

GIẢI PHÁP PHÂN LOẠI, THU GOM, LƯU GIỮ RÁC THẢI TRONG NHÀ Ở CAO TẦNG TẠI CÁC ĐÔ THỊ VIỆT NAM

GS.TS. Nguyễn Hữu Dũng và nhóm nghiên cứu *

Tóm tắt: Bài viết mô tả đặc tính kỹ thuật và những nhược điểm của hiện trạng hệ thống phân loại, thu gom, lưu giữ rác thải tại các nhà ở cao tầng; từ đó đề xuất áp dụng hệ thống ống thu rác và yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống ống thu rác trong nhà chung cư cao tầng nhằm nâng cao hiệu quả của việc phân loại, thu gom, lưu giữ rác, cũng như bảo đảm vệ sinh môi trường tại các nhà chung cư cao tầng.

Từ khóa: Phân loại rác, thu gom rác, lưu giữ rác, vận chuyển rác, nhà ở cao tầng, ô nhiễm môi trường.

Summary: The article describes the technical characteristics and disadvantages of the current status of waste classification, collection and storage system in high buildings; From there, proposing to apply the garbage collection tube system and technical requirements for the garbage collection tube system in high apartment buildings to improve the efficiency of garbage sorting, collection and storage, as well as ensuring environmental sanitation in high apartment buildings.

Keywords: Garbage classification, garbage collection, garbage storage, garbage transportation, high buildings, environmental pollution.

Hiện nay, công tác quản lý thu gom, vận chuyển rác thải trong các công trình nhà cao tầng, đặc biệt các khu nhà ở căn hộ cao tầng hiện chưa có tiêu chuẩn kỹ thuật để hướng dẫn thực hiện. Tại Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh và một số thành phố lớn của Việt Nam hiện đã và đang có hàng trăm khu nhà ở căn hộ cao tầng được xây dựng. Cả nước có hàng nghìn tòa nhà cao tầng cao tầng. Tình trạng rác thải sinh hoạt chưa được phân loại tại nguồn, chất thải nguy hại lẫn lộn với chất thải sinh hoạt, bên cạnh đó việc thu gom, lưu giữ, vận chuyển rác thải sinh hoạt trong công trình nhà ở cao tầng vẫn còn đang tồn tại nhiều bất cập gây ô nhiễm cho công trình tòa nhà và các khu nhà ở tại đô thị.

1. Hiện trạng thu gom và lưu giữ rác thải tại các công trình nhà ở cao tầng

Trong quá trình thiết kế, thi công, các chủ sở hữu, chủ đầu tư, ban quản lý công trình, các đơn vị tư vấn thiết kế, thi công đã bố trí các hệ thống thu gom, lưu giữ và thoát rác. Các nhà ở chung cư thương mại cao cấp nhìn chung đã bố trí hệ thống thu gom, lưu giữ rác thải tương đối tốt, đảm bảo vệ sinh. Nhưng, tại nhiều nhà ở cao tầng khác, đặc biệt các tòa nhà ở xã hội, nhà tái định cư, hệ thống thu gom rác chỉ là một hệ thống ống vận chuyển hình trụ được bố trí theo phương thẳng đứng ở một vị trí nào đó của tòa nhà, các cửa thu gom rác được bố trí ở mỗi tầng và được nối thông với lòng ống. Thậm chí,

* Khoa Kiến trúc,
Trường Đại học KD&CN Hà Nội.

tại một số tòa nhà trong khu chung cư cao tầng, hệ thống thu rác giữa các tầng chỉ là sự kết hợp giữa các góc tường được xây bằng gạch.

Cấu tạo mỗi cửa thu gom rác là một ô hình vuông, kích thước mỗi cạnh từ 50- 60cm, được tạo ra ở thành ống và nối thông với các tầng trên và dưới. Các cửa đổ rác thường được bố trí ở các vị trí chiều nghi của cầu thang bộ mỗi tầng, hoặc bố trí trong một hành lang riêng cạnh thang máy hoặc trên cầu thang thoát hiểm ở góc của tòa nhà; vật liệu của ống làm bằng thép (tại khu Định Công, Linh Đàm) với vật liệu cửa nhập ngoại, sơn tĩnh điện và mở ra ngoài, bên trong có tấm cao su chống tràn và ngăn mùi (cửa thu gom rác của tòa nhà cao tầng khu đô thị Trung Yên, làng quốc tế Thăng Long). Cánh cửa được lắp bản lề vào thành ống để che kín lỗ hình vuông. Đầu dưới của ống vận chuyển thông thẳng xuống vị trí tập kết rác. Rác được vớt vào lòng ống thông qua các cửa thu gom, rơi tự do trong lòng ống xuống vị trí tập kết. Từ vị trí tập kết, rác được công nhân vệ sinh xúc lên xe đẩy và vận chuyển đi (đối với khu đô thị Định Công, Linh Đàm), hoặc phải đẩy xe rác trong các buồng chứa ra khỏi tầng hầm và bốc xếp lên ô tô thu gom của thành phố đổ ngoài đường giao thông (đối với khu đô thị Trung Yên, làng quốc tế Thăng Long).

Do các hệ thống thu gom và thoát rác ở các tòa nhà cao tầng tại các khu đô thị hiện nay không có hệ thống làm sạch ống vận chuyển, cửa xả rác bên dưới ống vận chuyển không kín, hệ thống thông khí cho ống vận chuyển chưa tốt, nên đã làm ô nhiễm mùi nghiêm trọng trong khu vực bao quanh tòa nhà (ví dụ, tại khu đô thị Định Công, Linh Đàm, nơi chứa rác thường chỉ là một buồng nhỏ, nằm trực tiếp ngay dưới ống thu rác, rác được bỏ

vào các cửa đổ rác ở các tầng và rơi tự do thẳng xuống nền bê tông của buồng chứa rác mà không có thùng chứa, vì vậy rác rơi vãi và nhiều khi có cả nước rỉ rác chảy trên sàn). Rác tích tụ bám vào thành trong của ống vận chuyển không chỉ tạo ra mùi hôi khó chịu, khuếch tán vào tòa nhà qua các cửa thu gom không kín khít, mà còn gây nguy hiểm cho công nhân vệ sinh phải làm việc bên dưới ống vận chuyển.

Trong số các tòa nhà được khảo sát thì chỉ duy nhất ở khu chung cư cao tầng Làng quốc tế Thăng Long là có hệ thống quản lý chất thải rắn hiện đại hơn cả. Đề hạn chế tiếng ồn gây ra khi đổ rác, thoát khí tích tụ trong ống thu rác, giảm thiểu các rủi ro do ô nhiễm môi trường gây nên, hiện nay các tòa nhà ở khu chung cư cao tầng Làng quốc tế Thăng Long đã sử dụng hệ thống đổ rác theo kiểu trọng lực phù hợp cho các loại rác thải, như vật phế thải hoặc thực phẩm hữu cơ tại đầu dưới của ống thu rác được bố trí trong tầng của khu nhà. Phòng chứa rác cửa xả được mở bằng hệ thống đối trọng, do đó tạo nên một hệ thống ống dẫn kín khít, tránh ô nhiễm mùi, đồng thời giảm độ ồn của rác đổ. Tại phần trên của ống thu rác có bố trí một ống thông hơi riêng, thông gió bằng quạt hút, đặt trên tầng mái của khu nhà. Ngoài ra, trên đường ống thu rác có bố trí một đường ống nước áp lực để cọ rửa, làm sạch ống khi bẩn. Tuy nhiên, hệ thống này còn chưa được thiết kế tự động hóa trong khâu thay các thùng chứa rác đặt ở tầng hầm. Thực tế, với khối tích thùng đã định sẵn, khi rác được đổ đầy theo thời gian thì buộc phải có một công nhân giám sát, kiểm tra và thay thùng kịp thời. Như vậy, vừa mất thời gian mà hiệu quả không cao bởi đôi khi lượng rác phát sinh có thể tăng hoặc giảm theo một số ngày lễ, tết nên khó tính toán được thời điểm thùng sẽ đầy.

Hiện nay, một số nước trên thế giới và khu vực đã có những bước tiến nhanh về mặt quản lý và công nghệ xử lý vận chuyển chất thải rắn sinh hoạt tại các khu nhà ở chung cư cao tầng. Bảo vệ môi trường và áp dụng công nghệ tiên tiến ngày nay đã trở thành một chiến lược có tính toàn cầu đảm bảo cho công việc phát triển bền vững toàn xã hội.

Cùng với sự phát triển kinh tế - xã hội, quá trình đô thị hóa và hiện đại hóa đang diễn ra một cách nhanh chóng. Nhiều đô thị mới đã và đang được xây dựng. Bên cạnh đó, việc tăng dân số đô thị gây nên những áp lực về nhà ở và vệ sinh môi trường. Công tác quản lý chất thải đã có nhiều bước tiến đáng kể, song ô nhiễm môi trường đang là vấn đề hết sức bức xúc. Trước những thách thức to lớn của ô nhiễm môi trường trong các khu đô thị mới, việc xây dựng một mô hình quản lý thu gom rác thải sinh hoạt cho các khu chung cư cao tầng là rất cần thiết.

Đánh giá hiện trạng và tình hình rác thải của nước ta nói chung và các khu chung cư nói riêng cho thấy một thực tế đáng báo động về sự ô nhiễm trầm trọng trong môi trường sống của các khu đô thị, sự thiếu hụt và xuống cấp của hệ thống hạ tầng các khu chung cư, ảnh hưởng đến sức khỏe và sự phát triển chung của toàn xã hội.

Kinh nghiệm của một số nước trên thế giới cho thấy: khi xây dựng các khu chung cư cao tầng tại các đô thị cần phải lắp đặt ống thu rác tuân theo tiêu chuẩn và kinh nghiệm của các nước trên thế giới và trong khu vực. Phải tiến hành phân loại rác thải từ nguồn thải do người dân, đặc biệt là những người nội trợ tự giác thực hiện (kết hợp các biện pháp kỹ thuật và tuyên truyền giáo dục ý thức cho mọi người). Hệ thống thoát rác tập trung trong

đơn nguyên nhà phải đảm bảo kỹ thuật, điều kiện vệ sinh và được gắn với hệ thống xử lý sơ bộ tại đáy ống.

2. Các yêu cầu kỹ thuật của hệ thống ống thu rác trong nhà chung cư cao tầng

2.1. Sự cần thiết của hệ thống thu gom rác trong nhà chung cư cao tầng

Qua nghiên cứu, phân tích, đánh giá yêu cầu, nguyện vọng của cư dân các tòa nhà, cũng như thói quen nề nếp sinh hoạt, phong tục tập quán của người Việt Nam, cũng như kinh nghiệm của thế giới, có thể nêu ra một số nhận định sau đây: (i) Cần thiết phải có một mô hình quản lý việc thu gom và vận chuyển rác thải cho các khu nhà chung cư cao tầng tại Việt Nam. Hệ thống này phải được áp dụng các hệ thống ống thoát công nghệ tiên tiến, đảm bảo an toàn phòng chống cháy và vệ sinh môi trường; (ii) Mô hình quản lý việc thu gom rác thải phù hợp là sự kết hợp giữa các giải pháp kỹ thuật tiên tiến trên thế giới và giải pháp xã hội mang tính cộng đồng, phù hợp với phong tục tập quán và phong cách sống chung của người Việt Nam; (iii) Vị trí của hệ thống ống thu rác phải phù hợp cho việc đổ rác của người dân và thuận tiện cho việc vận chuyển rác của công nhân vệ sinh môi trường; (iv) Phải có phương án thu gom và vận chuyển các loại rác không thể vứt bỏ qua ống thu rác; phương thức hữu hiệu nhất là phải có biện pháp thu gom thủ công các loại rác cồng kềnh, có khối tích lớn, v.v; (v) Hệ thống ống thu rác nhà chung cư cao tầng là hệ thống đổ rác theo kiểu trọng lực, được sử dụng cho các nhà cao tầng, đặc biệt phù hợp cho các loại rác thải. Hệ thống ống thu rác nhà chung cư cao tầng phải phù hợp cho xây dựng bên trong, bên ngoài tòa nhà.

2.2. Phân loại chất thải rắn tại căn hộ

a) Yêu cầu về phân loại rác thải

- Cần có quy định rõ ràng những thành phần chất thải cần phải phân loại tại nguồn phát thải;

- Đề xuất các loại túi đựng chất thải chuyên dụng cho việc phân loại chất thải rắn tại hộ gia đình;

- Các loại túi đựng này có thể làm bằng chất liệu nylon, plastic có quai xách và được quy định nhiều màu sắc để phân biệt thành phần chất thải khác nhau;

- Các túi này được sản xuất hàng loạt, phát hoặc bán cho người dân. Túi bằng nilon hoặc plastic, có quai xách, có các màu khác nhau để nhận biết loại rác: đen đựng rác thực phẩm, xanh đựng các chất xơ, vàng đựng giấy và các loại rác khác. Loại túi này có phần đế dày, có thể gấp lại được. Chúng có thể được đặt trực tiếp tại nơi phân loại rác trong khu bếp hoặc được đặt vào trong những thùng chia ngăn được sơn màu như túi và đặt ở hành lang hoặc ban công. Khi các túi đã đầy rác, chúng sẽ được nhắc ra đem tới chỗ thoát rác và người sử dụng sẽ thay thế những túi rỗng khác.



Hình 1: Túi đựng rác sinh hoạt được phân loại nhiều màu

- Sử dụng các thiết bị phụ trợ để phân loại và xử lý chất thải ngay tại các tòa nhà cao tầng và siêu cao tầng như máy nén chất thải, máy nghiền rác, cụ thể là:

+ *Máy nén rác*: Chất thải rắn được rơi xuống thông qua ống thu rác, đưa vào máy nén bởi tế bào nhân quang điện. Tùy theo thiết kế của máy nén rác mà chất thải được nén có hình dạng khác nhau và chúng tự động được chắt lên thùng rác kim loại. Khi thùng được chắt đầy, máy nén sẽ tự động ngắt, người điều khiển sẽ lấy thùng ra và đặt vào đó thùng khác. Kích thước máy nén thường được dùng phù hợp với kích thước ống thu rác.

+ *Máy nghiền rác*: Rác được đưa vào ống dẫn rồi đưa vào bình tán nhỏ. Trong bình này, người ta sẽ đưa nước vào ở mức hợp lý, chất thải sẽ được làm nhỏ bằng đĩa bánh răng đặt ở đáy. Các chất không nghiền được (kim loại, thủy tinh) được đưa vào buồng lọc sau khi đã làm nhỏ kích thước. Các bùn sệt này sẽ được đi qua sàng, tại đó, các vật có kích cỡ to hơn mắt sàng sẽ không được đưa ra khỏi buồng nghiền. Bùn rác này được đưa lên máy ép nước, tại đây, chúng sẽ được đưa vào thùng rác có cánh quạt, vỏ đục lỗ bằng hêlica. Bã bùn được làm gần khô và đưa vào thùng rác, nước dư ra có chứa một ít bùn rác được đưa vào hệ thống thu nước thải.

+ *Phân loại vị trí đổ rác*: Tại vị trí buồng đổ rác cần có chỗ lưu giữ các loại rác có thể tái chế hoặc vẫn còn giá trị sử dụng (như chai lọ, quần áo cũ, v.v.). Loại rác này có thể vận chuyển thủ công bằng tay ra khỏi chung cư. Việc vận chuyển này nên ưu tiên sử dụng các loại lao động dư thừa hoặc hưu trí tại chung cư cao tầng. Hàng ngày, những người này có trách nhiệm thu gom các loại rác có thể tận dụng được tại các buồng đổ rác để mang

đi bán cho các cơ sở bán đồng nát để tăng thêm thu nhập. Tuy nhiên, hợp lý hơn cả là nên phân loại rác ngay tại các căn hộ để tiện cho việc phân loại, còn tại buồng đổ rác chỉ dùng để phân loại rác tái chế và rác quá cỡ khó thoát qua hệ thống đổ rác.

+ *Thiết bị lưu giữ chất thải rắn sinh hoạt*: Chất thải rắn sinh hoạt cần được phân loại tại các hộ gia đình, và nơi công cộng.



Hình 2: Thùng đựng rác được phân loại tại các hộ gia đình, và nơi công cộng

+ *Phân loại chất thải tái chế*: Thùng đựng rác được làm bằng inox hoặc nhựa composite có nắp đậy cho từng ngăn. Thân thùng rộng phía trong để chứa rọ hoặc túi bóng đựng rác. Nắp thùng bập bênh có khả năng tự đóng khép kín. Thùng có hình dạng hộp đứng được đúc khối vững chắc với các màu sắc xanh, đỏ, vàng phân loại cụ thể cho rác hữu cơ, rác tái chế, và rác vô cơ. Hoặc thùng được dán nhãn bên ngoài có hình ảnh các loại rác thải sẽ được bỏ vào. Kích thước các thùng chứa bên trong thường là 520 x 280 x 600 (mm), kích thước của cả thùng là 820 x 620 x 950 (mm).



Tại Việt Nam



Tại Hàn Quốc



Tại Nhật Bản

Hình 3: Thùng đựng chất thải tái chế

b) *Yêu cầu đối với thiết bị lưu giữ chất thải rắn*

+ *Thùng đựng rác có nắp và bánh xe di chuyển* có loại dung tích 660 lít với kích thước dài 1150 mm rộng 850 mm và cao 1360 mm; màu sắc: cam, xanh lá cây; có 2 nắp, cửa cào rác, thuận tiện cho quá trình làm việc; bánh hơi lớn và 1 bánh đặc nhỏ. Xe thu gom rác vật liệu composite được sản xuất tay đẩy inox đúc liền khối

với miệng thùng, có tay đẩy giúp người sử dụng hạn chế tối đa chạm vào thùng rác, hay rác thải. Xe có nắp đậy khớp kín với miệng thùng giúp ngăn mùi và đảm bảo vệ sinh. Phần thân thùng được sản xuất từ vật liệu nhựa composite chống cháy, chống bay màu, bền với tác động cơ học của môi trường bên ngoài, không bị cong vênh hay biến dạng. Xe đẩy rác có 3 bánh xe được làm bằng cao su đúc đặc, trong đó 2 bánh cao su đặc có đường kính 375 mm, và 1 bánh lái xoay có đường kính 200mm giúp vận chuyển thuận tiện hơn.

+ *Xe gom rác thải đẩy tay* có dung tích 550 lít, có khung xe được làm bằng ống tuýp đen hoặc mạ kẽm $\Phi 33.5 \times 2$ mm, sơn 2 lớp sơn đen và sơn chống gỉ. Thùng bằng tôn mạ kẽm đủ độ dày tiêu chuẩn 1mm, hoặc được làm bằng inox. Kích thước khung: 1320 x 1050 x 1030 mm. Kích thước thùng chứa: 1080 x 800 x 820 mm. Bánh xe chịu tải: 2 chiếc $\Phi 560$ mm. Bánh xe dẫn hướng: 01 chiếc $\Phi 250$ mm. Bánh cao su đúc liền vành được lưu hóa có độ chống mài mòn cao. Vòng bi chuyển động là loại vòng bi ngoại 6205. Biên dạng thùng chứa: côn lượn phía đáy thùng. Chiều cao nâng dùng càng gấp: 1.025 mm. Xe thu gom rác thích hợp với công tác thu gom rác thải tại đường phố, các khu công nghiệp, nhà máy,...



Hình 4: Thùng đựng và xe đẩy tại các khu vực để tập kết và vận chuyển rác

c) *Các phương thức thu gom rác trong nhà ở căn hộ cao tầng*

- *Phương thức 1*- Thu gom qua hệ thống ống thu rác thông tầng. Các nhà ở chung cư cao tầng đều cao từ 9-10 tầng trở lên, cá biệt có những tòa nhà siêu cao tầng tới 40-50 tầng với hàng nghìn hộ dân sinh sống. Khối lượng rác thải phát sinh cần thu gom ước tính hàng tấn mỗi ngày, do đó không thể thu gom bằng cách để dân cư tự mang rác tập kết tại tầng trệt theo giờ định sẵn mà đòi hỏi một quy trình thu gom, quản lý và xử lý khép kín với đội ngũ chuyên trách vận hành, hạn chế tối đa những bất tiện phát sinh từ vấn đề xử lý rác thải.

Để xử lý rác thải chung cư cao tầng, chủ đầu tư lựa chọn giải pháp lắp đặt hệ thống tự động thu gom rác thải – hệ thống ống thoát rác hay gen rác dọc theo trục tòa nhà với máng rác tại các tầng. Hệ thống ống thu rác thông tầng thiết kế nằm trong tòa nhà và vận hành trong hệ thống đổ rác nhà cao tầng. Ngoài cửa đổ rác còn có hệ thống ống thoát rác thu gom rác từ các hộ gia đình và đổ về phòng lưu giữ rác chung để công nhân vệ sinh môi trường dễ dàng thu gom rác thải.

Ưu điểm của phương pháp này là, việc sử dụng hệ thống ống thu rác thông tầng đem đến sự tiện lợi, chủ động về thời gian đổ rác hàng ngày, tiết kiệm chi phí nhân công thu gom rác từng căn hộ, từng tầng. Hệ thống thu rác bằng đường ống được thiết kế làm mới và khắc phục các nhược điểm tồn tại, như xử lý vệ sinh ống rác bằng chổi máy quét chuyên dụng, van xả nước dọc theo trục ống. Hệ thống thoáng khí và thông mùi giúp đẩy cường bức khí ra khỏi hệ thống đảm bảo vệ sinh cho ống rác.

Nhược điểm của phương pháp là, do sử dụng chung nên vấn đề vệ sinh buồng đổ rác không được đảm bảo. Bảo trì khó khăn do kiểu dáng phức tạp. Nếu không quản lý chặt chẽ sẽ dễ gây mất an toàn như cháy nổ.

- *Phương thức 2*- Thu gom rác tại từng tầng đơn nguyên. Tại từng tầng đơn nguyên bố trí một phòng kho lưu giữ rác ở cuối hành lang và cuối hướng gió chủ đạo. Mỗi gia đình có 1 thùng rác để đựng rác có nắp đậy trong căn hộ. Rác được bố trí trong các túi kín mang tới phòng chứa rác, không để rác trong hành lang chung tránh côn trùng và mùi. Trong phòng chứa rác kín có cửa, có chỗ rửa tay sau khi vớt rác, có hố ga thoát nước và có sẵn các thùng chứa bằng nhựa cứng màu xám, xanh, hồng, hoặc cam có nắp đậy và dưới chân thùng có gắn bánh xe để tiện di chuyển. Mỗi thùng rác đựng các loại rác được phân loại riêng hữu cơ và vô cơ. Nhân viên vệ sinh sẽ dọn dẹp thu gom rác định kỳ trong ngày tại từng tầng bằng cách vận chuyển các thùng rác đó trong thang máy xuống nơi xử lý rác tại tầng trệt hoặc khu vực nhà để xe có phòng phân loại rác tái chế, rác hữu cơ; tại phòng này có bố trí vòi nước và các thiết bị vệ sinh để rửa thùng đựng rác.



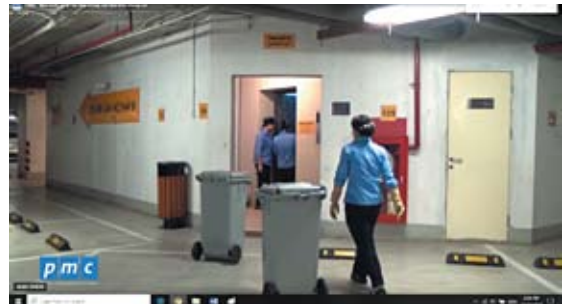
Hình 5: Cư dân phân loại rác tại nhà trước khi đổ rác tại phòng chứa rác



Hình 6: Nhân viên đi thu gom rác tại từng phòng chứa rác



Hình 7: Nhân viên rửa thùng đựng rác



Hình 8: Tập kết rác đã được phân loại

- *Phương thức 3*- Thu gom rác qua hệ thống thang tải chuyên chở rác. Phương pháp này đảm bảo vệ sinh cho không gian hành lang của các căn hộ, tiết kiệm chi phí xây dựng phòng đồ rác, đồng thời hạn chế vấn đề cháy nổ. Việc vận chuyển rác thải với số lượng lớn trên quãng đường xa sẽ rút ngắn thời gian cho nhân viên vệ sinh. Từng hộ dân sẽ mang rác để vào thùng đựng rác đã được quy định tại từng tầng, sau đó nhân viên vệ sinh sẽ đẩy các thùng rác vào thang máy tải xuống tầng trệt. Sau khi dọn xong rác thì các thùng sẽ rỗng và được đưa lại các tầng.



Hình 9: Nhân viên vệ sinh thu gom rác bằng thang máy tải rác

Loại thang máy được thiết kế riêng cho vận chuyển rác được điều khiển bởi nhân viên phục vụ từ bên ngoài vận chuyển thùng gom rác; cửa thang máy có thiết kế đóng mở tự động, cửa ngoài thang máy đóng mở bằng tay; bộ khóa an toàn và bộ cam điện không cho mở cửa thang máy trong trường hợp không có thang máy; thang máy tải rác hoạt động tự động và an toàn, giảm tối đa khả năng cháy nổ do bất cẩn; tải trọng 300 kg; tốc độ từ 30m/ph – 45m/ph; hành trình tối đa lên đến 30 điểm dừng. Tuy nhiên, thang tải chuyên chở rác được thiết kế rất phức tạp, dễ làm mất thẩm mỹ không gian, đồng thời tốn thêm chi phí định kỳ thuê người thu gom rác, tăng phí bảo trì thang vận chuyên. Thêm vào đó, cư dân chỉ có thể đổ rác vào những giờ cố định trong ngày.

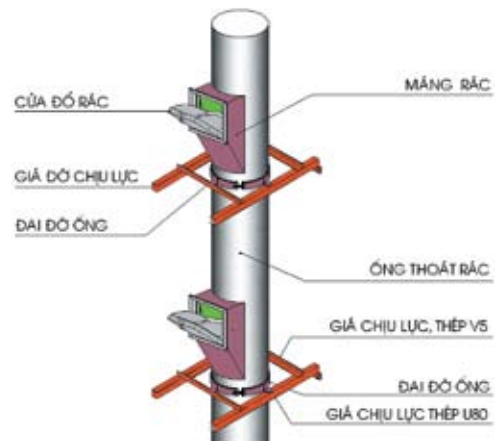
- *Phương thức 4-* Thu gom rác dưới tầng trệt. Hình thức thu gom rác tại tầng trệt hiện nay ít được sử dụng rộng rãi, nhưng vẫn còn được sử dụng tại những chung cư, theo đó người dân mang rác xuống đồ trực tiếp vào các thùng hoặc khu vực chứa rác tại tầng trệt. Tại đây, rác sẽ được phân loại thành rác tái chế và rác được đem đi xử lý chôn lấp hoặc đốt, sau đó có các phương tiện thu gom từ xe đẩy tay thủ công hoặc xe tải đổ các thùng chứa rác và vận chuyên đi đến nơi tiếp nhận rác.

d) *Các bộ phận của hệ thống thu gom rác*

- *Thu rác:* Cửa đổ rác được bố trí trên tầng của chung cư, là nơi tiếp nhận rác phát sinh từ các căn hộ và vận chuyên vào bên trong ống rác thông qua máng rác. Máng rác thực hiện nhiệm vụ liên kết giữa ống rác và cửa đổ rác, là thiết bị trung gian để đưa rác thải từ cửa đổ rác vào ống rác chính.

- *Lưu giữ rác:* Thùng đựng rác được bố trí trong phòng chứa rác, có nhiều hơn hai thùng để đựng các chất thải đã được phân loại theo quy định. Cấu tạo thùng có nắp đậy, có bánh xe để tiện di chuyển. Buồng chứa lưu giữ rác là một không gian khép kín được thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức, có cửa đóng, có hệ thống đèn điện, có hồ ga thu nước, có vòi nước, có hệ thống báo cháy tự động.

- *Vận chuyển rác:* Thang máy tải được thiết kế để tải rác từng tầng xuống tầng trệt để tập kết rác.



Hình 10: Ống thu rác

Ống vận chuyên rác thông tầng có cấu tạo ống hình trụ thẳng đứng dọc theo trục tòa nhà thông với các tầng khác qua hệ thống các buồng thu rác đặt ở từng tầng. Ống rác làm nhiệm vụ chính của hệ thống, tức gom toàn bộ rác thải từ các tầng về phòng chứa rác thông qua cửa xả rác. Ống đổ rác chính có đường kính 630mm, mỗi ống có độ dài là 4000mm. Một ống thoát khí đường kính 230mm được lắp đặt vào nắp thu và kéo dài tới chiều cao 2m.

Xe đẩy tay có bánh được để dưới tầng cuối cùng hứng miệng xả rác của ống thu rác, đón rác từ các tầng trên trôi xuống theo ống thoát rác; dung tích 550 lít; khung xe được làm bằng ống tuýp đen

hoặc mạ kẽm $\Phi 33.5 \times 2 \text{mm}$; sơn 2 lớp sơn đen và sơn chống gỉ; thùng bằng tôn mạ kẽm đủ độ dày tiêu chuẩn 1mm hoặc được làm bằng inox; kích thước khung: 1320 x 1050 x 1030 mm.



Hình 11. Xe đẩy tại các khu vực để tập kết và vận chuyển rác

e) Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống thu rác nhà chung cư cao tầng

Nhà ở chung cư, nhà ở tập thể phải có hệ thống thu gom rác đảm bảo các quy định về an toàn cháy nổ, vệ sinh môi trường.

- Hệ thống thu gom rác bên trong nhà được phép bố trí theo đường ống đổ rác hoặc thùng thu gom rác đặt tại từng tầng. Hệ thống này phải đảm bảo thu gom toàn bộ rác thải phát sinh trong nhà với thời gian lưu giữ không quá 2 ngày.

Đối với nhà ở không có hệ thống thu gom rác trong nhà thì phải bố trí các thùng thu gom rác ở tầng trệt có lối chuyển rác riêng, không ảnh hưởng đến vệ sinh môi trường và mỹ quan công trình.

Đường ống thu gom rác trong nhà phải đáp ứng các yêu cầu sau: (i) Cửa ống thu rác phải được bố trí tại buồng thu rác đặt ở từng tầng. Buồng thu rác phải là một không gian khép kín, được thông gió tự nhiên hoặc cưỡng bức, không gây lây lan mùi ra các căn hộ. Khoảng cách từ cửa căn hộ đến buồng thu rác gần nhất không được quá 25m; (ii) Lối vào buồng thu rác ở mỗi tầng phải đi qua khoang đệm chống cháy. Buồng thu rác và khoang đệm chống

cháy phải được bố trí hệ thống báo cháy tự động hoặc chữa cháy tự động; (iii) Tổ hợp đường ống, cửa của đường ống thu rác, tấm chắn, van, cửa buồng thu rác phải được chế tạo từ vật liệu không cháy, chống ăn mòn, được cách âm; (iv) Cửa của đường ống thu rác phải là cửa chống cháy loại 1, kín khít, ngăn được mùi và có cơ cấu chặn khói tự động; (v) Phần đỉnh của đường ống thu rác phải có đường ống thoát hơi nhô lên khỏi mái nhà không ít hơn 0,7m, diện tích mặt cắt không nhỏ hơn 0,05m² đồng thời phải có mái che mưa và lưới chắn để ngăn không cho các loài côn trùng, loài gặm nhấm xâm nhập.

Buồng chứa rác phải được bố trí ngay dưới đường ống thu rác tại tầng đầu tiên trên mặt đất hoặc tầng nửa hầm, tầng hầm thứ nhất. Buồng chứa rác phải có chiều cao thông thủy không dưới 2,2 m và có cửa mở ra ngoài. Buồng chứa rác phải có cửa cách ly với lối vào nhà bằng tường đặc và được ngăn với các bộ phận khác của nhà bằng tường chống cháy, có hệ thống thông gió, thoát khói riêng biệt, có hệ thống báo cháy tự động, chữa cháy tự động.



Hình 12. Thiết kế phòng/buồng lưu giữ chất thải tại tầng chung cư

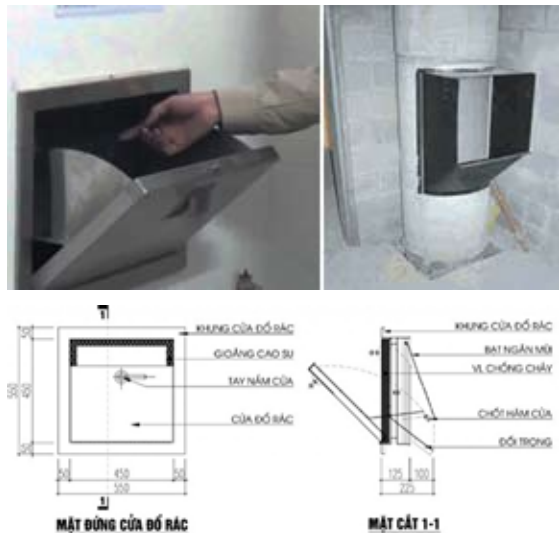
Buồng chứa rác phải có hồ thu và đường ống dẫn nước bẩn vào hệ thống thoát nước chung, cũng như có lối vào riêng phục vụ việc chuyên chở rác.

- Hệ thống thu gom rác trong nhà trên từng tầng phải đảm bảo các yêu cầu sau: (i) Thùng thu gom rác phải được đặt tại mỗi tầng trong một phòng riêng, không gây cản trở việc thoát hiểm, cứu hộ; (ii) Phòng chứa thùng thu gom rác phải được ngăn với khu vực khác bằng các bộ phận ngăn cháy, có hệ thống thông gió, thoát khói riêng biệt, có hệ thống báo cháy tự động, chữa cháy tự động; (iii) Các thùng thu gom rác phải kín, không phát tán mùi, không rò rỉ, không gây rơi vãi rác khi vận chuyển. Việc vận chuyển các thùng thu gom rác ra khỏi mỗi tầng phải được thực hiện trong ngày; (iv) Các loại rác gây nguy cơ cháy nổ, phát tán dịch bệnh không được đổ vào thùng thu gom rác.

f) Các đặc tính kỹ thuật của hệ thống ống thu rác

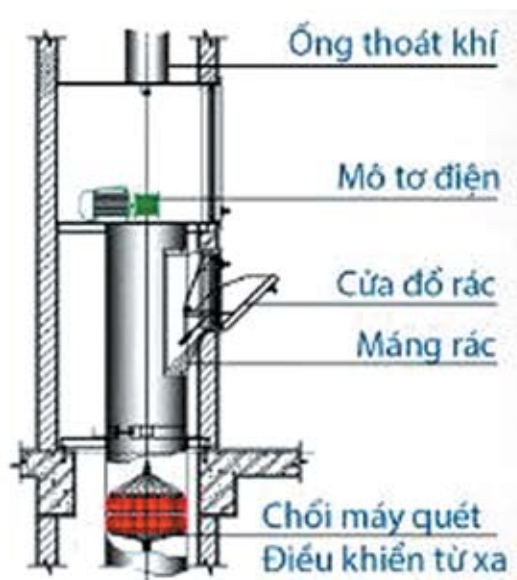
Điều kiện kỹ thuật bắt buộc và cần phải đưa vào tiêu chuẩn quy phạm xây dựng để áp dụng cho việc thiết kế và thi công công trình nhà ở chung cư cao tầng trong tương lai là hệ thống ống thu rác của nhà ở phải có các cấu tạo và yêu cầu cụ thể như sau:

- *Cửa thu rác* của hệ thống thu rác tại các nhà ở cao tầng được thiết kế theo đúng quy cách và thẩm mỹ của nhà cao tầng cũng như những trung tâm giao dịch lớn trên thế giới. Chất liệu của cửa thu rác được chế tạo bằng thép chịu nhiệt và được phủ lên một lớp màu phù hợp với màu của công trình (lớp sơn tĩnh điện) để đảm bảo khi cháy trong ống thì nhiệt độ không lan ra ngoài theo đường cửa đổ rác (trong vòng 120 phút).



Hình 13. Cửa đổ chất thải thực tế và thiết kế

- *Ống thoát khí (ống thông gió)*. Trên ống thoát khí của hệ thống ống thả rác của nhà ở cao tầng phải được lắp một quạt hút để tạo ra chân không và thoáng khí cho máng đổ rác. Ống thoát khí được làm bằng chất liệu như hệ thống ống thu rác của nhà ở cao tầng với tất cả tính năng kỹ thuật của hệ thống ống đó. Quy cách được chế tạo bằng Inox, đường kính trong ống thông thường là f 350, chiều dài phụ thuộc vào kết cấu từng công trình.

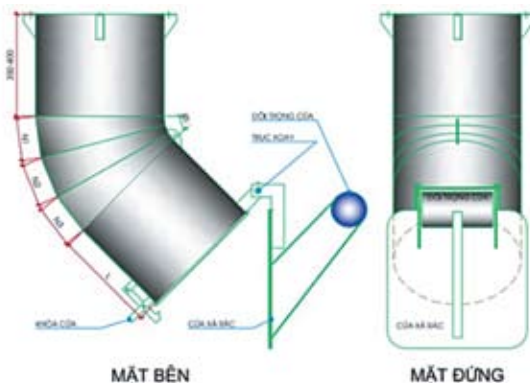


Hình 14. Ống thoát khí

- Các đường ống nghiêng và cửa xả rác thường làm bằng chất liệu chống cháy inox hoặc mạ kẽm nhúng nóng, là bộ phận tạm lưu và tập trung nguồn rác thải của toàn hệ thống trước khi chuyển ra bên ngoài; được thiết kế đóng mở tự động, ngăn rác, xả rác ra xe rác, ngăn cháy phát sinh từ phòng rác.

Ống nghiêng được gắn với trục ống bằng hệ thống đai ghép nối, độ nghiêng của ống so với trục ống là 35°. Hệ thống ống nghiêng được gắn với cửa xả rác. Chính hệ thống ống này là nơi lưu giữ rác đến một trọng lượng thích hợp thì cửa xả rác sẽ tự động mở ra để xả rác. Ống nghiêng là chi tiết nằm ở dưới cùng có nhiệm vụ tạm

lưu rác trước khi xả ra xe rác; đoạn ống này thường dày hơn thân ống thẳng phía trên. Cửa xả có đối trọng liên kết với ống nghiêng bằng trục xoay vòng bi.



Hình 15. Thiết kế của ống nghiêng và cửa xả rác

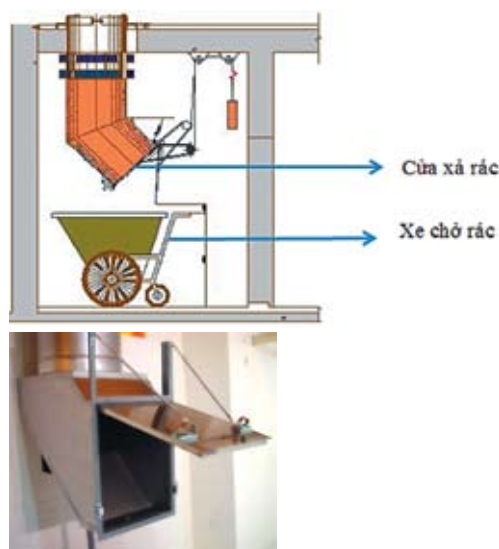
Bảng 1. Thông số kỹ thuật của ống nghiêng

Vật liệu	Inox 304, Inox 201, Inox 430, Thép mạ kẽm		
Độ dày	1,5 mm	2.0 mm	3.0 mm
Đệm giảm chấn	Thép dày 5 mm		
Đường kính	Lấy theo bán kính ống rác +2.0 – 3.0 mm		
Góc nghiêng	Lấy theo thực tế công trình		
Chỉ số L, N1, N2, ...	Lấy theo thực tế công trình		

- Hệ thống đối trọng là thiết bị bao gồm quả đối trọng, dây cáp, pully, mối nối nóng chảy, được can thiệp trong quá trình mở cửa xả rác bằng điều chỉnh số lượng quả đối trọng. Hệ thống đối trọng còn có một thiết bị quan trọng là mối nối nóng chảy, nhờ đó mà hệ thống đảm bảo an toàn trong phòng chống cháy và hỏa hoạn. Khi xảy ra cháy, mối nối nóng chảy sẽ tự động đứt ở nhiệt độ 72°C. Nhờ vậy, toàn bộ hệ thống sẽ được ngăn cách, không cho lửa cháy lan lên các tầng.

- Cửa xả rác là hệ thống cửa mở tự động bằng trọng lượng được liên kết với hệ thống đối trọng; khi trọng lượng rác đủ để đẩy cửa xả rác thì hệ thống này sẽ tự động mở ra (như hệ thống đối trọng) để rác được xả đến thùng rác. Đặc biệt, khi trong phòng thu rác xảy ra cháy thì khớp nối Fusiblelink

sẽ nóng chảy ở nhiệt độ 80°C. Khi đó hệ thống đối trọng sẽ bị rời ra và cửa xả rác sẽ bị đóng lại để ngăn lửa cháy lan lên các tầng trong tòa nhà theo đường xả rác.



Hình 16. Cửa xả rác thiết kế và ống nghiêng

Vị trí hợp lý cho xe chở rác và thu gom được xây dựng trên cơ sở vận hành hệ thống thu rác, đó là: (i) Khi rác được đổ vào ống thu rác chính xuống ống nghiêng. Tại đây rác được giữ lại cho đến khi trọng lượng của rác trong ống nghiêng đủ để mở cửa xe rác, khi đó hệ thống đẩy trọng sẽ tự động kéo cửa xả rác và rác được thả xuống thùng chứa rác. Khi rác được thả hết thì cửa rác tự động đóng lại. Quy trình này được lặp lại khi trong ống nghiêng lại đầy; (ii) Khi thùng chứa rác được đầy thì kéo thùng rác ra và đẩy thùng không vào ngay, quy trình này được lặp lại sau 4 giờ. Bởi vậy, số lượng thùng rác cần thiết cho tòa nhà tối thiểu phải là ba thùng rác trở lên mới đảm bảo thông suốt, không bị ứ đọng rác. Mỗi buổi sáng xe chở rác thành phố đến chở rác một lần, mỗi lần xe chở rác phải chở hai thùng. Quy trình này được lặp lại mỗi ngày; (iii) Yêu cầu thùng

chứa rác luôn đảm bảo được đặt tại điểm xả rác; khi lấy thùng chứa rác phải thay thùng không vào ngay.

Do đặc tính chất thải rắn của tòa nhà là loại rác sạch nên khả năng lưu rác trong một ngày là không có vấn đề gì. Trong tương lai, tại buồng chứa rác nên thiết kế hệ thống thay thùng đựng rác tự động. Hệ thống này có thể có dạng băng chuyền, khi rác được đổ đầy, hệ thống sẽ tự động thay một thùng rỗng khác và chuyển thùng đầy ra phía ngoài, gần với nơi mà các công nhân có thể bốc xếp lên xe ô tô và vận chuyển đi dễ dàng.

Những yêu cầu kỹ thuật nêu trên cần được xây dựng thành một tiêu chuẩn kỹ thuật để hướng dẫn công tác thiết kế, xây dựng, cải tạo và quản lý vận hành hệ thống phân loại, thu gom, lưu giữ rác thải tại các tòa nhà cao tầng, đặc biệt các tòa nhà ở căn hộ cao tầng tại các đô thị./.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo kết quả khảo sát của các nhóm nghiên cứu 2017-2018
2. Kho tư liệu Patent thuộc cục sở hữu trí tuệ - Bộ khoa học và Công nghệ
3. Báo cáo “Tình hình thực hiện nhiệm vụ năm 2015 và phương hướng, nhiệm vụ kế hoạch năm 2016 của ngành xây dựng”- Hội nghị trực tuyến ngành xây dựng, Bộ Xây dựng, tháng 1 năm 2016
4. Tổng quan về CTR sinh hoạt tại Việt Nam”, Cục Hạ tầng Kỹ thuật, Bộ Xây dựng, năm 2016
5. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia, 2016 (nên update lên 2018)
6. Báo cáo điều tra thuộc Dự án “Tăng cường năng lực quản lý CTR tại Việt Nam”, Cục hạ tầng Kỹ thuật, Bộ Xây dựng, 2015
7. Tiêu chuẩn Vương quốc Anh BS 506: 2005 “Waste management in Building – Code of practice”