

# Thiết kế, chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt phân loại tại nguồn từ vật liệu tái chế cho khu vực thu nhập thấp Văn Quán - Hà Đông - Hà Nội

Design and manufacturing of domestic solid waste storage equipment for separation at source from recycled materials for low income area of Van Quan - Ha Dong – Hanoi

Nghiêm Văn Khanh<sup>1</sup>, Đặng Minh Phương<sup>2</sup>, Hoàng Lan Anh<sup>2</sup>,  
Trần Hải Anh<sup>2</sup>, Nguyễn Phương Khanh<sup>2</sup>, Trần Thanh Tú<sup>2</sup>

## Tóm tắt

Công tác phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn là một trong những vấn đề cấp thiết trong lĩnh vực bảo vệ môi trường. Theo Điều 75 của Luật Bảo vệ môi trường 2020 (điều chỉnh, bổ sung năm 2022) được ban hành đã quy định, chất thải rắn sinh hoạt phát sinh được phân loại theo nguyên tắc sau: chất thải rắn có khả năng tái sử dụng, tái chế; chất thải thực phẩm và chất thải rắn sinh hoạt khác. Chất thải rắn sinh hoạt phải được chứa, đựng trong bao bì theo quy định và chuyển giao cho cơ sở có chức năng thu gom, vận chuyển. Điều quan trọng ở đây là các thiết bị lưu chứa tại các hộ gia đình hoặc các nơi phát thải công cộng hiện chưa có đủ cơ sở vật chất để trang bị theo các nhóm chất thải rắn sinh hoạt cần phân loại. Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu về thực trạng phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn ở Hà Nội, trên cơ sở lý luận và thực tiễn để phân tích về vật liệu, hình dáng, thể tích... và đã lựa chọn giải pháp thiết kế, chế tạo được các thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt phân loại tại nguồn từ vật liệu tái chế có tính khả thi. Sản phẩm đã được nghiên cứu thử nghiệm để xuất tại khu vực thu nhập thấp Văn Quán - Hà Đông - Hà Nội mang lại ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

**Từ khóa:** Chất thải rắn sinh hoạt; Vật liệu tái chế; Tái sử dụng chất thải; Thiết bị lưu chứa; Phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn; Khu thu nhập thấp

## Abstract

The classification of domestic solid waste at source is one of the urgent issues in the field of environmental protection. According to Article 75 of the Environmental Protection Law 2020 (amended and supplemented in 2022), it is stipulated that: generated domestic solid waste is classified according to the following principle: solid waste can be reused or recycled; food waste and other domestic solid waste. Domestic solid waste must be contained and packaged in accordance with regulations and transferred to facilities with collection and transportation functions. The most important is the storage equipment in households or in public areas currently that does not have enough equipment arranged according to the groups of domestic solid waste that need to be classified. The article presents research results on the current status of domestic solid waste classification at source in Hanoi, based on theory and practice to analyze materials, shape, volume... and selected feasible solutions for designing and manufacturing domestic solid waste storage equipment classified at source from recycled materials. The product has been researched and tested in the low-income area of Van Quan - Ha Dong - Hanoi, bringing high scientific and practical significance.

**Key words:** Domestic solid waste; Recycled materials; Reusing waste; Storage equipment; Classified domestic solid waste at source; Low income areas

<sup>1</sup>Giảng viên Khoa KTHH và MT Đô Thị-Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

<sup>2</sup>Sinh viên Khoa KTHH và MT Đô Thị-Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội

ĐT: 0912348595; Email: khanhmv@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 08/05/2024

Ngày sửa bài: 16/05/2024

Ngày duyệt đăng: 19/05/2024

## 1. Thực trạng vấn đề nghiên cứu

### 1.1. Thực trạng công tác phân loại chất thải rắn tại nguồn ở Hà Nội

Hà Nội là đô thị lớn thứ hai trên cả nước với quy mô dân số ước tính khoảng hơn 9 triệu người. Hiện tại, lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh của Hà Nội cần xử lý vào khoảng 7.000 tấn/ngày. Do đó, vấn đề quản lý chất thải rắn sinh hoạt không chỉ là thách thức mà còn là vấn đề sống còn đối với sự phát triển bền vững của Thủ đô hiện nay và trong tương lai. Các dự án phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn đã triển khai ở Hà Nội thời gian qua gồm: Dự án “Thí điểm phân loại rác 3R tại Hà Nội”, Dự án “Quản lý, phân loại rác thải tại nguồn hướng tới nền kinh tế tuần hoàn trên địa bàn Thành phố Hà Nội”. [2,3]

Sau khi trải qua những giai đoạn triển khai các dự án phân loại chất thải rắn tại nguồn, Công ty Môi trường đô thị Hà Nội cho biết: hiện nay, thành phố vẫn phân loại theo một loại rác chính, những rác tái chế được do người dân tự thu gom và công ty cũng có thu lại theo diện thu mua hoặc đổi quà.

Mặc dù rất nỗ lực trong quá trình triển khai nhưng các dự án phân loại chất thải rắn tại nguồn thời gian qua còn chưa thực sự đạt được hiệu quả và được duy trì như mong muốn do các nguyên nhân sau: (i) Thiếu nhận thức và ý thức của người dân; (ii) Hệ thống hạ tầng không đáp ứng: các thiết bị lưu chứa chủ yếu là túi nilon và xô nhựa, sau khi hết dự án thì thiết bị lưu chứa không còn tiếp tục sử dụng hoặc không phù hợp với yêu cầu phân loại theo các nhóm như quy định mới; quy trình thu gom và vận chuyển chưa hiệu quả; (iii) Thiếu sự hỗ trợ từ phía chính quyền địa phương; thực hiện các dự án chưa đến cùng, đã có quy định về việc xử phạt nếu không phân loại rác nhưng chưa có sự chuẩn bị để quy định đi vào thực tế.

Công tác phân loại chất thải rắn tại nguồn trên địa bàn Hà Nội đã có những tiến bộ, nhưng vẫn cần sự tăng cường và cải thiện đầu tư vào hệ thống trang thiết bị phù hợp để đảm bảo xuyên suốt từ phân loại, thu gom, xử lý được đồng bộ. Để đáp ứng được yêu cầu phân chất thải tại nguồn theo yêu cầu của Luật Bảo vệ môi trường năm 2020, quan trọng là thành phố phải thiết lập vững chắc 3 chân kiềng là trang bị hạ tầng kỹ thuật, ý thức của các hộ gia đình và thực thi nghiêm các quy định về chế tài xử phạt của pháp luật. Việc tổ chức phân loại, thu gom, chất thải rắn tại nguồn không chỉ đem lại lợi ích kinh tế cho người dân mà còn góp phần thúc đẩy ngành công nghiệp tái chế, nâng cao hiệu quả xử lý và phân loại rác thải, hướng tới nền kinh tế tuần hoàn.



**Hình 1. Hoạt động trong các dự án phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn ở Hà Nội [2,3]**

### 1.2. Thực trạng khu thu nhập thấp tại Văn Quán

Hiện nay, phường Văn Quán – Hà Đông – Hà Nội là khu vực được nhiều khách hàng tìm kiếm và lựa chọn để làm nơi an cư lập nghiệp hay mở rộng quy mô kinh doanh. Văn Quán hiện nay đang ngày càng phát triển và dần trở thành trung tâm đô thị phát triển bậc nhất tại khu vực quận Hà Đông, thành phố Hà Nội thu hút nhiều nguồn sống và nguồn kinh doanh trong tương lai.

Nhưng hiện nay, phường vẫn còn tồn tại khu thu nhập thấp tập trung ở trong những con ngõ nhỏ, hẹp, gồm một số các hộ dân thuộc hợp tác xã nông nghiệp của phường Văn Quán hiện đang sinh sống tại khu vực phía đông của phường (giáp với Huyện Thanh Trì và mở rộng về phía đường Yên Xá, đất tại đây đã bị thu hồi đất và chuyển đổi mục đích sử dụng nhưng kinh tế của người dân khá thấp, thu nhập trung bình chỉ từ 4,5-6 triệu/tháng), thường là những hộ gia đình nhỏ từ 4-5 người, có những nhà còn tận dụng một ít không gian bên ngoài để kinh doanh, buôn bán. Đặc điểm của khu dân cư thu nhập thấp là sống tiết kiệm, họ thường để lại những chai nhựa đã qua sử dụng, thùng giấy,... để tái sử dụng hoặc đem bán đồng nát.

Việc phân loại của họ là tự phát, chưa thành hệ thống có tổ chức cụ thể, chặt chẽ và khoa học, chưa mang lại hiệu quả thực tế cho tất cả các bên liên quan. Hiện tại xung quanh khu vực này, người dân có mức sống và kinh tế khó khăn nên ngay trong các hộ gia đình đều chưa trang bị được các thùng rác mà chỉ sử dụng các xô nhựa hỏng hoặc túi nilon,... để ở góc nhà đựng rác trong ngày; trường hợp có nhiều rác thì bỏ vào bao tải và mang ra khu đất trống tập kết gần khu ở để vứt bỏ. Bên ngoài đường phố thùng rác công cộng cũng chưa được bố trí để thu gom các loại chất thải của người dân phát sinh khi đi trên đường giao thông. Với chất lượng cuộc sống của người dân ngày càng cao, lượng rác thải sinh hoạt hằng ngày thải ra lớn, thì việc quản lý chất thải rắn sinh hoạt hiện nay tại khu vực thu nhập thấp trên địa bàn phường Văn Quán như hiện nay là chưa thực sự hợp lý, cần thiết phải có sự nghiên cứu phù hợp với đặc thù và cần sớm có phương án xử lý tình trạng này để không ảnh hưởng đến đời sống khu dân cư, ảnh hưởng đến mỹ quan cũng như đảm bảo sự phát triển đồng bộ của cả phường nói riêng và quận nói chung trong tương lai.

## 2. Cơ sở khoa học và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Các cơ sở pháp lý liên quan đến phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn

Luật Bảo vệ môi trường năm 2020: sự cần thiết của phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn; tác hại của việc không



**Hình 2. Hình ảnh căn hộ khu thu nhập thấp Văn Quán (Nguồn: nhóm NCKH sinh viên)**

phân loại tại nguồn và việc xử lý không đúng cách; tác hại của việc đốt chất thải không đúng cách; tác hại của việc đổ chất thải bừa bãi và nguy cơ của bãi chôn lấp không đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh.

Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường [6].

Thông tư số 02/2022/TT- BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường [7], trong đó đã quy định: (1) Nội dung về yêu cầu kỹ thuật về bảo vệ môi trường đối với điểm tập kết, trạm trung chuyển chất thải rắn sinh hoạt; (2) Yêu cầu kỹ thuật về bảo vệ môi trường đối với phương tiện vận chuyển chất thải rắn sinh hoạt; (3) Tiêu chí về công nghệ xử lý chất thải rắn sinh hoạt; (4) Giá dịch vụ thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn sinh hoạt; (5) Hình thức thu giá dịch vụ thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn sinh hoạt theo khối lượng hoặc thể tích chất thải; (6) Phương pháp định giá dịch vụ xử lý chất thải rắn sinh hoạt áp dụng đối với nhà đầu tư và cung cấp dịch vụ xử lý chất thải rắn sinh hoạt; (7) Đóng bãi chôn lấp chất thải rắn sinh hoạt sau khi kết thúc hoạt động.

Văn bản số 9368/BTNMT-KSONMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành "Hướng dẫn kỹ thuật về phân loại chất thải rắn sinh hoạt" ngày 02/11/2023. Hướng dẫn kỹ thuật về phân loại chất thải rắn sinh hoạt đưa ra nhận diện

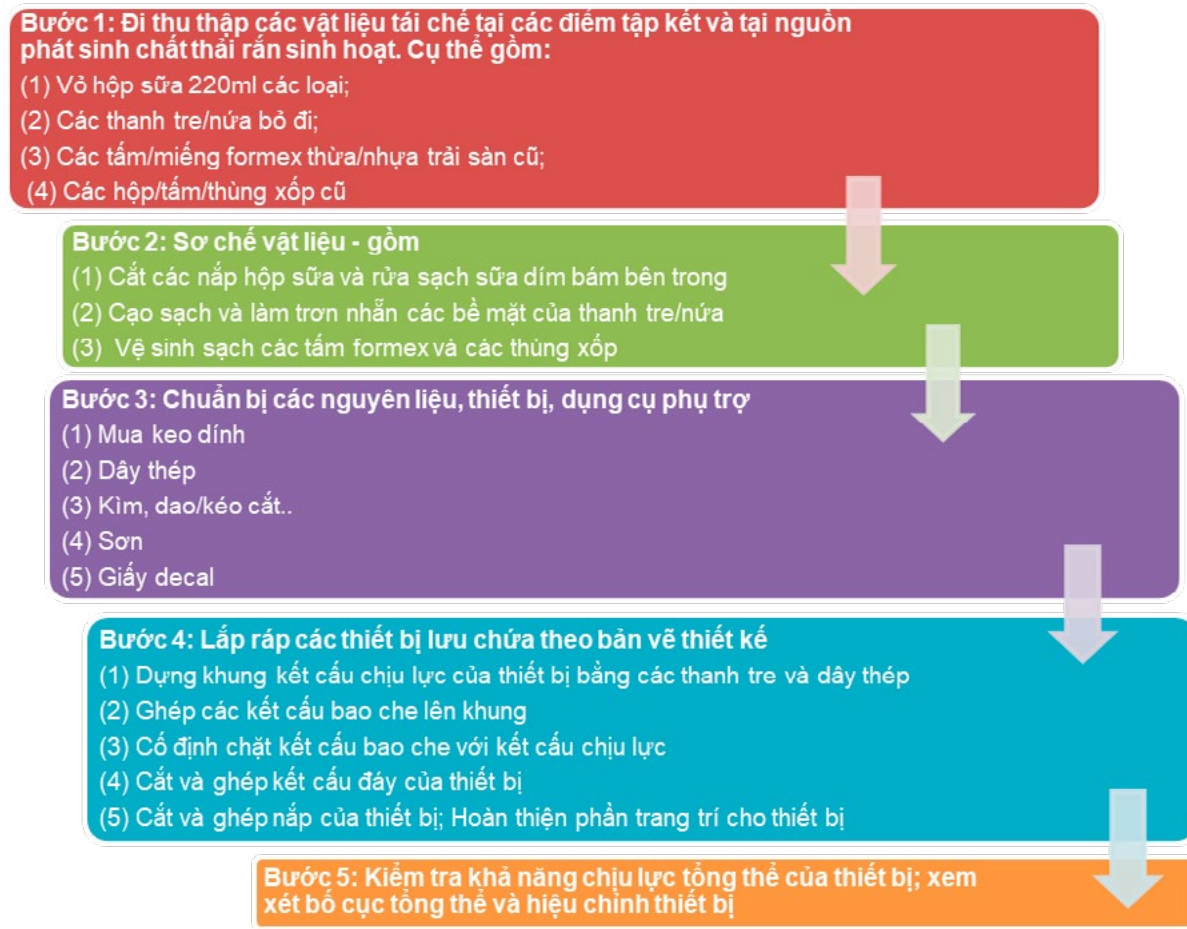
**Bảng 1. Bảng tổng hợp đánh giá các chất thải rắn sinh hoạt được đề xuất làm vật liệu tái chế để chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn phân loại tại nguồn**

TT	Tiêu chí đánh giá	Tên loại chất thải						
		Chai nhựa	Bìa carton	Thùng, hộp xốp	Lốp cao su	Tre, nứa, gỗ ván ép	Vỏ hộp sữa	Tám xốp trái sần, formex
<b>1. Tiêu chí kỹ thuật</b>								
1.1	Bền	X (dễ bị lão hóa, giòn, biến dạng ở ngoài trời)	X (dễ bị biến dạng, rách, hỏng khi mưa ẩm)	X	X	X (nếu gỗ có thể bị mối mọt, mủn ròi khi ngâm nước)	X	X
1.2	Chắc chắn (khả năng chịu lực)	Trung bình	Trung bình	Trung bình	Tốt	Tốt	Trung bình	Trung bình
1.3	An toàn với môi trường	Tiết diện tròn thường không kín khít, cần có thêm lớp lót	Đạt yêu cầu	Đạt yêu cầu	Đạt yêu cầu	Đạt yêu cầu	Đạt yêu cầu	Đạt yêu cầu
1.4	Dễ tìm và thu nhặt	Không	Không	X	Không	X	X	X
1.5	Dễ gia công, tạo hình	X	X	X	X	X	X	X
1.6	Dễ lắp đặt, di chuyển, sử dụng	X	X	X	Nặng, khó di chuyển, sử dụng	Khó khăn nếu khối tích lớn	X	X
<b>2. Tiêu chí mỹ thuật</b>								
2.1	Màu sắc hài hòa	X	X	X	Màu đen, khó trang trí	X	X	X
2.2	Hình dáng phù hợp	Khó phối với vật liệu khác	X	X	Khó phối với vật liệu khác	X	X	X
3	TC kinh tế (giá trị kinh tế sau thải bỏ thấp hoặc không có giá trị để thu hồi bán)	Bị thu mua/bán	Bị thu mua/bán	X	Bị thu mua/bán	X	X	X
<b>4. Tiêu chí môi trường</b>								
4.1.	Dễ xử lý sơ bộ, ít gây ô nhiễm thứ cấp	X	X	X	Khó vì cứng và dày	X	X	X
4.2	Giảm phát thải	Không đáng kể do bị thu hồi trước khi ra bãi thải	Không đáng kể do bị thu hồi trước khi ra bãi thải	X	Không đáng kể do bị thu hồi trước khi ra bãi thải	X	X	X
5	TC cộng đồng (dễ chuyển giao công nghệ, mang tính giáo dục,...)	X	X	X	X	X	X	X

tối đa chủng loại chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hộ gia đình, cá nhân và phân loại thành 3 nhóm chất thải chính theo đúng quy định tại Khoản 1 Điều 75 Luật Bảo vệ môi trường gồm: (1) Chất thải rắn có khả năng tái sử dụng, tái chế; (2) Chất thải thực phẩm; (3) Chất thải rắn sinh hoạt khác. Văn bản yêu cầu Ủy ban nhân dân các tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương tổ chức tuyên truyền, phổ biến cho cơ quan, tổ chức, cộng đồng dân cư, hộ gia đình, cá nhân thực hiện phân loại chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hộ gia đình, cá nhân; triển khai thực hiện phân loại chất thải rắn sinh hoạt chậm nhất là ngày 31 tháng 12 năm 2024.

**2.2. Cơ sở lý luận về thiết bị lưu chứa và phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn**

Thiết bị lưu chứa là một phần không thể thiếu trong hợp phần thu gom chất thải rắn đô thị, chúng được sử dụng để lưu chứa hầu hết các loại chất thải rắn phát sinh tại nguồn, tại các điểm tập kết, trung chuyển chất thải rắn và tại các cơ sở xử lý chất thải rắn. Thiết bị lưu chứa thực hiện nhiệm vụ chứa và lưu giữ chất thải trong 1 khoảng thời gian nhất định tùy thuộc vào các công đoạn thuộc hợp phần nào trong quá trình quản lý chất thải rắn. Thiết bị lưu chứa là tên gọi về mặt khoa học nhưng trong thực tế còn được gọi với tên thông



**Hình 3. Sơ đồ quy trình chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn**

dụng là thùng rác. Chất thải phải được chứa, đựng trong các thiết bị, dụng cụ bảo đảm không rơi vãi, rò rỉ, phát tán ra môi trường trong quá trình vận chuyển, trừ trường hợp chất thải đặc thù có khối lượng lớn phải chứa, đựng trực tiếp bằng các thiết bị, thùng chứa của phương tiện vận chuyển.

Cách xác định số lượng thiết bị lưu chứa chất thải rắn tại nguồn: Số lượng thiết bị lưu chứa chất thải rắn tại nguồn được xác định theo công thức sau [5]:

$$n_{th} = (Q_{sh}^{tg} \cdot t \cdot K_2) / (\rho \cdot K_1 \cdot V_{th}) \quad [5]$$

Trong đó :

$n_{th}$ : Số lượng thùng chứa (thùng)

$Q_{sh}^{tg}$ : khối lượng CTR sinh hoạt được thu gom trong ngày (kg/ngày).

$t$  : thời gian lưu giữ chất thải rắn, thường lấy  $t = 0,5 - 2$  (ngày) tùy thuộc vào loại chất thải lưu giữ, khối lượng chất thải rắn phát sinh được thu gom trong khu vực. Nếu chất thải rắn hữu cơ thời gian lưu giữ không quá 1 ngày; với chất thải tái chế hoặc các chất thải còn lại thời gian lưu giữ có thể đến 2 ngày.

$K_1$ : hệ số đầy của thùng, ( $K_1 = 0,85 - 0,9$ ).

$K_2$ : hệ số kể đến những thùng chứa đang sửa chữa ( $K_2 = 1 - 1,05$ ).

$\rho$ : tỷ trọng của chất thải rắn ( $kg/m^3$ ).  $\rho$  thay đổi theo thành phần, độ ẩm, độ nén của chất thải và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: vị trí địa lý, mùa trong năm, thời gian lưu giữ chất thải. Do đó cần thận trọng khi chọn giá trị thiết kế, tốt nhất là lấy theo kết quả phân tích chất thải rắn của địa phương, nếu không có thể tham khảo giá trị  $\rho$  trung bình của chất thải rắn

đô thị lấy từ xe ép chất thải rắn từ  $178 - 415 kg/m^3$ , điển hình khoảng  $297 kg/m^3$ ; Trường hợp chất thải rắn được phân loại tại nguồn: nhóm hữu cơ  $\rho = 290 kg/m^3$ ; nhóm chất trơ (còn lại)  $\rho = 480 kg/m^3$ .

Vth: thể tích của 1 thùng chứa ( $m^3$ ). Trường hợp chất thải rắn được phân loại theo thành phần (tại nguồn hoặc tại điểm tập kết, trạm trung chuyển) thì số lượng thùng chứa được xác định tùy thuộc vào thể tích của thùng đựng nhóm chất thải đã phân loại cần lưu giữ. Thông thường các thùng chứa đặt tại các vỉa hè dọc đường trong đô thị có thể tích như sau: với nhóm chất thải hữu cơ  $V_{th} = 240l$ ; chất thải tái chế  $V_{th} = 120l$ ; chất thải còn lại  $V_{th} = 240l$ .

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

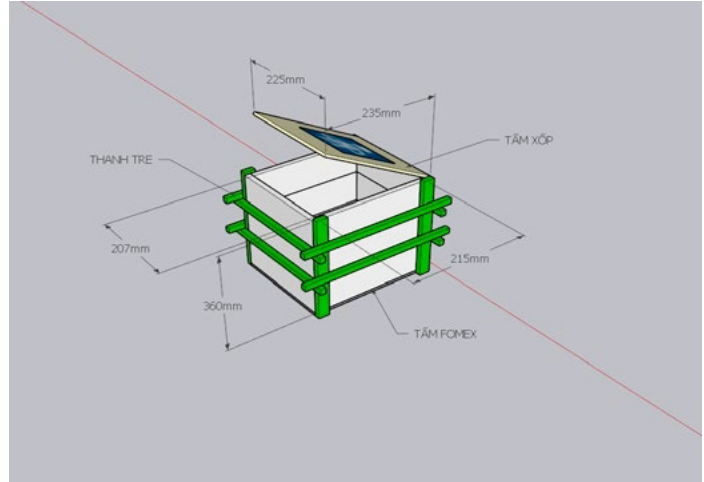
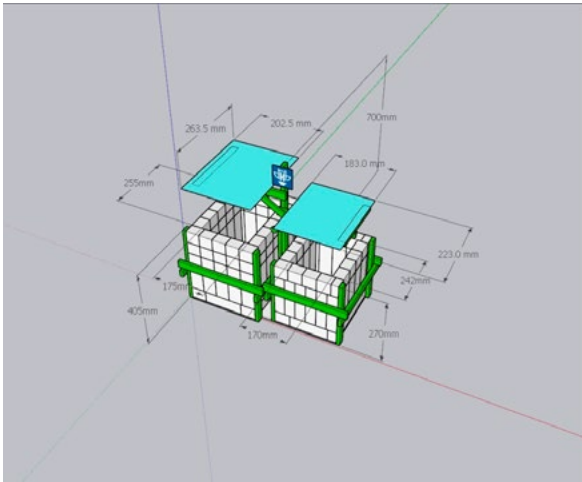
Phương pháp khảo sát, thu thập tài liệu: thực hiện khảo sát thực tế tại địa bàn nghiên cứu và thu thập các tài liệu đã công bố liên quan đến nội dung nghiên cứu thực trạng và cơ sở khoa học của đề tài

Phương pháp tổng hợp, phân tích: thực hiện tổng hợp số liệu, thông tin liên quan và phân tích, đánh giá thực trạng

Phương pháp thực nghiệm: Nghiên cứu đưa các ý tưởng thiết kế triển khai chế tạo thực nghiệm một số mẫu thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt quy mô vừa và nhỏ - hộ gia đình.

Phương pháp thực chứng ứng dụng: đưa các sản phẩm chế tạo thử nghiệm trong điều kiện thực tế.

Phương pháp so sánh, đối chứng: So sánh kiểm chứng các kết quả thu được với các yêu cầu trong quản lý phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn của đô thị.



Hình 4. Bản thiết kế 3D của hai thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn



Hình 5. Sản phẩm chế tạo thiết bị lưu chứa (Nguồn: nhóm NCKH sinh viên)

### 3. Giải pháp thiết kế - chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn

#### 3.1. Lựa chọn vật liệu tái chế sử dụng để chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn

Việc lựa chọn vật liệu để chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn rất quan trọng. Vì vậy, đối với vật liệu tái chế được sử dụng để chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn thì cần đáp ứng theo các tiêu chí sau:

(1) Tiêu chí về kỹ thuật:

- Độ bền: đảm bảo độ bền trong các điều kiện thời tiết;
- Độ chắc chắn, có khả năng chịu lực;
- Đảm bảo về dung tích sử dụng;

Độ an toàn với môi trường: không bị biến dạng, thay đổi và không ảnh hưởng đến sự biến đổi về thành phần, tính chất của chất thải hoặc gây rò rỉ chất thải ra môi trường bên ngoài;

Để tìm kiếm trong thành phần của chất thải rắn sinh hoạt phát sinh tại nguồn;

- Dễ gia công và tạo hình;
- Thuận tiện trong việc di chuyển, lắp đặt và sử dụng.

(2) Tiêu chí về mỹ thuật

Có màu sắc hài hòa hoặc có thể tạo ra các mẫu mã thiết kế mỹ thuật trên vật liệu;

Hình dáng và chất liệu phù hợp với cảnh quan của khu vực sử dụng thiết bị lưu chứa;

(3) Tiêu chí về kinh tế: Vật liệu có giá trị kinh tế thấp hoặc không có giá trị (hạn chế sử dụng các vật liệu tái chế mà có thể đem bán hoặc được đồng nát, người nhặt rác lấy vì có giá trị kinh tế).

(4) Tiêu chí về tính thân thiện với môi trường và chấp thuận của cộng đồng:

Góp phần giảm phát thải chất thải rắn phải vận chuyển đến cơ sở xử lý tập trung của đô thị;

Vật liệu khó xử lý hoặc đòi hỏi yêu cầu xử lý phức tạp, phương thức xử lý có thể gây ô nhiễm thứ cấp (ví dụ: các vật liệu sử dụng là rác thải nhựa);

Được cộng đồng ủng hộ về khả năng chuyển giao công nghệ, ít tốn kém và sử dụng dễ dàng, thuận tiện.

Hiện nay trong thành phần của chất thải rắn sinh hoạt phát sinh mà có thể tái chế để sử dụng chế tạo thiết bị lưu chứa rác gồm có những loại cơ bản sau: chai lọ nhựa, bìa carton, thùng nhựa, lốp xe cao su, các loại thanh tre, nứa, gỗ, vỏ hộp sữa các loại, các tấm nhựa, fomex đã qua sử dụng,... Kết quả lựa chọn vật liệu được trình bày trong bảng 1.

#### 3.2. Thiết kế các thiết bị lưu chứa theo các nhóm chất thải rắn sinh hoạt được phân loại tại nguồn

Căn cứ vào những đánh giá vật liệu, nhóm nghiên cứu đã xem xét tính toán xác định số lượng, kích thước của thiết bị lưu chứa dựa trên chức năng, nhiệm vụ và vị trí bố trí thùng rác như sau: Thùng rác đôi: chức năng nhiệm vụ gồm 1 thùng nhỏ để chứa chất thải rắn thực phẩm và 1 thùng lớn hơn để chứa chất thải rắn sinh hoạt khác, thùng rác đựng chất thải rắn có khả năng tái sử dụng, tái chế: chức năng nhiệm vụ để chứa các chất thải rắn có thể thu hồi tái chế, tái sử dụng nhưng ít có giá trị thu hồi trao đổi mua bán. Quy trình chế tạo và bản vẽ thiết kế được trình bày trên hình 3 và 4

Các thông số của sản phẩm sau khi chế tạo:

Tổng trọng lượng tịnh của thùng rác đôi bằng vỏ sữa cỡ 11-17 lít: 3kg, thùng rác đơn bằng xốp cỡ 15 lít: 2 kg;

Thời gian sơ chế và chuẩn bị vật liệu: 2h; lắp ráp khoảng 1h/1 thùng; hoàn thiện và trang trí: 30 phút/thùng;

Nhân công thực hiện: 1-2 người;

Tuổi thọ (độ bền) của sản phẩm: có thể sử dụng được ít

nhất từ 3-6 tháng tùy điều kiện sử dụng. Nếu lót túi nilon bên trong thùng thì việc lấy rác ra khỏi thùng sẽ dễ dàng và tuổi thọ của thùng sẽ cao hơn;

Thùng được đặt cố định và không cần bánh xe đẩy vì trọng lượng không quá nặng, có thể di chuyển dễ dàng.

### 3.3. Nghiên cứu thử nghiệm thực tế tại khu vực thu nhập thấp phường Văn Quán

Để xem xét tính khả thi của thiết bị lưu chứa, nhóm đã tiến hành mang sản phẩm sau chế tạo đặt tại khu vực thu nhập thấp của phường Văn Quán. Việc thiết kế và áp dụng thử nghiệm với 3 loại thùng quy mô thể tích từ 9 đến 15 lít phù hợp cho việc bố trí trong các hộ gia đình hoặc đặt trên vỉa hè khu công cộng tập trung đông người như các chợ cóc phát sinh nhỏ lẻ, các nơi đông người qua lại, khu vui chơi của trẻ em trong khu dân cư này. Qua theo dõi quan sát sau khi đặt thiết bị lưu chứa cho thấy:

- Các hoạt động thải bỏ theo cách phân loại mà nhóm hướng dẫn đã được người dân và các tổ chức đoàn thanh niên, hội người cao tuổi, hội phụ nữ trong khu vực hưởng ứng và sử dụng đúng cách;

- Đặc biệt là người dân tại khu vực cho biết đây là giải pháp phù hợp với khả năng kinh tế của nhiều hộ gia đình. Theo công thức tại mục 2.2, ước tính sơ bộ với khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát thải từ khoảng 200 hộ gia đình sẽ cần phải đầu tư tới 710 thùng rác cỡ 60 lít. Đây là 1 số lượng lớn thiết bị lưu chứa theo yêu cầu của nhà nước mà ngay cả địa phương cũng khó khăn vì chưa có nguồn vốn đầu tư và lâu dài cũng khó bền vững nếu phải bảo trì, thay thế, bổ sung thêm trong tương lai;

- Với người dân tại khu vực, thiết bị có tính bền vững trong môi trường ngoài trời, đẹp về mỹ quan và thuận tiện khi sử dụng. Nếu có hướng dẫn chi tiết cách làm sẽ có thể tự chế tạo được và vật liệu cũng có sẵn.

## Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu thực hiện khảo sát tình hình phân loại chất thải rắn tại nguồn và triển khai thực hiện ý tưởng thiết kế, chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn bằng vật liệu tái chế phục vụ cho công tác phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn cho khu vực thu nhập thấp phường Văn Quán, trên cơ sở các kết quả nghiên cứu thu được, nhóm đã rút ra những kết luận sau: (i) Việc triển khai phân loại chất thải rắn tại nguồn là rất cấp thiết nhằm đáp ứng yêu cầu thực hiện các quy định theo Luật Bảo vệ môi trường 2022 và các hướng dẫn liên quan của các cơ quan quản lý nhà nước theo kế hoạch trong tháng 12/2024 tới. Mặc dù, Hà Nội đã có 1 số dự án triển khai thực hiện công tác này từ khá sớm tuy nhiên nhiều khó khăn, thách thức vẫn chưa được giải quyết, trong đó liên quan đến thiết bị lưu chứa tại nguồn đang thiếu và chưa đảm bảo; (ii) Việc tăng cường tái chế, tái sử dụng các loại chất thải có thể thu hồi để sử dụng phục vụ trong công tác vệ sinh môi trường là góp phần thúc đẩy kinh tế tuần hoàn, hướng đến giảm phát thải chất thải rắn sinh hoạt cần thu gom, vận chuyển và xử lý trong đô thị; (iii) Đề tài đã thực hiện chế tạo được 3 sản phẩm thiết bị lưu chứa bằng các sản phẩm tái chế rất phổ biến và có thể thu hồi từ các bãi/điểm thải bỏ chất thải rắn sinh hoạt là hộp xốp, vỏ hộp sữa, tấm nhựa trải sàn/formex, gỗ/tre để sử dụng phục vụ phân loại chất thải rắn sinh hoạt cho khu vực thu nhập thấp của Văn Quán thành 3 loại: chất thải tái chế, tái sử dụng; chất thải rắn hữu cơ và chất thải rắn sinh hoạt khác. Các sản phẩm cơ bản đã đáp ứng đầy đủ các tiêu chí về mặt kỹ thuật – mỹ thuật – môi trường và cộng đồng. Trên cơ sở các kết quả thu được từ đề tài, nhóm nghiên cứu kiến nghị được tiếp tục nghiên cứu xây dựng sổ tay hướng dẫn cộng đồng để chế tạo thiết bị lưu chứa chất thải rắn sinh hoạt phân loại theo hướng sử dụng vật liệu tái chế./.

## Tài liệu tham khảo

1. Quốc hội, số 72/2020/QH14 Luật BVMT năm 2020 đã sửa đổi theo số 21/VBHN-VPQH, Luật BVMT năm 2022 ngày 29/12/2022
2. <https://ashui.com/mag/chuyenmuc/nang-luong-moi-truong/1537-ket-thuc-du-an-thi-diem-phan-loai-rac-3r-tai-ha-noi-khong-de-thay-doi-thoi-quen-sach-nha-ban-ngo.html>
3. <https://quanly.moitruongvadothi.vn/29/12912/Ha-Noi-Nhin-lai-6-thang-trien-khai-du-an-phan-loai-rac-tai-nguon.aspx>
4. [https://vi.wikipedia.org/wiki/V%C4%83n\\_Qu%C3%A1n\\_\(ph%C6%B0%E1%BB%9Dng\)#:~:text=Ph%C6%B0%E1%BB%9Dng%20V%C4%83n%20Qu%C3%A1n%20c%C3%B3%20di%E1%BB%87n,s%E1%BB%91%20%C4%91%E1%BA%A1%2016.835%20ng%C6%B0%E1%BB%9Di%2Fkm%C2%B2](https://vi.wikipedia.org/wiki/V%C4%83n_Qu%C3%A1n_(ph%C6%B0%E1%BB%9Dng)#:~:text=Ph%C6%B0%E1%BB%9Dng%20V%C4%83n%20Qu%C3%A1n%20c%C3%B3%20di%E1%BB%87n,s%E1%BB%91%20%C4%91%E1%BA%A1%2016.835%20ng%C6%B0%E1%BB%9Di%2Fkm%C2%B2)
5. *Nghiêm Văn Khanh (2022), Hướng dẫn đồ án quản lý chất thải rắn, NXB Xây dựng*
6. *Thủ tướng Chính phủ, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật BVMT năm 2020.*
7. *Bộ Tài nguyên và Môi trường, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/1/2022 của Bộ trưởng Bộ TN&MT quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật BVMT năm 2020*
8. <https://vnexpress.net/cach-nguoi-nhat-phan-loai-rac-4673816.html>
9. <https://vietnamnet.vn/bai-hoc-xu-ly-rac-thai-cua-singapore-2041681.html>
10. <https://dtcc.sggp.org.vn/xu-ly-rac-nhin-tu-cac-nuoc-post97658.html>