Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Khoa học Tự nhiên, 4(3):715-727

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp kiểm soát chất thải rắn đô thị tại thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai

Nguyễn Tri Quang Hưng, Đặng Xuân Toàn, Nguyễn Minh Kỳ*

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Quản lý chất thải rắn là một trong những thách thức quan trọng mà chính quyền địa phương thành phố Pleiku đang phải đối mặt. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp kiểm soát chất thải rắn đô thị được thực hiện tại thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai. Nhìn chung, lượng phát sinh chất thải rắn đô thị ở thành phố Pleiku góp phần gây ô nhiễm và mất đi giá trị mỹ quan sinh thái. Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng lượng chất thải rắn tăng qua các năm trong giai đoạn 2012-2016 với lần lượt 35.386; 38.689; 43.243; 46.900 và 50.737 tấn/năm. Lượng chất thải rắn thu gom chủ yếu phát sinh từ các hộ gia đình, chiếm tỷ lệ cao nhất với 78,7%. Quá trình dự báo phát sinh chất thải đô thị đến năm 2030 cho thấy xu hướng tăng cao với tổng khối lượng lên tới 361,186 tấn/ngày. Việc chôn lấp chất thải rắn đô thị tốn nhiều diện tích đất và chỉ có thể sử dụng trong thời gian ngắn. Trong khi, thành phần khối lượng chất thải rắn đô thị trên địa bàn thành phố phù hợp với các chỉ tiêu của công nghệ xử lý chất thải rắn thành nhiên liệu MBT-CD.08. Nghiên cứu góp phần hỗ trợ đưa ra quyết định đối với việc lựa chọn công nghệ xử lý chất thải rắn đô thị tại thành phố Pleiku phù hợp với định hướng phát triển của tỉnh, mang lại giá trị lợi ích bền vững. Công nghệ MBT-CD.08 là giải pháp hữu ích, có tính khả thi cao và góp phần tiết kiệm các khoản chi phí xử lý liên quan.

Từ khoá: quản lý, chất thải rắn, đô thị, xử lý, Pleiku, môi trường, công nghệ MBT-CD.08

ĐẶT VẤN ĐỀ

Pleiku là thành phố trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá và xã hội của tỉnh Gia Lai với quy mô dân số năm 2016 là 230.247 người[1]. Đặc điểm thành phần chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku thống kê cho thấy lượng chất thải rắn thu gom tương đương 50.373 tấn/năm và chủ yếu phát sinh từ các hộ gia đình, chiếm tỷ lệ cao nhất với 78,7%[2]. Về địa giới hành chính, phía Đông giáp Huyện Đăk Đoa, phía Tây giáp Huyện Ia Grai, phía Nam giáp Huyện Chư Prông và phía Bắc giáp Huyện Chư Păh. Do có mật độ dân số đông, tập trung nhiều hoạt động kinh doanh, sản xuất dẫn đến lượng chất thải rắn đô thị phát sinh lớn, đây là mối quan tâm cho cơ quan quản lý nhà nước và cộng đồng. Để xử lý chất thải rắn đô thị, TP. Pleiku đã quy hoạch bãi rác tại Đồi 37 Pháo binh (diện tích 05 ha) và bị đóng cửa vào năm 2001 do gây ra ô nhiễm môi trường. Sau đó, thành phố sử dụng bãi rác tại thôn Hàm Rồng, xã Chư HĐrông (diện tích 10 ha) và chính thức ngừng hoạt động năm 2010 vì quá tải. Nhằm đáp ứng nhu cầu thu gom xử lý chất thải rắn đô thị, thành phố quy hoạch khu chôn lấp chất thải rắn đô thị tại xã Gào với diện tích 10 ha và được đưa vào sử dụng từ năm 2011. Tuy nhiên, bãi rác tại xã Gào ở TP. Pleiku hiện thuộc trong danh sách các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng thuộc khu vực công ích cần được nâng cấp, cải tạo, xây dựng mới[3]. Vấn đề quản lý chất thải rắn đô thị ngày càng thách thức và cũng là cơ hội, đặc biệt ở các quốc gia đang phát triển[4]. Thực tế, chất thải rắn đô thị có thể được tận dụng để sản xuất phân bón hữu cơ[5,6] hoặc chuyển hóa thành năng lượng[7]. Do đó, cần có giải pháp thay thế giải quyết vấn đề thu gom, xử lý chất thải rắn đô thị phát sinh trên địa bàn TP. Pleiku theo xu hướng phát triển đô thị bền vững. Trong đó, thiết lập chiến lược ưu tiên quản lý chất thải trong bối cảnh phát triển[8] và theo xu hướng tiếp cận sinh thái bền vững là rất quan trọng[9]. Tiến trình lựa chọn giải pháp thực hành quản lý chất thải có mối liên hệ và tác động lên sức khỏe cộng đồng[10]. Trong khi, công nghệ xử lý chất thải rắn thành nhiên liệu (MBT-CD.08) đã được chứng nhận là giải pháp an toàn và thân thiện môi trường[11]. Công nghệ MBT-CD.08 sử dụng hệ thống tách loại tự động để tiến hành phân loại, xử lý và tái chế với định hướng xử lý và tái chế chất thải thành các sản phẩm[12]. Riêng lượng nước rỉ rác thu về bể xử lý và dùng để hồi ẩm cho tháp xử lý sinh học. Khí thải hút thu tự động trong dây chuyền xử lý và được hấp thu bằng hệ thống lọc khí thải ứng dụng công nghệ sinh học nên không phát tán gây ô nhiễm. Đây là giải pháp hữu ích, không cần nhu cầu diện tích đất lớn như phương pháp chôn lấp truyền

Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Liên hệ

Nguyễn Minh Kỳ, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: nmky@hcmuaf.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 28-2-2019
- Ngày chấp nhận: 28-9-2020
- Ngày đăng: 30-9-2020

DOI : 10.32508/stdjns.v4i3.959

Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNU-HCM Press

Trích dẫn bài báo này: Hưng N T Q, Toàn D X, Kỳ N M. **Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp kiểm soát chất thải rắn đô thị tại thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai**. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.;* 4(3):715-727.

thống. Tất cả các vật chất trong chất thải rắn được xử lý và tái chế thành các sản phẩm hữu ích. Các sản phẩm từ công nghệ MBT-CD.08 trở thành hàng hoá phục vụ nhu cầu khác. Công nghệ này được nghiên cứu xử lý chất thải rắn đô thị chưa được phân loại tại nguồn thành các sản phẩm hữu ích. Để đảm bảo công tác xử lý chất thải rắn đô thị triệt để, phù hợp với chủ trương phát triển của địa phương cần thiết nghiên cứu đánh giá hiện trạng và xem xét thay thế giải pháp công nghệ. Xuất phát từ đó, nghiên cứu: *"Đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp kiểm soát chất thải rắn đô thị tại thành phố Pleiku"* được tiến hành thực hiện. Cụ thể, nội dung nghiên cứu bao gồm: Điều tra, đánh giá hiện trạng chất thải rắn đô thị của TP. Pleiku; Dự báo lượng chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku đến năm 2030; Đánh giá khả thi áp dụng mô hình xử lý chất thải rắn đô thị bằng công nghệ MBT-CD.08; và Đưa ra một số thông tin hỗ trợ việc lựa chọn công nghệ xử lý chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Hiện trạng thu gom, quản lý chất thải rắn đô thị.

- Phạm vi nghiên cứu: Thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai (Hình 1).

Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện nghiên cứu, nhóm tác giả sử dụng các nhóm phương pháp bao gồm phương pháp thu thập thông tin thứ cấp; xác định khối lượng chất thải rắn; phương pháp phỏng vấn và chuyên gia; phương pháp phân tích SWOT; phương pháp lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm; và phương pháp đánh giá tính khả thi giải pháp. Trong đó, nghiên cứu đã tiến hành thu thập những số liệu về điều kiện tự nhiên, dân số, lao động, các chỉ tiêu kinh tế xã hội của TP. Pleiku.

Điều tra hiện trạng chất thải rắn đô thị

Phân tích hiện trạng chất thải rắn đô thị tại Pleiku được thu thập thứ cấp từ số liệu báo cáo tổng hợp của Công ty Cổ phần công trình đô thị Gia Lai, 2016[2]. Các thông tin thu thập bao gồm nguồn phát sinh, tổng khối lượng, tỷ lệ thành phần và những nội dung quan trọng khác như số xã phường được thu gom, số tuyến đường, chiều dài các tuyến thu gom và số hộ tham gia vào hệ thống thu gom chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku.

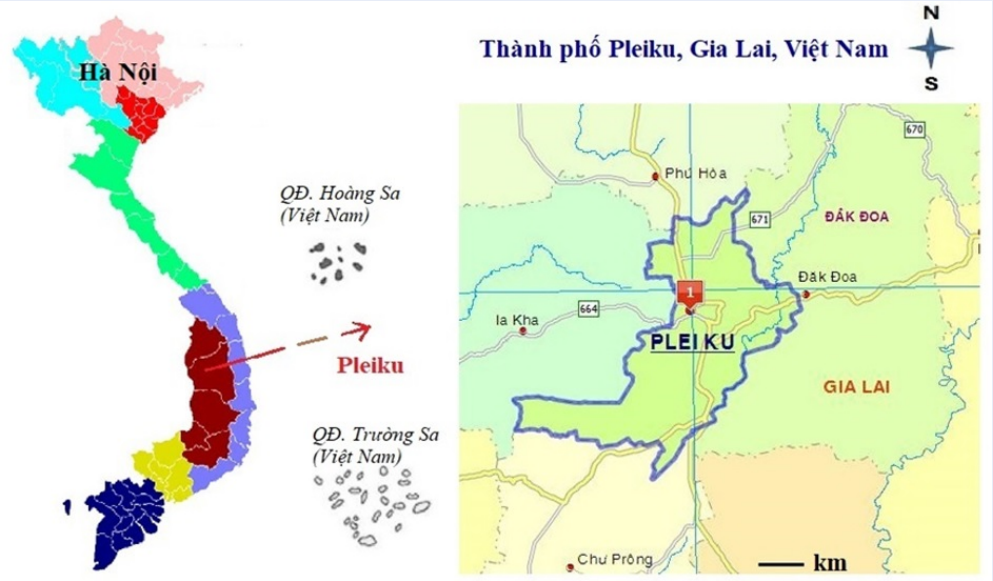
Xác định khối lượng và thành phần chất thải rắn

Xác định khối lượng và thành phần chất thải rắn: Nghiên cứu tiến hành lấy mẫu tại bãi rác xã Gào, TP. Pleiku và phân tích 200 kg chất thải rắn theo quy tắc của EPA, 2002 (Bảng 1)[13]. Tổng số mẫu được lấy đem phân tích là 6 mẫu và chia làm 2 đợt. Đợt 1 (mùa khô), lấy 3 mẫu vào ngày 17/3/2015; Đợt 2 (mùa mưa), lấy 3 mẫu vào ngày 02/07/2015 để đánh giá hiện trạng chất thải rắn đô thị tại Pleiku.

Sau bước 4, tiến hành phân loại và xác định tỷ lệ từng loại (tính theo phần trăm trọng lượng ướt). Phân loại rác theo các thành phần chất hữu cơ, chất có thể cháy, chất không cháy và phế liệu thu hồi. Quá trình cân trọng lượng (sử dụng cân lò xo 150 kg hãng NHS-150) các thành phần mẫu rác được thực hiện 3 lần và lấy kết quả trung bình.

Quá trình lấy mẫu và phân tích phòng thí nghiệm

Dựa trên khảo sát thực tế tại bãi rác TP. Pleiku để xác định các vị trí có nguy cơ làm ô nhiễm và ảnh hưởng đến môi trường. Tổng số mẫu được lấy đem phân tích chia làm 2 đợt lấy mẫu vào mùa khô và mùa mưa. Việc lấy mẫu tiến hành cụ thể: Đợt 1 (mùa khô) lấy 3 mẫu vào ngày 17/3/2015; Đợt 2 (mùa mưa) lấy 3 mẫu vào ngày 02/07/2015 để hỗ trợ việc đánh giá hiện trạng môi trường. Vị trí mẫu nước thải mỗi đợt giống nhau và lấy tại đầu ra hệ thống xử lý nước rỉ rác. Để phân tích 13 thông số chỉ tiêu lý hóa sinh, tổng số lượng mẫu cho 3 lần mỗi mùa là 78 mẫu. Các thông số chỉ tiêu lý hóa sinh bao gồm pH, nhiệt độ, nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD_5), tổng nitơ (TN), tổng phốt-pho (TP), amoni (NH_4^+), chì (Pb), cadimi (Cd), kẽm (Zn), sắt (Fe), niken (Ni), vi khuẩn coliform. Các giá trị pH, nhiệt độ được đo bằng thiết bị đo nhanh WTW 340i. Xác định chỉ tiêu BOD_5 bằng phương pháp ủ trong tủ cấy ở điều kiện 20^0C và 5 ngày theo phương pháp TCVN 6001-1:2008. Nồng độ các thông số COD, TN, TP, NH_4^+, các kim loại nặng đo bằng máy quang phổ UV-VIS. Trong đó, thông số COD đo theo phương pháp SMEWW 5220-C:2012. Hàm lượng TN, TP, NH_4^+ đo theo các phương pháp SMEWW 4500-N:2012, 4500-P:2012 và 4500 NH_3-F:2012. Phân tích các kim loại Pb, Cd theo phương pháp SMEWW 3113.B:2012; các kim loại Ni, Zn và Fe theo phương pháp chuẩn SMEWW 3111.B:2012. Chỉ tiêu coliform tổng số được xác định theo phương pháp chuẩn TCVN 8775:2011.



Hình 1: Bản đồ khu vực và phạm vi nghiên cứu

Bảng 1: Cách thức lấy mẫu chất thải rắn [13]

TT	Thứ tự	Cách thức thực hiện
1	Bước 1	Trộn đều 200 kg chất thải rắn đô thị trong khoảng thời gian 10 phút. Chia khối rác thành 4 phần (mỗi phần 50 kg).
2	Bước 2	Lấy 2 phần đối diện gom lại và tiếp tục trộn đều lại và chia thành 4 phần (mỗi phần 25 kg).
3	Bước 3	Tiếp tục lấy 2 phần đối diện (ở Bước 2) gom lại và tiếp tục trộn đều lại và chia thành 4 phần (mỗi phần 12,5 kg).
4	Bước 4	Lấy 2 phần đối diện (ở Bước 3) gom lại và tiếp tục trộn đều (25 kg).

Phương pháp dự báo dân số và ước tính khối lượng chất thải rắn đô thị

Để dự báo tốc độ phát triển dân số, nghiên cứu dựa vào tốc độ tăng dân số tự nhiên, tốc độ phát triển dân số TP. Pleiku đến năm 2030. Phương trình biểu diễn tốc độ gia tăng dân số: $P = P_0 (1 + r)^n$. Trong đó, P: dân số của năm cần tính; P_0: dân số của năm được lấy làm gốc; r: tỷ lệ gia tăng dân số; n: hiệu số giữa năm cần tính với năm được lấy làm gốc. Trên cơ sở đó, dự báo khối lượng chất thải rắn đô thị phát sinh đến năm 2030 áp dụng công thức: *Khối lượng phát thải = Dân số * Hệ số phát thải (kg/ngày/người)* . Trong đó, hệ số phát thải dựa trên QCVN 07/2010-BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị của Bộ xây dựng [14].

Phương pháp chuyên gia

Nhóm thảo luận gồm 10 chuyên gia với trình độ học vấn cao (04 PGS và 06 TS thuộc lĩnh vực môi trường), số năm kinh nghiệm trung bình trên 15 năm trở lên. Cách thức lấy ý kiến chuyên gia, nghiên cứu sử dụng phương pháp trao đổi trực tiếp kết hợp các quá trình khảo sát bằng hình thức thư từ điện tử. Phương pháp này sử dụng tích hợp quá trình phân tích SWOT (Strengths - Điểm mạnh, Weaknesses - Điểm yếu, Opportunities - Cơ hội và Threats - Thách thức) nhằm xem xét tính ưu nhược điểm của hệ thống quản lý chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku. Điểm mạnh (S) là những tác nhân, yếu tố bên trong hệ thống có tính tác động tích cực. Điểm yếu (W) là những tác nhân, yếu tố bên trong hệ thống có tính tiêu cực. Cơ hội (O) là những tác nhân, yếu tố bên ngoài hệ thống mang tính tích cực hay lợi ích nhằm đạt được mục tiêu. Nguy cơ (T) là những tác nhân, yếu tố bên ngoài hệ thống mang tính tiêu cực hay bất lợi trong quá trình thực hiện các mục tiêu. Phân tích SWOT hỗ trợ nghiên cứu nhìn rõ mục tiêu cũng như các yếu tố trong và ngoài hệ thống có khả năng tác động (tích cực hoặc tiêu cực) tới hoạt động nói chung và quản lý chất thải rắn nói

riêng. Cụ thể, quá trình đánh giá của chuyên gia diễn ra trong khoảng thời gian các tháng 10-12/2016 theo bốn bước cơ bản. Bước 1: Giới thiệu chủ đề, nêu mục tiêu. Bước 2: Thiết lập từ khóa, thảo luận sơ bộ. Bước 3: Thảo luận chuyên sâu. Bước 4: Kết luận. Trong đó, quá trình lồng ghép tham vấn ý kiến chuyên gia được hướng đến trọng tâm những khía cạnh theo các tiêu chí điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức về hoạt động thu gom, xử lý chất thải rắn đô thị trên địa bàn TP. Pleiku. Công nghệ được đề xuất được dựa vào thực trạng phát sinh và khối lượng chất thải rắn đô thị đã được dự báo cũng như những lợi ích về mặt kinh tế - xã hội - môi trường của giải pháp.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hiện trạng thành phần chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku

Hình 2 trình bày kết quả thống kê khối lượng chất thải rắn đô thị giai đoạn 2012 - 2016 ở TP. Pleiku[2]. Lượng phát sinh chất thải rắn đô thị từ nguồn hộ gia đình đạt cao nhất với 39.621 tấn/năm. Đối với các nguồn phát sinh khác từ các cơ quan, công sở, khu thương mại – dịch vụ có tổng khối lượng 8.575 tấn/năm. Ngoài ra, lượng chất thải rắn do các hoạt động xây dựng, phá dỡ công trình và các cơ sở y tế chiếm tỷ lệ lần lượt 2,4% (1.232 tấn/năm) và 1,9% (945 tấn/năm). Như vậy, kết quả cho thấy nguồn phát thải trên địa bàn TP. Pleiku tập trung chủ yếu là từ các hộ gia đình và các cơ quan, công sở, khu thương mại- dịch vụ.

Bảng 2 cho thấy tốc độ phát triển đô thị về hạ tầng kỹ thuật, dân số kèm theo đó là lượng phát thải chất thải rắn đô thị cũng tăng theo từng năm (giai đoạn 2012-2016). Cụ thể, tổng lượng chất thải rắn tăng qua các năm trong giai đoạn 2012-2016 với lần lượt 35.386; 38.689; 43.243; 46.900 và 50.737 tấn/năm. Số tuyến đường hẻm được tiến hành thu gom trên địa bàn có mức gia tăng từ 312 tuyến (năm 2012) lên 482 tuyến (năm 2016). Tổng số hộ tham gia thu gom và số km chiều dài năm 2016 lần lượt tương đương 46.100 hộ và 219 km. Nhìn chung, khối lượng chất thải rắn đô thị và số km tuyến đường được thu gom xử lý ngày càng gia tăng.

Hiện trạng quản lý thu gom, xử lý chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku

Cơ cấu tổ chức quản lý hệ thống quản lý thu gom chất thải rắn đô thị trên địa bàn TP. Pleiku được thể hiện ở Hình 3.

Ở trên địa bàn TP. Pleiku, đơn vị có trách nhiệm thu gom và vận chuyển chất thải rắn đô thị là Công ty cổ phần công trình đô thị Gia Lai. UBND thành phố có trách nhiệm quản lý chung về việc xây dựng kế hoạch tổ chức, triển khai thực hiện các quy định pháp luật về quản lý chất thải rắn; thực hiện công tác tuyên truyền, tập huấn cho cán bộ và cộng đồng; báo cáo UBND tỉnh về công tác quản lý chất thải rắn tại địa phương. Phòng Tài nguyên & Môi trường có trách nhiệm phối hợp với Công ty cổ phần công trình đô thị Gia Lai thực hiện công tác kiểm tra và báo cáo các vấn đề môi trường liên quan. Các cơ quan quản lý đô thị, UBND các xã/phường, các tổ chức đoàn thể tiến hành phối hợp hỗ trợ lẫn nhau nhằm thực hiện tốt công tác quản lý thu gom xử lý chất thải rắn đô thị.

** Hoạt động tổ chức thu gom và xử lý chất thải rắn đô thị*

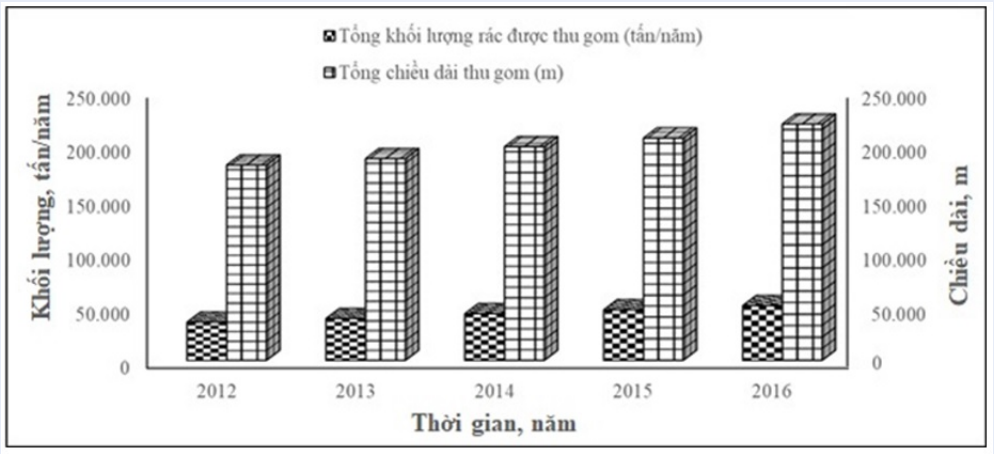
Hiện nay, hoạt động thu gom và xử lý chất thải rắn đô thị trên địa bàn TP. Pleiku được thực hiện bằng phương pháp chôn lấp. Tính riêng năm 2016, tỷ lệ thu gom xử lý chất thải rắn đạt 92,6% và tương đương 139 tấn/ngày (Bảng 3)[2]. Đối với khu vực dân cư địa bàn vùng ven người dân tự thu gom và xử lý bằng phương pháp chôn lấp tự nhiên hoặc đốt tại chỗ. Có thể thấy, hoạt động quản lý chất thải rắn đô thị còn có sự phụ thuộc vào thái độ của người dân[15,16].

Về quy trình thu gom xử lý chất thải rắn ở Pleiku được trình bày chi tiết ở Hình 4. Trong đó, chất thải rắn được thu gom bằng xe đẩy tay ở các tuyến đường, sau đó đưa đến bãi tập kết trước khi chuyển lên xe ép rác. Chất thải rắn sau khi cân khối lượng được chuyển đến bãi chốn lấp bằng việc đưa vào các ô chôn lấp, tiến hành ủi san phẳng, phun dịch vi sinh xử lý mùi.

** Hiện trạng quy trình vận hành bãi chôn lấp*

Quy mô bãi chôn lấp có tổng diện tích 100.000 m^2, gồm có:(i) Ô chôn lấp với diện tích 30.895 m^2 bao gồm ô chôn lấp số 1 là 13.980 m^2 (sức chứa 83.500 m^3) và ô chôn lấp số 2 là 16.915 m^2 (sức chứa 100.300 m^3); (ii) Khu xử lý nước rỉ rác có diện tích 9.810 m^2 gồm 3 hồ sinh học lần lượt là hồ kỵ khí 990 m^2, hồ hiếu khí tùy nghi 3.000 m^2, bãi lọc thực vật 5.820 m^2; (iii) Diện tích còn lại gồm đường giao thông nội bộ và các hạng mục phụ trợ khác. Đối với ô chôn lấp số 1 có sức chứa theo hồ sơ thiết kế là 83.500 m^3, bắt đầu thực hiện công tác chôn lấp từ 01/2011 và đến tháng 4/2015 đã đầy với khối lượng chất thải rắn thực tế chôn lấp tương đương 164.500 tấn. Ô chôn lấp số 2 có sức chứa thiết kế 100.300 m^3 và bắt đầu thực hiện công tác chôn lấp từ tháng 4/2015. Như vậy, về cơ bản sức chứa bãi chôn lấp chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku không thể đáp ứng nhu cầu tương lai.

Liên quan đến hoạt động vận hành bãi chôn lấp, chất thải trong thành phố được vận chuyển đến bãi chôn lấp bằng các phương tiện chuyên dụng. Sau đó, chất thải rắn được trải thành những lớp dày 1m và được đầm nén, rắc lớp bột Bokashi với dung lượng 0,15 kg/cm^3 rồi phủ lớp đất dày 0,2 m. Việc sử dụng chế



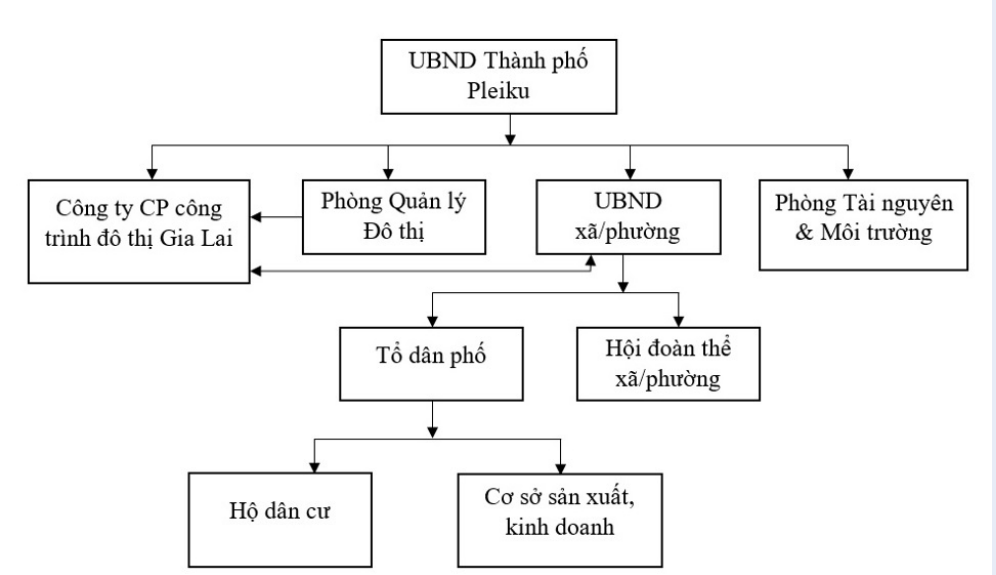
Hình 2: Khối lượng chất thải rắn giai đoạn 2012 – 2016[2]

Bảng 2: Kết quả hoạt động thu gom chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku[2]

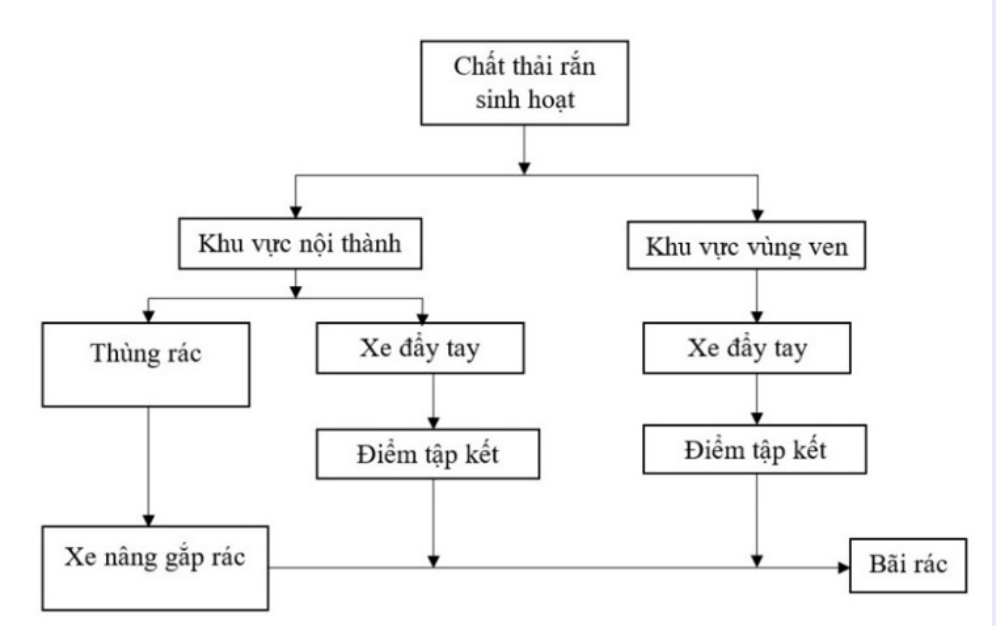
TT	Nội dung	Thời gian (năm)				
		2012	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
1	Tổng khối lượng chất thải rắn được thu gom (tấn/năm)	35.386	38.689	43.243	46.900	50.737
2	Số xã phường được thu gom (đơn vị)	21	21	21	21	21
3	Địa bàn thu gom tuyến đường chính (tuyến)	141	141	141	141	141
4	Địa bàn thu gom tuyến đường hẻm (tuyến)	312	350	400	426	482
5	Tổng chiều dài thu gom (km)	181	187	198	206	219
6	Số hộ tham gia (hộ)	22.056	27.756	29.340	31.525	46.100
7	Số tổ chức, doanh nghiệp tham gia (đơn vị)	850	1150	1130	1.230	1.310
8	Dân số (người)	219.183	222.050	225.025	228.041	231.097

Bảng 3: Khối lượng chất thải rắn đô thị và hiện trạng thu gom ở TP. Pleiku[2]

Thời gian thu gom (năm)	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Khối lượng phát sinh/ngày (tấn/ngày)	130,1	135,7	141,1	146,7	150,1
Khối lượng thu gom/ngày (tấn/ngày)	91,08	95,0	99,0	110,1	139,0
Tỷ lệ thu gom (%)	70,01	70,01	70,16	75,05	92,6



Hình 3: Hiện trạng quản lý thu gom chất thải rắn ở Pleiku



Hình 4: Hoạt động thu gom xử lý chất thải rắn trên địa bàn TP. Pleiku

phẩm Bokashi (Công ty Cổ phần Môi trường Đô thị Đà Nẵng) pha loãng với nước sạch theo tỷ lệ 1:200 (mùa khô) và 1:50-1:100 (mùa mưa) để xử lý mùi. Ngoài ra, đánh giá ưu nhược điểm hệ thống thu gom, xử lý chất thải rắn đô thị hiện hữu tại Pleiku, nghiên cứu tiến hành áp dụng công cụ phân tích SWOT và được tổng hợp Bảng 4.

Từ kết quả phân tích ở trên bước đầu cho thấy tiềm năng tận dụng những ưu điểm và khắc phục nhược điểm đang tồn tại ở TP. Pleiku trong quá trình thu gom xử lý chất thải rắn đô thị.

Tiềm năng tái chế chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku

Để đánh giá tiềm năng tái chế chất thải rắn đô thị, nghiên cứu tiến hành lấy mẫu tại bãi rác xã Gào, TP. Pleiku và phân tích 200 kg chất thải rắn theo nguyên tắc 1/8 [13]. Vị trí mẫu của mỗi đợt giống nhau và lấy tại 3 địa điểm tại ô chôn lấp số 2 của bãi rác. Kết quả định lượng thành phần, tính chất chất thải rắn đô thị được mô tả chi tiết trong Hình 5. Trong đó, thành phần chất hữu cơ (lá cây, cành cây, rau củ, vỏ trái cây) chiếm khối lượng 15,5 kg; thành phần chất có thể cháy (túi nylon, vỏ bánh kẹo, bao bì nylon) chiếm 5,5 kg; thành phần chất không cháy (thủy tinh, kính vỡ, xà bần, xương các loại, vỏ ốc) chiếm 3,5 kg; và phế liệu thu hồi (kim loại, hợp kim, vỏ chai nhựa, sản phẩm từ nhựa) chiếm 0,5 kg.

Các nghiên cứu trước đây cho thấy nếu như biết cách khai thác thì chất thải rắn đô thị là nguồn cung cấp năng lượng tiềm tàng [17–19]. Kết quả phân tích cho thấy thành phần chất thải hữu cơ nhiều nhất chiếm 62% khối lượng, tiếp đến chất có thể cháy (túi nylon, bao bì các loại) chiếm 22% khối lượng. Phần phế liệu thu hồi (vỏ chai và các sản phẩm từ nhựa cũng như kim loại) chỉ chiếm 2% khối lượng. Các chất không cháy (xà bần, kính vỡ…) chiếm tỷ lệ 14% khối lượng. Đây là số liệu quan trọng cho thấy sự cần thiết để xác định công nghệ xử lý phù hợp và hiệu quả trong việc thu gom, xử lý chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku.

Thách thức quản lý chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku

Không riêng gì ở các nước đang phát triển như Việt Nam mà vấn đề quản lý chất thải rắn cũng là thách cho nhiều quốc gia trên thế giới [20]. Hiện nay, TP. Pleiku chỉ mới tiến hành thu gom chất thải rắn đô thị trên địa bàn của 14 phường và 7 xã. Đối với 2 xã và 1 số vị trí chưa được thu gom, cộng đồng người dân thực hiện biện pháp tự thu gom, xử lý tại chỗ theo thói quen nên không đảm bảo điều kiện vệ sinh an toàn đô thị. Riêng giải pháp xử lý chất thải rắn hiện thành phố chỉ tiến hành thu gom và xử lý ở bãi chôn lấp xã Gào. Giải pháp này vừa phải tốn quỹ đất lớn, gây nguy cơ gây ô nhiễm môi trường không khí, nước ngầm và không tái tạo được nguồn tài nguyên từ chất thải rắn. Ngoài ra, còn phát sinh các vấn đề về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp đối với người lao động trong quá trình thu gom, xử lý chất thải rắn [21].

Theo kết quả phân tích mẫu nước thải sau hệ thống xử lý nước rỉ rác, hàm lượng các chất hữu cơ trong mẫu nước vượt quá giá trị giới hạn quy định cột B - QCVN 40:2011/BTNMT (Bảng 5). Các thông số COD, BOD_5 và tổng nitơ đều cao và vượt quy chuẩn cho phép. Các kim loại nặng và ion độc hại được hiện ở nồng độ đáng kể. Chỉ tiêu vi khuẩn coliform của mẫu nước vượt 4 lần so với giá trị giới hạn cột B - QCVN 40:2011/BTNMT. So sánh với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải của bãi chôn lấp chất thải rắn (QCVN 25:2009/BTNMT) cũng cho thấy nồng độ tối đa cho phép của các thông số ô nhiễm trong nước thải của bãi chôn lấp không đáp ứng xả thải vào các nguồn nước. Rõ ràng, đây là nguy cơ gây ô nhiễm môi trường xung quanh bãi chôn lấp và là thách thức của việc quản lý chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku.

Liên quan đến thách thức của việc gia tăng dân số, kéo theo lượng chất thải rắn phát sinh, nghiên cứu tiến hành ước tính lượng chất thải rắn đô thị phát sinh đến năm 2030. Trên cơ sở dự báo dân số, khối lượng chất thải rắn đô thị phát sinh đến năm 2030 ước tính theo công thức:

Khối lượng phát thải = Dân số (người) * Hệ số phát thải (kg/ngày/người).

Trong đó, căn cứ vào QCVN 07/2010-BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hạ tầng đô thị của Bộ xây dựng [14] thì tiêu chuẩn phát sinh chất thải rắn đô thị tính theo đầu người được xác định như Bảng 6.

Căn cứ quy mô dân số và hệ số phát sinh chất thải rắn đô thị, kết quả dự báo lượng phát thải được tổng hợp thống kê và trình bày ở Bảng 7.

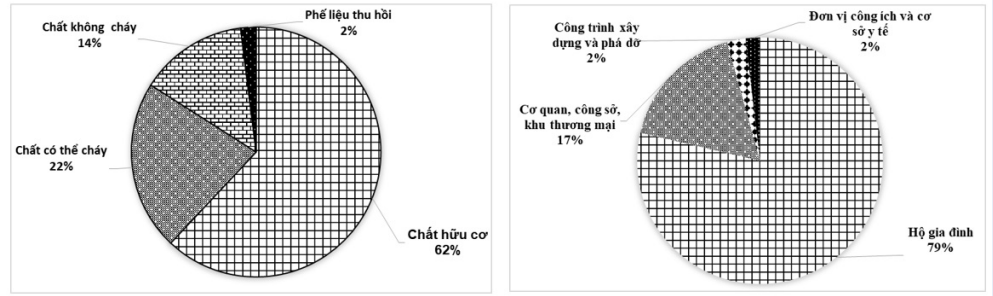
Như vậy, đến năm 2030 lượng chất thải rắn phát sinh trên địa bàn Pleiku lên tới 361,186 tấn/ngày. Có thể thấy, đây là thách thức đòi hỏi cần có giải pháp kịp thời nhằm thực hiện kế hoạch thu gom xử lý, đảm bảo vệ sinh môi trường trong tương lai.

Cơ hội và khả thi áp dụng công nghệ MBT-CD.08 xử lý chất thải rắn đô thị ở TP. Pleiku

Kết quả phân tích thành phần chất thải ở Pleiku được chia làm các nhóm với tỷ lệ chất thải hữu cơ chiếm tỷ lệ 62%, chất có thể cháy chiếm 22%, chất không cháy chiếm 14% và phế liệu thu hồi chiếm tỷ lệ 2%. Nghiên cứu [22] cho thấy hiệu quả của việc đốt chất thải tận thu năng lượng chất thải, đồng thời có thể kiểm soát tốt

Bảng 4: Phân tích SWOT hoạt động thu gom, xử lý chất thải rắn đô thị

Điểm mạnh (Strength)	**Điểm yếu (Weaknesses)**
- Sự quan tâm bảo vệ môi trường của cơ quan quản lý nhà nước - Tuyến thu gom chất thải rắn đô thị tại thành phố khá hoàn thiện - Khối lượng và thành phần chất thải rắn phù hợp mục đích tái chế/tái sử dụng	- Bãi chôn lấp không đáp ứng nhu cầu xử lý chất thải rắn hiện tại - Hoạt động phân loại tại nguồn còn nhiều khó khăn - Chưa có quá trình xử lý sơ bộ trước khi thải bỏ - Lịch trình thu gom chất thải rắn đô thị còn nhiều bất cập
Cơ hội (Opportunities)	**Thách thức (Threats)**
- Mở rộng mạng lưới tuyến thu gom chất thải rắn đô thị trên toàn thành phố - Trình độ phát triển khoa học công nghệ xử lý chất thải ngày càng cao - Nguồn thu từ bán sản phẩm hữu ích của việc tái chế/tái sử dụng (ví dụ như áp dụng công nghệ MBT-CD.08)	- Nguy cơ ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng sức khỏe cộng đồng và mất mát tài nguyên đất đai có giá trị - Sự quá tải và áp lực nhu cầu xử lý chất thải đô thị



Hình 5: Thành phần chất thải rắn đô thị và tỷ lệ nguồn phát sinh ở TP. Pleiku

khí thải phát sinh. Công nghệ MBT-CD.08 sử dụng hệ thống tách loại tự động để tiến hành phân loại, xử lý và tái chế với định hướng xử lý và tái chế chất thải thành các sản phẩm[12]. Với mục đích phân loại, xử lý và tái chế thành các sản phẩm hữu ích phục vụ nhu cầu của xã hội sẽ đáp ứng xu hướng phát triển đô thị ở Pleiku. Ngoài ra, để đạt mục tiêu trở thành đô thị loại I, TP. Pleiku cần nỗ lực cho công tác thu gom xử lý chất thải rắn đảm bảo vệ sinh môi trường và nâng tỷ lệ thu gom đạt 100%. Căn cứ vào tốc độ tăng trưởng về kinh tế - xã hội, việc đầu tư công nghệ xử lý chất thải rắn đô thị trên địa bàn TP. Pleiku phù hợp với nhu cầu phát triển. Đồng thời, công nghệ MBT-CD.08 xử lý chất thải rắn đô thị còn mang lại lợi ích to lớn về mặt môi trường và xã hội[23]. Quy trình đề xuất thu gom, quản lý chất thải rắn đô thị bằng công nghệ MBT-CD.08 xử lý và tái chế triệt để các thành phần chất thải rắn đầu vào[12]. Đây là giải pháp hữu ích, không cần nhu cầu sử dụng diện tích quỹ đất lớn so với phương pháp chôn lấp truyền thống.

Đánh giá chi tiết tính khả thi, nghiên cứu tiến hành so sánh lợi ích và chi phí trong quá trình thu gom, vận chuyển chất thải rắn đô thị một số xã phường ở TP. Pleiku. Kết quả nghiên cứu khả thi trường hợp thí điểm tại các xã phường điển hình như phường Diên Hồng, Hoa Lư và xã Biển Hồ được thể hiện trong các Bảng 8 và 9.

Các số liệu tính toán trên chưa tính chi phí đầu tư xây dựng bãi chôn lấp hay công nghệ xử lý chất thải rắn mà chỉ ước tính chi phí thu và hoạt động phục vụ cho việc thu gom, xử lý. Có thể thấy mức giá cao chi trả thải bỏ chất thải rắn ảnh hưởng tích cực và thúc đẩy quá trình tái chế tận dụng tài nguyên[24]. Đây là nhân tố quan trọng tác động đến thói quen cộng đồng và hành vi người tiêu dùng hướng đến xu thế phát triển bền vững[25]. Với các số liệu tính toán ở trên, phí thu gom chất thải rắn đô thị tại 2 phường và 1 xã thí điểm là 251.106.000 đồng/tháng và chi phí hoạt động tổ chức thu gom là 311.928.000 đồng/tháng. Do đó, hàng năm thành phố cần bổ sung ngân sách cho các hoạt động thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải rắn đô thị trên địa bàn. Không những vậy, mặt trái thực trạng chôn lấp chất thải rắn còn gây ra tác động tiêu cực ô nhiễm môi trường, tổn thất chi phí gián tiếp như bệnh tật và

Bảng 5: Kết quả phân tích chất lượng nước rỉ rác bãi chôn lấp

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả		QCVN 40: 2011/BT-NMT (Cột B)	QCVN 25: 2009/BTNMT (Cột B2)
			Mùa khô	Mùa mưa		
1	pH	-	6,02±0,25	6,14±0,48	5,5 - 9	-
2	Nhiệt độ	^{0}C	28,1±0,5	28,5±0,6	40	-
3	COD	mg/L	196±11,4	230±12,4	150	300
4	BOD_5	mg/L	118±10,8	123±14,0	50	50
5	Tổng N	mg/L	52,23±1,15	35,62±3,09	40	60
6	Tổng P	mg/L	1,96±0,15	2,03±0,12	6	-
7	Amoni	mg/L	25,03±1,27	28,36±2,30	10	25
8	Pb	mg/L	0,032±0,012	0,012±0,011	0,5	-
9	Cd	mg/L	<0,001	<0,001	0,1	-
10	Zn	mg/L	0,32±0,12	0,41±0,15	3	-
11	Fe	mg/L	1,45±0,34	0,54±0,21	5	-
12	Ni	mg/L	<0,001	<0,001	0,5	-
13	Coliform	Vi khuẩn/ 100 mL	20.000±1.000	27.000±2.500	5.000	-

Ghi chú: QCVN 40:2011/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp; QCVN 25:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải của bãi chôn lấp chất thải rắn.

Bảng 6: Tiêu chuẩn phát sinh chất thải rắn đô thị [14]

Đô thị	Lượng chất thải rắn phát sinh (kg/ngày/người)	Tỷ lệ thu gom (%)
Đặc biệt; loại I	1,3	100
Loại II	1,0	≥96
Loại III; IV	0,9	≥90
Loại V	0,8	≥85

giảm năng suất lao động.

Phương pháp chuyên gia phân tích đánh giá tính khả thi khi đưa công nghệ MBT-CD.08 vào xử lý chất thải rắn đô thị trên địa bàn TP. Pleiku đáp ứng các tiêu chí về lựa chọn công nghệ được quy định tại Khoản 2, Điều 19 Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/04/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu [26]. Cụ thể, phần lớn các chuyên gia đều đồng ý và đánh giá lựa chọn tính thích hợp của giải pháp công nghệ MBT-CD.08 thay thế xử lý chất thải rắn đô thị tại Pleiku. Kết quả đánh giá lựa chọn công nghệ được trình bày cụ thể trong Bảng 10.

Qua quá trình phân tích và đánh giá 9/10 tiêu chí đạt cho thấy việc xử lý chất thải rắn đô thị bằng công nghệ MBT-CD.08 có tính khả thi đối với TP. Pleiku. Vì vậy, cần sớm đầu tư quy trình công nghệ có khả năng tái sử dụng nguồn chất thải rắn vừa có lợi ích kinh tế - xã hội lẫn giá trị môi trường. Nhờ đó, có thể giảm thiểu các thách thức, vấn đề tiêu cực do chất thải rắn gây ra trong quá trình phát triển đô thị [27]. Việc sử dụng công nghệ MBT-CD.08 có tính khả thi và sẽ tiết kiệm các khoản chi phí xử lý liên quan. Tuy nhiên, để tăng cường tính khả thi thực hiện việc áp dụng công nghệ MBT-CD.08 cần đồng thời quan tâm các nhóm giải pháp thể chế, chính sách; giải pháp nguyên tắc 3Rs; giải pháp truyền thông và xã hội hóa hoạt động bảo vệ môi trường nhằm mục đích bảo vệ môi trường, phát huy tối đa các nguồn lực trong xã hội. Ngoài ra, cần xem xét biện pháp đánh giá vòng đời sản phẩm trong các hoạt động quản lý chất thải rắn đô thị nhằm đảm

Bảng 7: Dự báo phát thải và lượng chất thải rắn thu gom đến năm 2030

Năm	Dân số	Lượng chất thải rắn phát sinh (kg/ngày/người)	Tổng lượng phát thải (tấn/ngày)	Tỷ lệ thu gom (%)	Tổng lượng chất thải rắn thu gom (tấn/ngày)
2020	244.125	1,3	317,363	100	317,363
2021	247.346	1,3	321,550	100	321,550
2022	250.567	1,3	325,737	100	325,737
2023	253.787	1,3	329,923	100	329,923
2024	257.223	1,3	334,390	100	334,390
2025	260.443	1,3	338,576	100	338,576
2026	263.879	1,3	343,043	100	343,043
2027	267.314	1,3	347,508	100	347,508
2028	270.749	1,3	351,974	100	351,974
2029	274.399	1,3	356,719	100	356,719
2030	277.835	1,3	361,186	100	361,186

Bảng 8: Phí thu gom xử lý chất thải rắn đô thị một số xã phường ở Pleiku

Địa điểm	Số lượng (hộ)			Đơn giá (đồng/tháng)	Thành tiền (đồng)
	Diên Hồng	Hoa Lư	Biển Hồ		
Số hộ tham gia	1.958	1.827	986	29.000	138.346.000
Tổ chức nhà nước	13	17	6	60.000	2.160.000
Cơ sở sản xuất	115	844	64	100.000	78.900.000
Chợ đêm	1	-	-	12.500.000	12.500.000
Chợ Pleiku	1	-	-	17.000.000	17.000.000
Chợ tự phát	5	6	3	2.000*	2.200.000
Tổng số					251.106.000

*Ghi chú: *Đối với chợ tự phát được tính theo người/ngày*

Bảng 9: Chi phí tổ chức thu gom và xử lý tại một số xã phường ở Pleiku

Hạng mục	Địa điểm (xã/phường)			Đơn giá (đồng /tháng)	Thành tiền (đồng)
	Diên Hồng	Hoa Lư	Biển Hồ		
Diện tích thu gom (km2)	1,406	1,563	846	-	-
Số điểm tập kết chất thải rắn (điểm)	6	10	2	-	-
Số người thu gom (người)	22	23	14	4.500.000	204.750.000
Số xe ép thu gom (xe)	-	1	1	15.000.000	30.000.000
Xử lý chôn lấp tại bãi chôn lấp xã Gào (tấn)	154,72	145,75	110,25	40.000**	12.018.000
Tổng số					311.928.000

*Ghi chú: ** Đối với việc xử lý tại bãi chôn lấp được tính theo đồng/tấn*

Bảng 10: Đánh giá lựa chọn áp dụng công nghệ

TT	Tiêu chuẩn lựa chọn	Tỷ lệ lựa chọn (n=10)	Nhận xét	
			Đạt	Không
A	**Công nghệ**			
1	Khả năng tiếp nhận các loại chất thải rắn đô thị, khả năng linh hoạt, phù hợp về quy mô, mở rộng công suất xử lý	10/10	x	
2	Mức độ tự động hóa, nội địa hóa của dây chuyền thiết bị; tỷ lệ xử lý, tái sử dụng, tái chế, chôn lấp chất thải rắn đô thị	8/10	x	
3	Ưu tiên công nghệ đã được cơ quan có thẩm quyền đánh giá, thẩm định đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường và phù hợp với điều kiện Việt Nam	9/10	x	
4	Quản lý, vận hành, bảo dưỡng phù hợp với trình độ, năng lực của nguồn nhân lực tại địa phương	10/10		x
B	**Môi trường và xã hội**			
1	Bảo đảm các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường	8/10	x	
2	Tiết kiệm diện tích đất sử dụng	10/10	x	
3	Tiết kiệm năng lượng, khả năng thu hồi năng lượng trong quá trình xử lý	9/10	x	
4	Đào tạo, sử dụng nhân lực tại địa phương	7/10	x	
C	**Kinh tế**			
1	Chi phí xử lý phù hợp với khả năng chi trả của địa phương hoặc không vượt quá mức chi phí xử lý được cơ quan có thẩm quyền công bố	9/10	x	
2	Khả năng tiêu thụ sản phẩm từ công nghệ xử lý, tái chế chất thải rắn đô thị	8/10	x	

bảo tính hiệu quả và đáp ứng nhu cầu phát triển môi trường bền vững[28].

KẾT LUẬN

Thông qua thực trạng công tác quản lý, xử lý về chất thải rắn đô thị tại thành phố, nghiên cứu đã thống kê, đánh giá được thành phần và khối lượng chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku, tỉnh Gia Lai. Tổng lượng chất thải rắn tăng qua các năm trong giai đoạn 2012-2016 với lần lượt 35.386; 38.689; 43.243; 46.900 và 50.737 tấn/năm. Kết quả phân tích cho thấy thành phần chất thải hữu cơ nhiều nhất chiếm 62% khối lượng, tiếp đến chất có thể cháy (túi nylon, bao bì các loại) chiếm 22% khối lượng. Phần phế liệu thu hồi (vỏ chai và các sản phẩm từ nhựa, kim loại) chiếm tỷ lệ 2% khối lượng. Kết quả ước tính đến năm 2030 lượng chất thải rắn phát sinh trên địa bàn Pleiku là 361,186 tấn/ngày. Nghiên cứu đã đánh giá khả năng phù hợp của công nghệ MBT-CD.08 để xử lý chất thải rắn đô thị tại thành phố. Kết quả cho thấy, công nghệ MBT-CD.08 phù hợp với các yêu cầu đặt ra liên quan đến vấn đề xử lý chất thải rắn đô thị tại TP. Pleiku. Đề xuất giải pháp kiểm soát chất thải rắn đô thị bằng công nghệ MBT-CD.08 là cơ sở để các nhà quản lý xem xét, quy hoạch định hướng quản lý chất thải rắn đô thị trên địa bàn TP. Pleiku. Công nghệ MBT-CD.08 sẽ góp phần phát triển kinh tế xã hội, đồng thời góp phần giải quyết các vấn nạn môi trường từ chất thải rắn đô thị.

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

BOD_5: Nhu cầu oxy sinh hóa
BXD: Bộ Xây dựng
COD: Nhu cầu oxy hóa học
MBT-CD.08: Công nghệ xử lý chất thải rắn thành nhiên liệu
NH_4^+: Amoni
QCVN: Quy chuẩn Việt Nam
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam

TN: Tổng nitơ
TP: Tổng phốt-pho
UBND: Ủy ban nhân dân
UV-VIS: Phổ hấp thụ tử ngoại – khả kiến

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Các tác giả trong bài viết có sự đóng góp như nhau về việc hình thành ý tưởng, thiết kế nghiên cứu, tiến hành lấy mẫu phân tích và biên tập bản thảo.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả cam kết không có bất kỳ sự xung đột lợi ích nào.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục thống kê tỉnh Gia Lai. Niên giám thống kê tỉnh Gia Lai năm 2016. Gia Lai. 2016;.
2. Công ty Cổ phần công trình đô thị Gia Lai. Báo cáo tổng hợp công tác quản lý môi trường đô thị tỉnh Gia Lai. Pleiku. 2017;.
3. Chính phủ. Quyết định số 1788/QĐ-TTg ngày 01/10/2013 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt kế hoạch xử lý triệt để các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng đến năm 2020. Hà Nội. 2013;.
4. Dhokhikah Y, Trihadiningrum Y. Solid Waste Management in Asian Developing Countries: Challenges and Opportunities. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences. 2012;2(7):329–335.
5. Gajalakshmi S, Abbasi SA. Solid waste management by composting: state of the art. Critical Reviews in Environmental Science and Technology. 2008;38(5):311–400. Available from: https://doi.org/10.1080/10643380701413633.
6. Christensen TH. Solid waste technology and management. UK: Wiley, Chichester. 2011;Available from: https://doi.org/10.1002/9780470666883.
7. Atul K, Samadder SR. A review on technological options of waste to energy for effective management of municipal solid waste. Waste Management. 2017;69:407–422. PMID: 28886975. Available from: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.08.046.
8. Brunner PH, Fellner J. Setting priorities for waste management strategies in developing countries. Waste Management Research. 2007;25:234–240. PMID: 17612323. Available from: https://doi.org/10.1177/0734242X07078296.
9. Mohamed IM, Nanis AM. Towards Sustainable Management of Solid Waste in Egypt. Procedia Environmental Sciences. 2016;34:336–347. Available from: https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.04.030.
10. Giusti L. A review of waste management practices and their impact on human health. Waste Management. 2009;29:2227–2239. PMID: 19401266. Available from: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.03.028.
11. Bộ Xây dựng. Quyết định số 925/QĐ-BXD ngày 18/7/2008 của Bộ Xây dựng về việc cấp giấy chứng nhận công nghệ xử lý chất thải rắn phù hợp cho công nghệ xử lý chất thải rắn thành nhiên liệu MBT-CD.08. Hà Nội. 2008;.
12. Trang NTD, Binh N, Long NG. Municipal Solid Waste Treatment - Experiences getting from practice. In: Waste-to-Resources. III International Symposium MBT & MRF, Hanover. 2009;.
13. Environmental Protection Agency. RCRA Waste Sampling Draft Technical Guidance: Planning, Implementation, and Assessment. Office of Solid Waste, Washington, DC. 2002;.
14. Bộ Xây dựng. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 07:2010/BXD về các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị. Hà Nội. 2010;.
15. Han Z, Liu Y, Zhong M, Shi G, Li Q, Zeng D, Zhang Y, Fei Y, Xie Y. Influencing factors of domestic waste characteristics in rural areas of developing countries. Waste Management. 2017;72:45–54. PMID: 29198576. Available from: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.11.039.
16. Lee S, Paik HS. Korean household waste management and recycling behavior. Building and Environment. 2011;46(5):1159–1166. Available from: https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.12.005.
17. Kathirvale S, Yunus NM, Sopian K, Samsuddin AH. Energy potential from municipal solid waste in Malaysia. Renewable Energy. 2004;29(4):559–567. Available from: https://doi.org/10.1016/j.renene.2003.09.003.
18. Fernández-González JM, Grindlay AL, Serrano-Bernardo F, Rodríguez-Rojas MI, Zamorano M. Economic and environmental review of Waste-to-Energy systems for municipal solid waste management in medium and small municipalities. Waste Management. 2017;67:360–374. PMID: 28501263. Available from: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.003.
19. Khademi F, Yıldız I. Energy and Solid Wastes. Comprehensive Energy Systems. 2017;1:980–1020. PMID: 29227738. Available from: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809597-3.00129-2.
20. Bai R, Sutanto M. The practice and challenges of solid waste management in Singapore. Waste Management. 2002;22(5):557–567. Available from: https://doi.org/10.1016/S0956-053X(02)00014-4.
21. An H, Englehardt J, Fleming L, Bean J. Occupational health and safety amongst municipal solid waste workers in Florida. Waste Management and Research. 1999;17(5):369–377. Available from: https://doi.org/10.1034/j.1399-3070.1999.00058.x.
22. Doyce TM, Tomas UG, Harold ST. Use of Fluidized Bed Technology in Solid Waste Management. International Journal of u- and e- Service, Science and Technology. 2014;7(1):223–232. Available from: https://doi.org/10.14257/ijunesst.2014.7.1.20.
23. Hường TT. Phương pháp lựa chọn công nghệ xử lý chất thải rắn thích hợp. Hội thảo Công nghệ xử lý chất thải đô thị và khu công nghiệp Hà Nội. 2009;.
24. Abdel-Shafy HI, Mansour MSM. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. Egyptian Journal of Petroleum. 2018;27(4):1275–1290. Available from: https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003.
25. González-Torre PL, Adenso-Díaz B. Influence of distance on the motivation and frequency of household recycling. Waste Manage. 2005;25(1):15–23. PMID: 15681175. Available from: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2004.08.007.
26. Chính phủ. Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/04/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu. Hà Nội. 2010;.
27. Burnley SJ. A review of municipal solid waste composition in the United Kingdom. Waste Management. 2007;27(10):1274–1285. PMID: 17011771. Available from: https://doi.org/10.1016/j.wasman.2006.06.018.
28. Khandelwal H, Dhar H, Thalla AK, Kumar S. Application of life cycle assessment in municipal solid waste management: A worldwide critical review. J Cleaner Prod. 2019;209:630–654. Available from: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.233.

Science & Technology Development Journal – Natural Sciences, 4(3):715-727

Open Access Full Text Article

Research Article

Assessing the current status and proposed solution of municipal solid waste management in Pleiku City, Gia Lai Province

Nguyen Tri Quang Hung, Dang Xuan Toan, Nguyen Minh Ky*

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Solid waste management is one of the most important challenges for the local administration in Pleiku city. The study on current assessment and proposing solid waste control solutions was conducted in Pleiku city, Gia Lai province. In general, the large volume of the municipal solid waste caused pollution and loss of ecological beauty - case study in Pleiku city. This paper investigated the total solid of waste volume which was increasing in periods from 2012 to 2016 with 35,386; 38,689; 43,243; 46,900 and 50,737 tons per year, respectively. The amount of solid waste was collected mainly from households and they was equal to the highest rate of 78.7%. Regarding to prediction by 2030, the volume of municipal solid waste tends to increase with 361.186 tons per day. The solid waste was buried in a landfill and used a large land area, but it just can be used in a short time. In addition, the volume and composition of municipal solid waste were relevant to the MBT-CD.08 technology's standard. This researching will be contributed to the decision-making on the selection of solid waste treatment technology in Pleiku city following their trends such as the sustainable development and the high benefits. The MBT-CD.08 technology are a useful solution, high feasibility and will be saved costs related to the solid waste treatment.

Key words: Management, solid waste, municipal, treatment, Pleiku, environment, MBT-CD.08 technology

Nong Lam University, HCMC, Vietnam

Correspondence

Nguyen Minh Ky, Nong Lam University, HCMC, Vietnam

Email: nmky@hcmuaf.edu.vn

History

- Received: 28-2-2019
- Accepted: 28-9-2020
- Published: 30-9-2020

DOI : 10.32508/stdjns.v4i3.959

Check for updates

Copyright

© VNU-HCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNU-HCM Press

Cite this article : Hung N T Q, Toan D X, Ky N M. **Assessing the current status and proposed solution of municipal solid waste management in Pleiku City, Gia Lai Pr ovince**. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.;* 4(3):715-727.