nghiên cứu của Bộ Tài nguyên và Môi trường, cũng như các tổ chức quốc tế như UNEP (United Nations Environment Programme) và World Bank (WB, 2012; UNEP, 2018). Theo đó, khối lượng CTRSH dự báo được tính bằng cách nhân hệ số phát thải với tổng dân số của khu vực nghiên cứu trong mỗi năm. Phương pháp này không chỉ đơn giản mà còn mang lại kết quả dự báo chính xác, giúp các cơ quan chức năng dự báo được khối lượng chất thải phát sinh, từ đó đưa ra các chiến lược quản lý hiệu quả. Công thức dự báo khối lượng CTRSH như sau:

$$\text{Khối lượng CTRSH} = \text{Hệ số phát thải} \times \text{Tổng dân số}$$

Trong đó, hệ số phát thải được lấy từ các nghiên cứu trước đó hoặc các cơ quan quản lý chất thải, còn dân số được dự báo theo các tỉ lệ tăng trưởng dân số hàng năm (Bartlett, 1993). Việc dự báo dân số được thực hiện bằng cách áp dụng mô hình tăng trưởng theo cấp số nhân, trong đó dân số năm t có thể được tính theo công thức:

$$P_t = P_0 \times (1 + r)^t$$

Trong đó, P_0 là dân số hiện tại, r là tỷ lệ tăng trưởng dân số, và t là số năm dự báo. Sau khi dự báo dân số cho từng năm, khối lượng CTRSH có thể được tính bằng cách nhân hệ số phát thải với dân số dự báo cho năm đó. Phương pháp này cung cấp một dự báo cơ bản về khối lượng chất thải rắn sinh hoạt, tuy nhiên cần lưu ý rằng các yếu tố tác động khác như thay đổi hành vi tiêu dùng và chính sách quản lý chất thải cũng cần được bổ sung vào mô hình để nâng cao độ chính xác của kết quả dự báo.

Nghiên cứu đã tính toán hệ số phát sinh chất thải trung bình (Tran, 2010a) của phường Tân Đông Hiệp dựa vào kết quả khảo sát thực tế như sau:

$$\text{Mean} = \bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{n} \text{ (kg/người trong 01 ngày)}$$

Trong đó:

- Mean: Hệ số phát sinh chất thải trung bình (kg/người trong 01 ngày);
- f_i là tần suất xuất hiện giá trị.
- n là số hộ dân khảo sát.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Khối lượng chất thải rắn sinh hoạt

Kết quả tính toán cho thấy tốc độ phát sinh rác hộ gia đình của phường Tân Đông Hiệp (Bảng 3) dao động từ 0,1 - 3,5 kg/người trong 01 ngày. Có thể thấy tốc độ phát sinh rác của

phường dao động nhiều ở khoảng 0,5 - 1 kg/người trong 01 ngày. Đây là những khoảng giá trị có tần suất xuất hiện cao nhất trong tập số liệu khảo sát (33%). Nghiên cứu đã tính trung bình (mean), giá trị tốc độ phát sinh rác từ hộ gia đình của phường Tân Đông Hiệp là 0,94 kg/người trong 01 ngày.

Bảng 3. Kết quả thống kê khoảng giá trị tốc độ phát sinh rác của phường Tân Đông Hiệp và tần suất xuất hiện các giá trị này

TT	Tốc độ phát sinh rác (kg/người trong 1 ngày)	Số lần xuất hiện (fi)	Tần suất xuất hiện (%)
1	0,1 - 0,2	4	4
2	0,2 - 0,3	9	9
3	0,3 - 0,4	11	11
4	0,4 - 0,5	14	14
5	0,5 - 1,0	33	33
6	1,0 - 1,5	10	10
7	1,5 - 2,0	6	6
8	2,0 - 2,5	5	5
9	2,5 - 3,0	6	6
10	3,0 - 3,5	2	2
Tổng		100	100

Từ kết quả tính toán cho thấy, tốc độ phát sinh chất thải của phường Tân Đông Hiệp là 0,94 kg/người trong 01 ngày. Lượng chất thải rắn sinh hoạt có vẻ cao hơn một số số liệu đã được công bố trong các nghiên cứu trước. Tuy nhiên, điều này có thể đến từ các yếu tố đặc thù của khu vực nghiên cứu, bao gồm mức độ đô thị hóa, thói quen tiêu dùng, và các yếu tố hạ tầng. Để kiểm tra tính hợp lý của số liệu này, nghiên cứu đã tiến hành so sánh với các kết quả

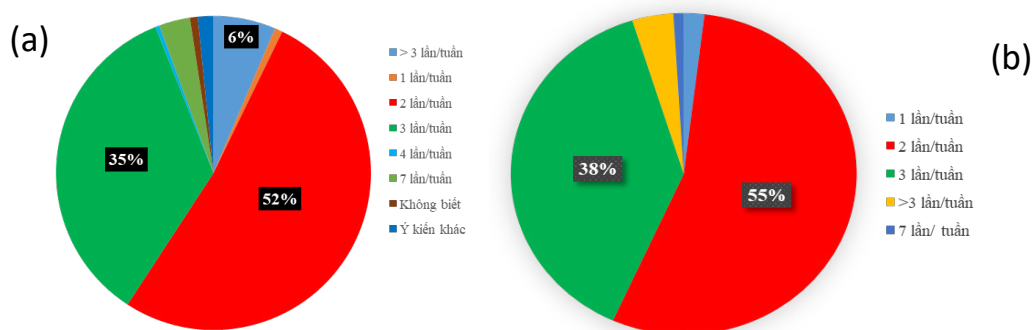
từ các nghiên cứu và báo cáo khác có đặc điểm khu vực tương tự, cụ thể như sau:

Theo nghiên cứu (Trinh & ctv., 2022), hệ số phát sinh CTRSH bình quân trên đầu người tại TP.HCM năm 2010 là 0,96 kg/người trong 01 ngày, đến năm 2019 là 1,05 kg/người trong 01 ngày. Nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng tại khu vực đô thị như TP.HCM với sự phát triển kinh tế - xã hội, sự gia tăng dân số mạnh mẽ và tốc

độ đô thị hóa nhanh chóng đã làm cho lượng chất thải phát sinh trên địa bàn ngày càng lớn. Thêm vào đó, nghiên cứu (Le, 2024) đã chỉ ra rằng ở 16 quận và 05 huyện tại TP.HCM có hệ số phát thải trung bình 0,83 kg/người trong 01 ngày. Trong đó, Quận 1 (TP.HCM) có hệ số phát thải cao nhất so với các quận, huyện còn lại, cụ thể là 0,95 kg/người trong 01 ngày, điều này càng củng cố cho tính hợp lý của số liệu 0,94 kg/người trong 01 ngày của nghiên cứu.

Vì vậy, số liệu tính toán 0,94 kg/người trong 01 ngày trong nghiên cứu này là phù hợp và phản ánh đúng đặc điểm của khu vực nghiên cứu, đồng thời phù hợp với các kết quả từ các nghiên cứu trước. Việc so sánh với các khu vực tương tự giúp khẳng định tính chính xác và độ tin cậy của số liệu, cũng như cung cấp một cơ sở vững chắc cho các dự báo về lượng chất thải rắn sinh hoạt trong tương lai.

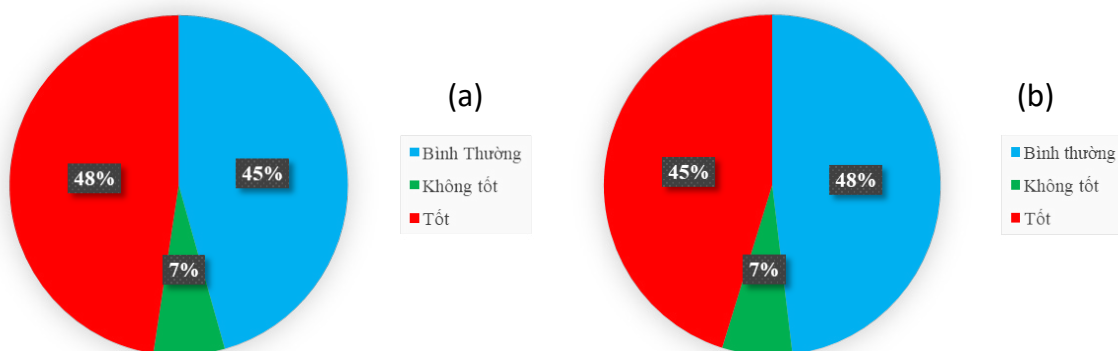
3.2. Công tác thu gom



Hình 3. Tần suất thu gom rác thải của đơn vị thu gom: (a) Hộ kinh doanh, (b) Hộ gia đình.

Hình 3 thể hiện tỷ lệ tần suất thu gom rác thải của các đơn vị thu gom theo hai nhóm đối tượng: (a) hộ kinh doanh và (b) hộ gia đình. Trong đó, phần lớn các hộ kinh doanh (Hình 3a) cho biết rác được thu gom với tần suất 2 lần/tuần và chiếm 52%, tiếp theo là nhóm 3 lần/tuần với 35%. Các tần suất còn lại chiếm tỷ lệ nhỏ, bao gồm 1 lần/tuần, ≥ 3 lần/tuần (6%), và các trường hợp không xác định hoặc có ý kiến khác. Đối với nhóm hộ gia đình (Hình 3b), xu hướng cũng tương tự, khi 55% số hộ cho biết rác được thu gom 2 lần/tuần, trong khi 38% phản ánh mức 3 lần/tuần. Các mức còn lại như 1 lần/tuần, > 3 lần/tuần hoặc 7 lần/tuần chiếm tỷ lệ rất thấp, dưới 5%.

Từ kết quả này cho thấy rằng, phần lớn các đơn vị thu gom trên địa bàn khảo sát thực hiện thu gom rác với tần suất từ 2 - 3 lần/tuần, đây là mức tương đối phù hợp với đặc điểm phát sinh chất thải sinh hoạt từ các nhóm hộ dân cư và hộ kinh doanh nhỏ lẻ. Tuy nhiên, vẫn còn một tỷ lệ nhỏ đối tượng được thu gom với tần suất thấp hơn (1 lần/tuần) hoặc không xác định, điều này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý chất thải và vệ sinh môi trường đô thị. Do đó, các trường hợp có tần suất thu gom dưới mức này cần được rà soát và điều chỉnh phù hợp để đảm bảo tuân thủ quy định và nâng cao chất lượng môi trường sống cho người dân.



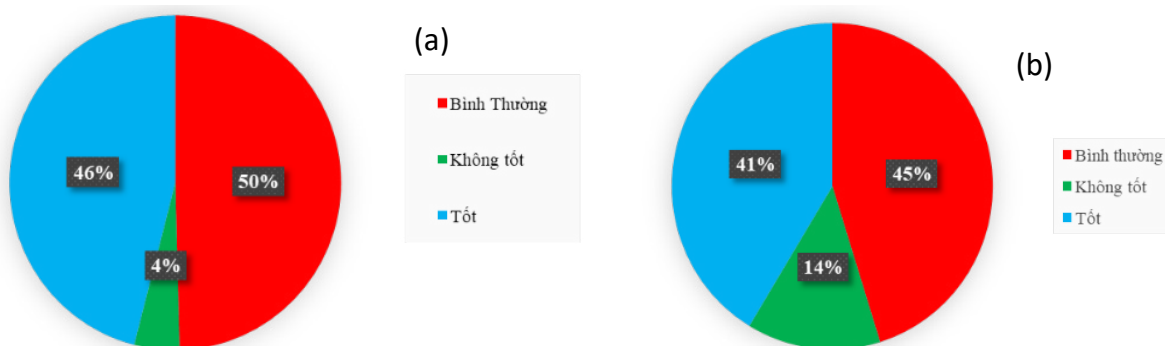
Hình 4. Tần suất thu gom của các đơn vị thu gom: (a) Hộ kinh doanh, (b) Hộ gia đình.

Kết quả khảo sát về tần suất thu gom chất thải rắn sinh hoạt từ các cơ sở kinh doanh cho thấy, có 48% cơ sở kinh doanh đánh giá tần suất thu gom là tốt. Đa số, 45% cơ sở kinh doanh đánh giá tần suất thu gom ở mức bình thường, trong khi chỉ có 7% không hài lòng về tần suất thu gom (Hình 4a). Điều này cho thấy phần lớn các cơ sở kinh doanh cảm thấy công tác thu gom chất thải đã được thực hiện một cách hợp lý, tuy nhiên vẫn còn một bộ phận nhất định có sự không hài lòng về tần suất này.

Tương tự như kết quả khảo sát với các cơ sở kinh doanh, đối với hộ gia đình, có 48% số người được phỏng vấn đánh giá tần suất thu gom là bình thường, 45% đánh giá tốt, và 7% còn lại không hài lòng với tần suất thu gom

(Hình 4b). Kết quả này chỉ ra rằng mức độ hài lòng của hộ gia đình về tần suất thu gom khá tương đồng với các cơ sở kinh doanh, với đa số người dân cảm thấy mức độ thu gom là vừa phải. Tuy nhiên, một tỷ lệ nhỏ hộ gia đình cũng cho thấy sự không hài lòng với công tác thu gom, điều này có thể phản ánh một số vấn đề liên quan đến tính kịp thời và hiệu quả của việc thu gom chất thải.

Những kết quả trên cho thấy có sự đồng nhất trong đánh giá giữa các cơ sở kinh doanh và hộ gia đình về công tác thu gom chất thải rắn sinh hoạt. Tuy nhiên, vẫn cần cải thiện một phần để đáp ứng nhu cầu của tất cả các đối tượng dân cư, đặc biệt là đối với những người không hài lòng về tần suất thu gom.



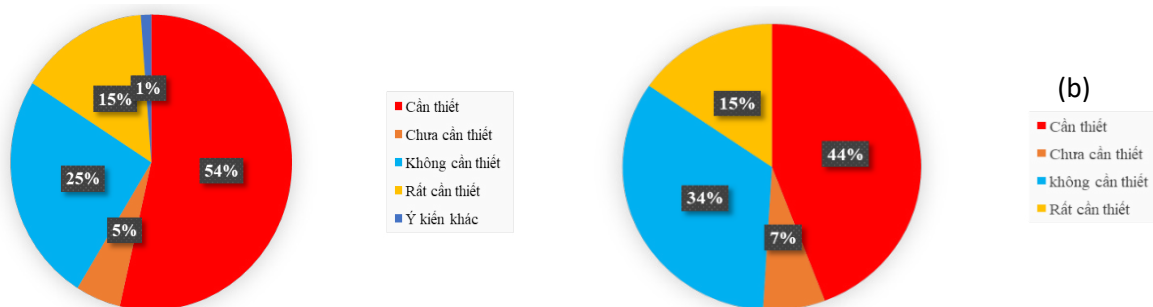
Hình 5. Đánh giá về công tác vệ sinh của các đơn vị thu gom (a) Hộ kinh doanh, (b) Hộ gia đình.

Kết quả phỏng vấn các cơ sở kinh doanh cho thấy, có 7% các cơ sở đưa ra ý kiến không hài lòng về tần suất thu gom chất thải, với lý do chủ yếu là việc thu gom rác thường xuyên bị chậm/trễ. Một số hộ kinh doanh đã đề xuất tăng tần suất thu gom lên 7 lần/tuần, phản ánh sự không ổn định trong công tác thu gom hiện tại. Điều này ảnh hưởng đến công tác vệ sinh, khiến các hộ kinh doanh đánh giá công tác vệ sinh chưa đáp ứng được nhu cầu. Cụ thể, 46% đánh giá công tác vệ sinh là tốt, 50% đánh giá bình thường và 4% cho rằng công tác vệ sinh chưa tốt (Hình 5a). Những ý kiến này cho thấy có sự không đồng nhất về chất lượng công tác vệ sinh, chủ yếu do tần suất thu gom không đều và sự chậm trễ trong việc xử lý chất thải.

Tương tự, kết quả khảo sát đối với hộ gia đình (Hình 5b) cho thấy 45% người dân đánh giá công tác vệ sinh ở mức bình thường, 41% đánh giá tốt, và 14% không hài lòng với công

tác vệ sinh, chủ yếu do tình trạng thu gom chưa sạch, nước rỉ rác rơi vãi trên các tuyến đường thu gom, gây ảnh hưởng đến môi trường sống của người dân. Những phản hồi này chỉ ra rằng mặc dù công tác thu gom đã được thực hiện, nhưng việc thiếu tính ổn định và không đảm bảo vệ sinh trong quá trình thu gom làm giảm sự hài lòng của người dân.

Từ những kết quả trên, có thể thấy rằng vấn đề tần suất thu gom không ổn định và chất lượng công tác vệ sinh vẫn là vấn đề quan trọng cần được cải thiện. Để đáp ứng nhu cầu của cả các hộ kinh doanh và hộ gia đình, cần phải có một kế hoạch cố định về tần suất thu gom, bảo đảm việc thu gom chất thải được thực hiện đều đặn và sạch sẽ. Điều này không chỉ giúp cải thiện công tác vệ sinh mà còn tạo ra môi trường sống sạch sẽ, thuận lợi cho sự phát triển kinh tế và làm đẹp mỹ quan đô thị.



Hình 6. Đánh giá việc cần thiết phân loại rác: (a) Hộ kinh doanh, (b) Hộ gia đình.

Kết quả khảo sát cho thấy sự khác biệt rõ rệt trong nhận thức về việc phân loại rác giữa hộ gia đình và hộ kinh doanh. Cụ thể, từ khảo sát các hộ gia đình (Hình 6b), có 44% người dân cho rằng việc phân loại rác là cần thiết, và 15% người dân cho rằng việc này là rất cần thiết. Tuy nhiên, một tỷ lệ khá cao là 34% người dân lại cho rằng phân loại rác không thực sự cần thiết.

Đặc biệt, có 7% ý kiến cho rằng việc phân loại rác tại nguồn cần phải được truyền thông rộng rãi, kèm theo các văn bản hướng dẫn và quy định cụ thể để người dân dễ dàng hiểu và thực hiện. Điều này cho thấy một lỗ hổng trong công tác tuyên truyền và giáo dục cộng đồng về vấn đề phân loại rác. Trong khi đó, kết quả khảo sát từ các hộ kinh doanh (Hình 6a) cho thấy tỷ lệ

đồng tình với việc phân loại rác là cần thiết cao hơn và đạt 54%. Mặc dù vậy, vẫn còn một tỷ lệ nhỏ người dân cho rằng việc phân loại rác chưa thực sự cần thiết, mặc dù tỷ lệ này thấp hơn nhiều so với nhóm hộ gia đình.

Qua các kết quả khảo sát, có thể thấy rằng dù phần lớn người dân và các hộ kinh doanh đều nhận thức được sự quan trọng của phân loại rác tại nguồn, nhưng vẫn còn một bộ phận đáng kể không thực sự hiểu rõ hoặc không thấy cần thiết phải thực hiện. Do đó, việc tăng cường các chiến dịch tuyên truyền và triển khai các văn bản pháp lý về phân loại rác tại nguồn là một yếu tố quan trọng để nâng cao ý thức cộng đồng. Điều này không chỉ giúp cải thiện chất lượng vệ sinh môi trường mà còn góp phần xây dựng một thành phố Dĩ An phát triển bền vững, văn minh và thân thiện với môi trường.

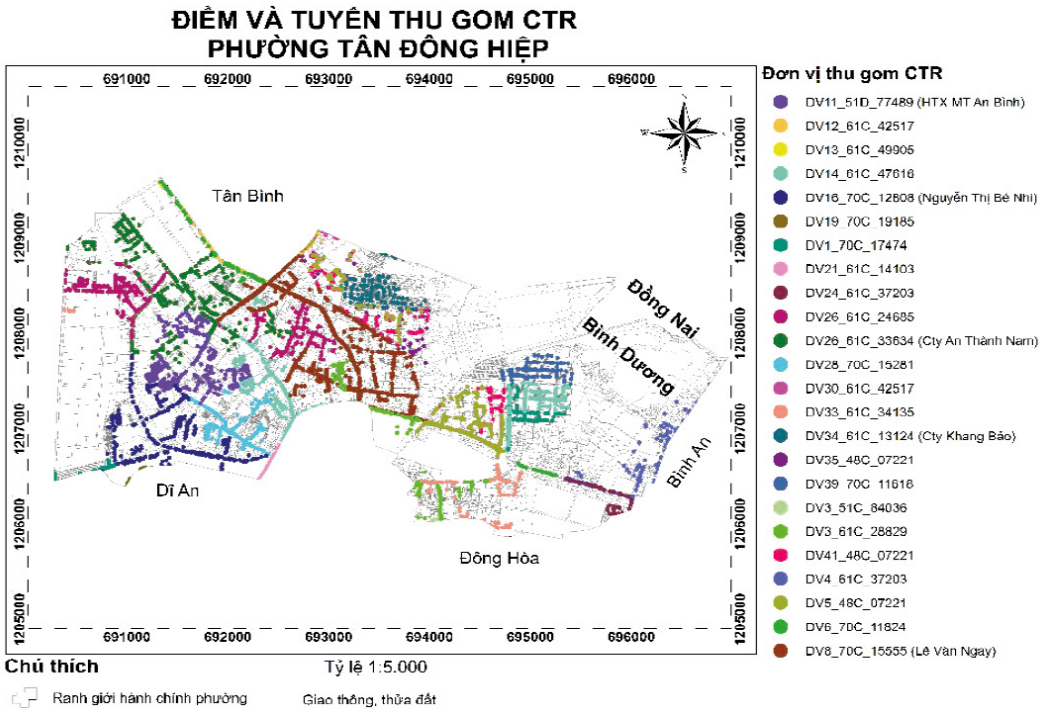
3.3. Hiện trạng thu gom

Qua khảo sát hiện trạng thu gom và vận chuyển chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) tại phường Tân Đông Hiệp, cho thấy công tác thu gom hiện nay tương đối phát triển với 10 đơn vị thu gom đang hoạt động và 24 phương tiện thu gom triển khai trên địa bàn. Tổng khối lượng CTRSH phát sinh trung bình mỗi ngày khoảng 100,47 tấn/ngày (năm 2024), cho thấy áp lực lớn lên hệ thống thu gom và vận chuyển. Tải trọng phương tiện thu gom tương đối lớn, đáp ứng được nhu cầu thu gom tại khu vực. Kết quả khảo sát (Hình 7) cho thấy phần lớn các hộ gia đình và hộ kinh doanh đều hài lòng với tần suất thu gom hiện tại. Công tác vệ sinh môi trường nhìn chung được đảm bảo; tình trạng rác thải tồn đọng và mất mỹ quan đô thị xảy ra không đáng kể nhờ phương thức thu gom trực tiếp tại từng hộ dân. Sau quá trình thu gom, toàn bộ

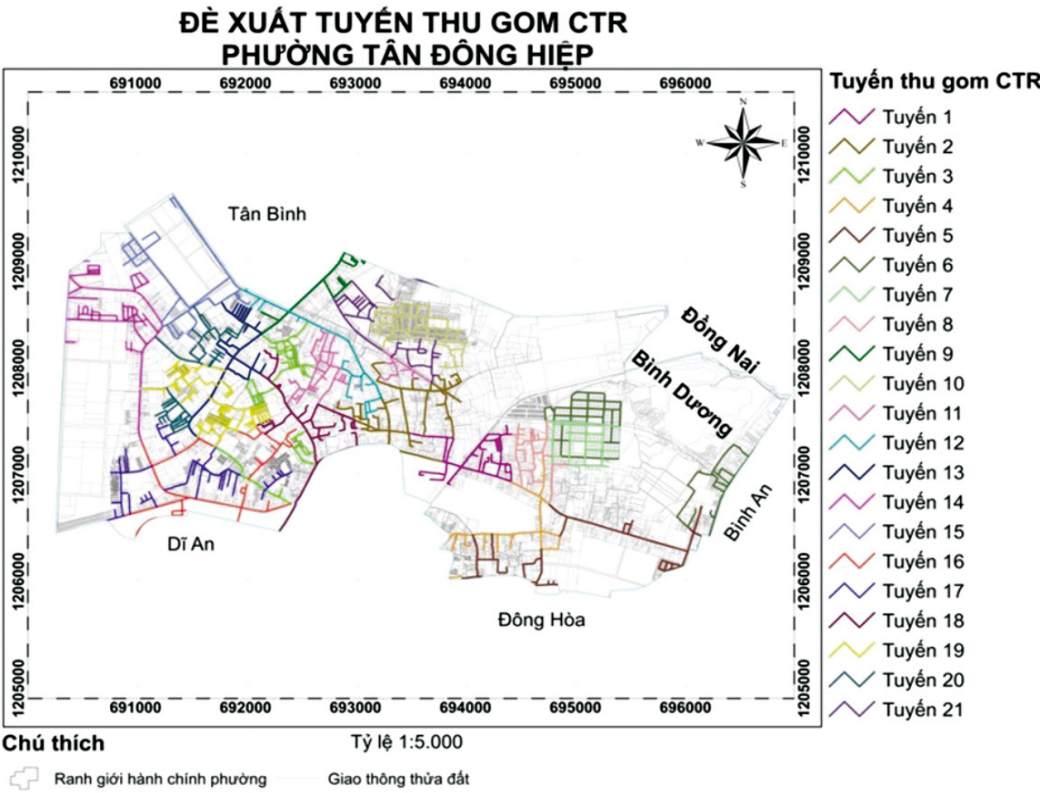
lượng CTRSH được vận chuyển về trạm trung chuyển Tân Bình để xử lý tiếp theo.

Tuy nhiên, thực tế vẫn còn một số tồn tại đáng chú ý. Các đơn vị thu gom tại địa bàn không chỉ hoạt động ở phường Tân Đông Hiệp mà còn đảm nhiệm thu gom tại các phường khác trong thành phố Dĩ An. Điều này dẫn đến tình trạng chồng chéo tuyến thu gom, gây khó khăn trong việc quản lý địa bàn hoạt động, điều phối lịch trình và phân định trách nhiệm. Bên cạnh đó, một số xe thu gom chưa được trang bị máng chống rò rỉ, dẫn đến hiện tượng nước rỉ rác chảy ra đường, ảnh hưởng tiêu cực đến vệ sinh môi trường. Ngoài ra, thời gian thu gom giữa các đơn vị chưa đồng nhất, thiếu lịch trình cố định, gây bất tiện cho người dân và ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý của chính quyền địa phương. Bên cạnh đó, qua kết quả khảo sát nhận thấy được công tác thu gom, vệ sinh của các đơn vị thu gom còn chưa được đảm bảo, tình trạng nước rỉ rác của các phương tiện thu gom phát sinh còn phổ biến và gây ảnh hưởng đến môi trường sống của người dân.

Thông qua việc tích hợp dữ liệu khảo sát thực địa và không gian, nghiên cứu đã sử dụng công cụ ArcGIS phiên bản 10.1 để tính toán các điều kiện vạch tuyến, từ đó đưa ra kết quả tối ưu cho các tuyến thu gom với các tiêu chí được ưu tiên: (i) Trọng tải xe, (ii) độ dài tuyến, (iii) thời gian thu gom và (iv) độ rộng mặt đường. Từ đó đề xuất tuyến thu gom mới được thể hiện trong Hình 8. Việc áp dụng công nghệ này không chỉ giúp xác định các tuyến thu gom phù hợp mà còn hỗ trợ tối ưu hóa nguồn lực và chi phí vận hành, góp phần nâng cao hiệu quả công tác thu gom chất thải rắn sinh hoạt tại phường Tân Đông Hiệp.



Hình 7. Bản đồ hiện trạng điểm thu gom tại phường Tân Đông Hiệp.



Hình 8. Bản đồ tuyến thu gom mới.

3.4. Dự báo khối lượng rác phát sinh CTRSH trong giai đoạn từ năm 2024 đến 2030

Theo Bảng 4, nghiên cứu dự báo khối lượng chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) giai đoạn 2024 - 2030 dựa trên tốc độ tăng dân số và hệ số phát thải trung bình 0,94 kg/người trong 01 ngày. Kết quả cho thấy lượng CTRSH tăng từ 100,47 tấn/ngày (tương đương 36.673 tấn/năm) vào năm 2024 lên 117,03 tấn/ngày (42.715 tấn/năm) vào năm 2030, phản ánh xu hướng gia tăng dân số ổn định. Tỷ lệ tăng trưởng trung bình ước tính khoảng 2,57%/năm, cho thấy áp lực ngày càng lớn đối với hệ thống thu gom và xử lý chất thải tại địa phương. Mặc dù dự báo này không tính đến các yếu tố biến động như sự thay đổi trong

hành vi tiêu dùng, chính sách quản lý chất thải hay mức sống tăng cao, nhưng kết quả vẫn cho thấy một xu hướng đáng lo ngại đối với hệ thống quản lý chất thải. Nếu không có các biện pháp kiểm soát kịp thời, các bãi rác có thể sẽ quá tải, dẫn đến ô nhiễm môi trường và tạo áp lực lớn lên hạ tầng xử lý chất thải. Do đó, nghiên cứu khuyến nghị cần có một chiến lược tổng thể để quản lý CTRSH, bao gồm việc đầu tư nâng cấp hạ tầng thu gom và xử lý, áp dụng công nghệ xử lý chất thải hiện đại và đẩy mạnh tuyên truyền phân loại rác tại nguồn. Những biện pháp này sẽ giúp giảm thiểu tác động của việc gia tăng chất thải và hướng tới sự phát triển bền vững trong tương lai.

Bảng 4. Dự báo khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh giai đoạn 2025 - 2030

Năm	Dân số (người)	Hệ số phát thải (kg/người trong 01 ngày)	Khối lượng CTRSH (tấn/năm)	Khối lượng CTRSH (tấn/ngày)
2024	106.888	0,94	36.673	100,47
2025	109.640		37.617	103,06
2026	112.462		38.586	105,71
2027	115.357		39.579	108,44
2028	118.327		40.598	111,23
2029	121.373		41.643	114,09
2030	124.497		42.715	117,03

4. Kết Luận

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy khối lượng CTRSH phát sinh trung bình tại phường Tân Đông Hiệp là khoảng 100,47 tấn/ngày với hệ số phát sinh là 0,94 kg/người trong 01 ngày. Dự báo đến năm 2030, con số này sẽ tăng lên 117,03 tấn/ngày do sự gia tăng dân số và quá trình đô thị hóa mạnh mẽ. Điều này đòi hỏi phải nâng

cao năng lực thu gom và xử lý chất thải, đặc biệt trong việc quy hoạch hệ thống thu gom. Nghiên cứu cũng đã ứng dụng công nghệ GIS để tối ưu hóa các tuyến thu gom, đề xuất 21 tuyến thu gom dựa trên các yếu tố như mật độ dân cư, khối lượng chất thải, giao thông và phạm vi hoạt động của các đơn vị thu gom. Việc này không chỉ giúp tiết kiệm chi phí mà còn tăng

cường hiệu quả trong công tác thu gom và xử lý chất thải. Nghiên cứu đã góp phần cải thiện công tác quản lý chất thải tại phường Tân Đông Hiệp mà còn có thể áp dụng cho các khu vực đô thị khác, giúp xây dựng một hệ thống quản lý chất thải thông minh và bền vững. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng có một số giới hạn liên quan đến sai số trong dữ liệu khảo sát do sự thay đổi nhanh chóng trong quá trình đô thị hóa. Trong giai đoạn tương lai, phường Tân Đông Hiệp cần tiếp tục đẩy mạnh công tác phân loại rác thải tại nguồn và nâng cấp phương tiện thu gom. Đồng thời, tổ chức các lớp tập huấn chuyên môn cho đội ngũ lao động thu gom để nâng cao hiệu quả công tác thu gom và bảo vệ môi trường.

Lời Cam Đoan

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học độc lập của nhóm tôi. Các số liệu sử dụng phân tích trong bài có nguồn gốc rõ ràng, đã công bố theo đúng quy định. Các kết quả nghiên cứu trong luận án do nhóm tôi tự tìm hiểu, phân tích một cách trung thực, khách quan và phù hợp với thực tiễn. Các kết quả này chưa từng được công bố trong bất kỳ nghiên cứu nào khác.

Lời Cảm Ơn

Chúng tôi xin được gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh đã cấp kinh phí thông qua đề tài: “Điều tra, đánh giá công tác thu gom, vận chuyển và đề xuất các giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt trên địa bàn phường Tân Đông Hiệp, thành phố Dĩ An - tỉnh Bình Dương”, mã số: CS-SV24-MTTN-02. Đồng thời, chúng tôi xin chân thành cảm ơn đến Phòng Tài nguyên và Môi trường thành phố Dĩ An - tỉnh Bình Dương đã tạo điều kiện

và cơ hội để chúng tôi có thể hoàn thành được kết quả nghiên cứu này.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Bartlett, A. A. (1993). The arithmetic of growth: Methods of calculation. *Population and Environment* 14(4), 359-387.
- DASSD (Di An Statistics Sub-Department). (2024). *Socio-economic report of Di An city, 2024*. Di An, Vietnam: Binh Duong Provincial Statistics Sub-department.
- Hoang, V. (2020). *GIS application for urban solid waste management - A case study of Phu Ly City in Vietnam* (Unpublished bachelor's thesis). South-Eastern Finland University of Applied Sciences (XAMK), Mikkeli, Finland. Retrieved May 25, 2023, from <https://www.theseus.fi/handle/10024/354536>.
- Le, G. P. (2024). *A study on developing a municipal solid waste management model in Ho Chi Minh City* (Unpublished doctoral dissertation). Industrial University of Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- MONRE (Ministry of Natural Resources and Environment). (2017). *National Environmental Report 2017 - Special Topic: Waste Management*. Ha Noi, Vietnam: Natural Resources and Environment Publishing House & Vietnam Map Publishing House.
- Nguyen, T. H., Nguyen, T. D., Nguyen, T. H. V., Chu, T. H. H., & Nguyen, T. B. H. (2025). Assessment of the domestic solid waste collection and transportation status in Lien Chieu district, Da Nang city. *TNU Journal of Science and Technology* 230(02), 65-72.
- PCDA (People's Committee of Di An City). (2024). In the first six months of 2024, Di An city achieved significant economic growth. Retrieved March 2, 2025, from <https://dian.binhduong.gov.vn/tin-tuc/chinh-tri/6-thang-dau-nam-2024-tp->

