

MANAGEMENT AT SOURCE OF THE BOTTOM AND FLY ASH FROM THERMAL GENERATION FACILITIES IN THE INDUSTRIAL AND EXPORT PROCESSING ZONES IN HO CHI MINH CITY

Lam Truc Thanh, Ho Thi Thanh Hien, Le Nguyen Quang Thinh,
Luu Thoai Man, Le Thi Kim Oanh*
Van Lang University

ARTICLE INFO		ABSTRACT
Received:	24/4/2021	Thermal generation facilities (TGFs) play a vital role in supplying heat to industrial manufacturing processes. In addition to fuel consumption, the majority of which are fossil fuels, TGFs produce bottom and fly ash (BFA) that could be utilized. The objective of this study is to assess the production and management at source of the BFA to propose appropriate management solutions. Based on HEPZA's database, a questionnaire survey was conducted among 179 enterprises. Data was analyzed using descriptive statistics. The result revealed a total BFA production of 1,606.22 tons per month. At most enterprises, the bottom ash and fly ash were not separated. 33 companies involved in the collection, transportation, treatment, and recycling of BFA at 61 enterprises, showing a dispersed BFA handling system that may disadvantage the control of BFA pathways for reuse. This study proposed solutions to enhance BFA utilization via managing the BFA at source as well as the collection, transportation, treatment, and recycling facilities.
Revised:	25/5/2021	
Published:	01/6/2021	
KEYWORDS		
Fly ash		
Bottom ash		
Thermal generation facilities		
Management at source		
Recycling		

HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ TẠI NGUỒN TRO, XỈ TỪ CÁC HỆ THỐNG LÒ ĐỐT NHIÊN LIỆU TRONG KHU CÔNG NGHIỆP VÀ KHU CHẾ XUẤT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Lâm Trúc Thanh, Hồ Thị Thanh Hiền, Lê Nguyễn Quang Thịnh,
Luu Thoai Mẫn, Lê Thị Kim Oanh*
Trường Đại học Văn Lang

THÔNG TIN BÀI BÁO		TÓM TẮT
Ngày nhận bài:	24/4/2021	Lò đốt nhiên liệu đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nhiệt năng cho các quá trình sản xuất công nghiệp. Bên cạnh việc tiêu thụ nhiên liệu, đa phần hiện nay là nhiên liệu hóa thạch, các hệ thống lò đốt còn phát sinh tro đáy (xỉ) và tro bay có khả năng tận dụng. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá hiện trạng phát sinh và quản lý tro, xỉ tại nguồn để đề xuất phương án quản lý phù hợp. Dựa trên dữ liệu của HEPZA, nhóm nghiên cứu đã thực hiện điều tra khảo sát bằng phiếu câu hỏi tại 179 cơ sở sản xuất. Dữ liệu kết quả khảo sát được phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả. Kết quả cho thấy tổng khối lượng tro xỉ phát sinh khoảng 1.606,22 tấn/tháng. Phần lớn tro và xỉ được thu gom chung. 33 đơn vị tham gia công tác thu gom, vận chuyển, xử lý và tái chế tro xỉ tại 61 cơ sở sản xuất, cho thấy nguồn lực này rất phân tán, khó kiểm soát việc thu hồi triệt để tro, xỉ để tái chế và tái sử dụng. Bài báo đề xuất một số giải pháp nhằm thúc đẩy việc tận dụng tro xỉ thông qua quản lý tại nguồn và kiểm soát các đơn vị thu gom, xử lý và tái chế.
Ngày hoàn thiện:	25/5/2021	
Ngày đăng:	01/6/2021	
TỪ KHÓA		
Tro bay		
Tro đáy (xỉ)		
Lò đốt nhiên liệu		
Quản lý tại nguồn		
Tái chế		

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.4428>

* Corresponding author. Email: oanh.ltk@vlu.edu.vn

1. Giới thiệu

Để sản xuất điện năng và nhiệt năng, các hệ thống khí hóa và đốt nhiên liệu được sử dụng phổ biến nhất [1]-[3]. Trong hoạt động sản xuất công nghiệp, lò đốt nhiên liệu được sử dụng để cung cấp nhiệt năng cho các quá trình sản xuất. Một số ngành nghề điển hình luôn sử dụng lò đốt bao gồm: dệt nhuộm, giấy, lương thực – thực phẩm, thức ăn gia súc, thủy sản, gỗ. Hình thức cung cấp nhiệt lượng có thể là gián tiếp hoặc trực tiếp. Phần lớn các lò đốt cấp nhiệt gián tiếp thông qua hơi nước (lò hơi) và dầu truyền nhiệt (lò dầu tải nhiệt). Nhiệt lượng từ hơi nước và dầu truyền nhiệt sẽ được cung cấp cho các quá trình sản xuất. Ngoài ra cũng có một số lò đốt sử dụng nguồn nhiệt trực tiếp của khí thải từ quá trình đốt.

Quá trình đốt nhiên liệu rắn sinh ra các sản phẩm cháy bao gồm: tro đáy (còn gọi là xỉ) là các hạt thô, to thu được ở đáy lò đốt; tro bay là các hạt tro mịn bay theo dòng khí thải và được thu lại tại các thiết bị xử lý khí thải [4]. Tro gồm hỗn hợp các thành phần tro không cháy của nhiên liệu và thành phần carbon chưa cháy hết. Xỉ được hình thành khi tro bị nóng chảy kết thành tảng có kích thước lớn rơi xuống đáy lò. Tro và xỉ chứa đến 30 nguyên tố hóa học khác nhau, tồn tại chủ yếu ở dạng oxit. SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO là thành phần chủ yếu và quyết định các tính chất cơ bản của tro, xỉ. FeO , TiO_2 , Cr_2O_3 , V_2O_5 , MnO , và B_2O_3 thường có hàm lượng rất thấp. Thành phần CaO tự do, MgO tự do, Na_2O , K_2O , SO_3 và carbon chưa cháy của tro cần lưu ý khi tái sử dụng vì chúng làm thay đổi thể tích sản phẩm thủy hoá chất kết dính trong quá trình rắn chắc hoặc gây ăn mòn cốt thép trong kết cấu bê tông. Tro xỉ sinh ra từ quá trình đốt sinh khối có đặc trưng là hàm lượng kiềm, clo, lưu huỳnh, và silic cao, cùng với hàm lượng vết của các kim loại nặng [5]-[7]. Do đó, quá trình đốt nhiên liệu đối mặt với những thách thức lớn như đóng xỉ và cặn bám bên trong lò [8], [9], kết tụ gây ăn mòn hệ thống, và quản lý tro, xỉ [5]. Quản lý tro xỉ không phù hợp dẫn đến việc rửa trôi các chất gây ô nhiễm ra môi trường và có thể gây tác động đáng kể đến môi trường đất và quá trình phục hồi dinh dưỡng của đất [10].

Việc thu hồi và tái sử dụng tro xỉ trong xây dựng đường giao thông, làm phụ gia trong sản xuất xi măng, bê tông và vật liệu xây dựng được khuyến khích tại các quốc gia trên thế giới cũng như Việt Nam. Tái sử dụng tro xỉ đạt chất lượng làm phụ gia xi măng giúp giảm chi phí sản xuất xi măng, bê tông sử dụng tro bay sẽ giảm lượng xi măng và tăng tính bền chắc của công trình. Ngoài ra, tro xỉ còn được sử dụng hiệu quả làm chất liên kết, gia cố các công trình giao thông, sản xuất gạch không nung, và bê tông nhẹ. Tuy nhiên tại Việt Nam, việc tiêu thụ, tái sử dụng tro xỉ còn chậm so với yêu cầu do các vấn đề về chất lượng, liên quan đến công tác quản lý tro xỉ tại nguồn phát sinh [11].

Theo thống kê của Phòng Môi trường - HEPZA (2018) [12], hiện có khoảng hơn 200 lò đốt nhiên liệu đang hoạt động trong 17 khu công nghiệp/ khu chế xuất (KCN/KCX) trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM). Theo đó, nhiên liệu sử dụng gồm củi (34%), thanh/viên nhiên liệu (26%), than đá (25%), các loại sinh khối khác như trấu, mặt cưa, dăm bào, vỏ hạt điều (15%). Công suất các lò đốt sử dụng chủ yếu là vừa và nhỏ, thậm chí do đặc thù, một số cơ sở sản xuất sử dụng lò đốt nhiên liệu với công suất rất nhỏ. Các nguồn phát thải tro xỉ này phân tán nhỏ lẻ, không được quản lý chặt chẽ cả về khối lượng phát sinh lẫn phương pháp quản lý tại nguồn, do đó khó có thể xác định hiệu quả thu hồi tái sử dụng tro xỉ.

Xuất phát từ thực tế trên, mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá hiện trạng phát sinh và quản lý tro xỉ tại nguồn từ hoạt động sản xuất công nghiệp trong các KCN/KCX trên địa bàn TP.HCM. Kết quả của nghiên cứu này là cơ sở đề xuất phương án quản lý tại nguồn phù hợp cho mục đích thu hồi, tái sử dụng tro xỉ, góp phần tận dụng tài nguyên và phát triển bền vững.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp điều tra khảo sát

Danh mục cơ sở sản xuất trong các KCX/KCN phát sinh tro xỉ được cung cấp bởi HEPZA (2018) [12]. Trên cơ sở danh sách này, từ tháng 10 đến tháng 12 năm 2020, nhóm nghiên cứu đã

thực hiện khảo sát 179 cơ sở tại 16 KCN/KCX của TP.HCM. Quá trình thu thập thông tin sử dụng công cụ phiếu khảo sát. Quá trình này gồm hai giai đoạn: giai đoạn 1 - chuẩn bị phiếu khảo sát và điều tra thử trên 10 đối tượng; giai đoạn 2 - sau khi điều tra thử, phiếu khảo sát được hiệu chỉnh và gửi cho tất cả các đối tượng khảo sát. Nội dung thông tin chính cần thu thập được trình bày tại Bảng 1. Phiếu khảo sát được gửi đi và thu lại thông qua nhân viên của Ban quản lý hạ tầng Khu công nghiệp và đường bưu điện. Một số ít phiếu khảo sát (khoảng 10%) được gửi và thu lại trực tiếp bởi thành viên của nhóm nghiên cứu.

Bảng 1. Nội dung điều tra khảo sát

Thông tin chung	Thông tin chi tiết
Thông tin chung về cơ sở	- Tên doanh nghiệp
	- Địa chỉ doanh nghiệp
	- Ngành nghề sản xuất
	- Số lượng lò đốt nhiên liệu
Nhiên liệu sử dụng	- Loại nhiên liệu sử dụng
	- Khối lượng nhiên liệu sử dụng (tấn/tháng)
Phát sinh tro xỉ và phương pháp quản lý	- Tổng khối lượng tro, xỉ phát sinh (tấn/tháng)
	- Các vị trí phát sinh tro, xỉ (tro xỉ đáy lò/ tro bay thu từ cyclon/ tro bay thu từ túi lọc bụi/ tro bay thu từ tháp lọc ướt)
	- Phương pháp thu gom tro, xỉ (thu gom chung/ thu gom riêng)
	- Phương pháp lưu chứa tro, xỉ (lưu chứa trong bao & dung tích/ lưu chứa trong thùng chứa & dung tích)
	- Kho chứa tro, xỉ (có/ không có mái che & rãnh thoát nước)
	- Tần suất thu gom tro xỉ (cao: > 10 lần/tháng/ trung bình: 1 - 10 lần/tháng/ thấp: < 1 lần/tháng)
	- Mục đích chuyển giao tro xỉ (làm vật liệu xây dựng/ làm phân bón/ chôn lấp/ san lấp/ không rõ mục đích)
	- Đơn vị thu gom xử lý/ tái chế

2.2. Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được tổng hợp từ phiếu khảo sát, sau đó phân tích thống kê mô tả sử dụng phần mềm Microsoft Excel.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân bố cơ sở sản xuất sử dụng lò đốt nhiên liệu

3.1.1. Phân bố cơ sở sản xuất theo khu công nghiệp

Theo kết quả khảo sát, 138 cơ sở trên tổng số 179 cơ sở khảo sát kê khai có sử dụng lò đốt nhiên liệu phục vụ sản xuất với tổng số lượng là 149 lò. Các KCN Lê Minh Xuân, Vĩnh Lộc, Tân Bình, Tân Tạo, Tây Bắc Củ Chi, Hiệp Phước và Tân Phú Trung là những KCN có số lượng lò đốt nhiên liệu nhiều nhất. Theo đó, số lượng lò đốt phân bố tại các KCN nêu trên lần lượt là: 26; 23; 21; 16; 14; 12 và 11 lò. Chính vì có số lượng lò đốt nhiên liệu tập trung nhiều trong KCN, những KCN này cần chú trọng công tác bảo vệ môi trường, đặc biệt là kiểm soát chất lượng khí thải công nghiệp và hoạt động lưu giữ tại nguồn, thu gom, vận chuyển và xử lý tro xỉ từ quá trình vận hành lò đốt.

3.1.2. Phân bố cơ sở sản xuất theo ngành nghề

Kết quả khảo sát cho thấy các ngành công nghiệp chủ đạo trong KCN/KCX trên địa bàn TP.HCM là dệt nhuộm (57/179 cơ sở, chiếm 31,8%), tiếp theo là các ngành chế biến thực phẩm (32/179 cơ sở, chiếm 17,9%), chế biến thủy sản (15/179 cơ sở, chiếm 8,4%), sản xuất nước giải khát (13/179 cơ sở, chiếm 7,3%), và sản xuất giấy, giấy tái chế, bao bì giấy (12/179 cơ sở, chiếm 6,7%) (Bảng 2 và Bảng 3).

131 cơ sở trên tổng số 179 cơ sở khảo sát có sử dụng lò đốt nhiên liệu đồng thời cung cấp thông tin về ngành nghề sản xuất và nhiên liệu sử dụng. Trong các ngành nghề sản xuất chủ đạo của

TP.HCM, số cơ sở sử dụng lò đốt nhiên liệu chủ yếu thuộc ngành chế biến thực phẩm (15/131 cơ sở, chiếm 11,5%) và ngành sản xuất nước giải khát (11/131 cơ sở, chiếm 8,4%). Tại nhóm ngành nghề khác, số lượng cơ sở sử dụng lò đốt lớn nhất thuộc ngành dệt nhuộm với 65/131 cơ sở, chiếm 49,6%.

Bảng 2. Phân bố cơ sở sản xuất theo các ngành nghề chủ đạo

Ngành nghề	Số cơ sở	%	Số cơ sở sử dụng lò đốt nhiên liệu	%
Chế biến thủy sản	15	8,4	3	2,3
Chế biến nông sản	4	2,2	2	1,5
Chế biến thực phẩm	32	17,9	15	11,5
Sản xuất nước giải khát	13	7,3	11	8,4
Chế biến thức ăn gia súc	2	1,1	2	1,5
Giấy, giấy tái chế, bao bì giấy	12	6,7	6	4,6
In bao bì	7	3,9	3	2,3
Ngành nghề khác*	94	52,5	89	67,9
Tổng cộng	179	100	131**	100

(* Chi tiết tại Bảng 3, ** Số cơ sở sử dụng lò đốt cung cấp thông tin về nhiên liệu sử dụng)

Bảng 3. Phân bố cơ sở sản xuất trong nhóm ngành nghề khác

Ngành nghề khác	Số cơ sở	%	Số cơ sở sử dụng lò đốt nhiên liệu	%
Dệt nhuộm, may mặc xuất khẩu	57	60,6	65	73,0
Sản xuất nhãn hiệu, logo	2	2,1	1	1,1
Dược phẩm, băng gạc y tế, khẩu trang	3	3,2	3	3,4
Thuộc da, giày dép	5	5,3	3	3,4
Trúc chà lúa	1	1,1	1	1,1
Sản xuất mỹ phẩm	1	1,1	0	0,0
Sản xuất, chế biến cao su hỗn hợp	3	3,2	2	2,2
Sản xuất thuốc lá	2	2,1	1	1,1
Sản xuất bao bì, nhựa	2	2,1	1	1,1
Giặt là công nghiệp	6	6,4	6	6,7
Sản xuất cốc bê tông, xi măng	2	2,1	1	1,1
Cơ khí, điện tử	3	3,2	1	1,1
Sản xuất văn phòng phẩm, đồ nội thất	3	3,2	2	2,2
Chế biến gỗ	1	1,1	1	1,1
Xử lý nước cấp sinh hoạt, hơi nước bão hòa	3	3,2	1	1,1
Tổng cộng	94	100	89	100

3.2. Hiện trạng sử dụng nhiên liệu và phát sinh tro xỉ

3.2.1. Khối lượng nhiên liệu sử dụng

Theo thông tin thống kê từ 131 cơ sở sản xuất, các loại nhiên liệu được sử dụng cho lò đốt nhiên liệu gồm: than đá, dầu DO, dầu FO, khí thiên nhiên, dầu sinh học, củi, trấu, vỏ điều, mùn cưa, gỗ vụn, than bùn in đỏ, và điện. Trong số các loại nhiên liệu được sử dụng, than đá, dầu DO, vỏ điều, củi, mùn cưa là các loại nhiên liệu được các cơ sở sử dụng phổ biến nhất với tỷ lệ lần lượt là 22,1%, 18,3%, 16,8%, 14,5%, và 9,9% cơ sở (Bảng 4). So sánh với tỷ lệ nhiên liệu sử dụng tại các cơ sở trong KCN được công bố bởi Thắng (2018) [13] (củi 61,3%; than 1,5%, biomass 19,0%, và dầu DO/FO 19,5%) cho thấy số cơ sở sử dụng củi giảm và biomass tăng trong ba năm vừa qua; trong khi đó tỷ lệ cơ sở sử dụng DO khá ổn định. Theo chia sẻ từ một số nhân viên vận hành, giá nhiên liệu là yếu tố quyết định khiến cơ sở phải tìm kiếm giải pháp nhiên liệu thay thế nhằm giảm chi phí vận hành lò đốt công nghiệp.

Tổng mức sử dụng nhiên liệu của 131 cơ sở đã cung cấp thông tin là 129.028 tấn/tháng. Khối lượng một số loại nhiên liệu phổ biến là: dầu DO: 110.507 tấn/tháng, chiếm 85,65% tổng lượng nhiên liệu sử dụng cho lò đốt nhiên liệu trong các KCN/KCX trên địa bàn TP.HCM; than đá: 11.757 tấn/tháng, chiếm 9,11%; mùn cưa: 2.025 tấn/tháng, chiếm 1,57%; củi: 2.016 tấn/tháng, chiếm 1,56%; và vỏ điều: 1.200 tấn/tháng, chiếm 0,93%.

Bảng 4. Khối lượng nhiên liệu sử dụng cho lò đốt nhiên liệu

Nhiên liệu	Số lượng cơ sở	%	Khối lượng (tấn/tháng)	%
Than đá	29	22,1	11.757	9,11
Dầu DO	24	18,3	110.507	85,65
Dầu FO	6	4,6	72	0,06
Khí thiên nhiên	2	1,5	8	0,01
Dầu sinh học	1	0,8	0	0,00
Củi	19	14,5	2.016	1,56
Trấu	7	5,3	842	0,65
Vỏ điều	22	16,8	1.200	0,93
Mùn cưa	13	9,9	2.025	1,57
Gỗ vụn	1	0,8	2	0,001
Than bùn in đỏ	2	1,5	400	0,31
Biomass	2	1,5	200	0,16
Điện	3	2,3	-	-
Tổng cộng	131	100	129.028	100

3.2.2. Khối lượng tro xỉ phát sinh

Trong số 131 cơ sở đã khảo sát có thông tin về nhiên liệu sử dụng cho lò đốt, chỉ có 61 cơ sở (chiếm 46,56%) cung cấp cả hai loại thông tin về khối lượng nhiên liệu sử dụng và khối lượng tro xỉ phát sinh tương ứng. Theo đó, 61 cơ sở (tương ứng với 63 lò đốt) tiêu thụ khối lượng nhiên liệu là 18.481 tấn/tháng, đồng thời phát sinh 1.606 tấn tro xỉ/tháng (Bảng 5). Khối lượng một số loại nhiên liệu được sử dụng phổ biến là: than đá: 11.717 tấn/tháng, phát sinh 1.244,60 tấn tro xỉ/tháng; mùn cưa: 2.070 tấn/tháng, phát sinh 115,37 tấn tro xỉ/tháng; củi: 1.960 tấn/tháng, phát sinh 95,71 tấn tro xỉ/tháng; vỏ điều: 1.306 tấn/tháng, phát sinh 12,13 tấn tro xỉ/tháng; và trấu: 771,5 tấn/tháng, phát sinh 130,76 tấn tro xỉ/tháng tương ứng.

Theo quan sát thực tế từ quá trình khảo sát, các lò đốt sử dụng nhiên liệu dầu DO không phát sinh tro xỉ. Khối lượng nhiên liệu sử dụng tại 61 cơ sở này chiếm đến 99,8% tổng khối lượng nhiên liệu trình bày tại Bảng 4 sau khi loại trừ dầu DO. Do đó, khối lượng tro xỉ tính toán được xấp xỉ lượng tro xỉ phát sinh từ các cơ sở trong KCN/KCX đã khảo sát trên địa bàn TP.HCM.

Bảng 5. Khối lượng nhiên liệu sử dụng và tro xỉ phát sinh tương ứng

Loại nhiên liệu	Khối lượng nhiên liệu sử dụng tương ứng (tấn/tháng)	Tổng khối lượng tro xỉ (tấn tro xỉ/tháng)
Than đá	11.717	1.244,60
Dầu FO	55	1,00
Củi	1.960	95,71
Trấu	771,5	130,76
Vỏ điều	1.306	12,13
Mùn cưa	2.070	115,37
Gỗ vụn	1,5	0,10
Than bùn in đỏ	400	4,04
Sinh khối khác	200	2,50
Tổng cộng	18.481*	1.606,22*

(* Số liệu thống kê từ 61 cơ sở)

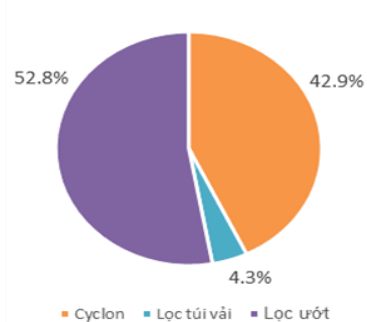
3.3. Hiện trạng quản lý tro xỉ tại nguồn

Các lò đốt nhiên liệu đã khảo sát (ngoại trừ khí thiên nhiên, DO, dầu sinh học) đều phát thải tro đáy (xỉ). 46 cơ sở cung cấp thông tin về hiện trạng phát thải tro bay. Theo đó, tro bay được thu hồi từ các thiết bị xử lý khí thải như: cyclon, lọc túi vải, và lọc ướt. Cyclon và lọc ướt là hai loại thiết bị thu hồi tro bay phổ biến nhất, tương ứng tỷ lệ 42,9% và 52,8% (Hình 1).

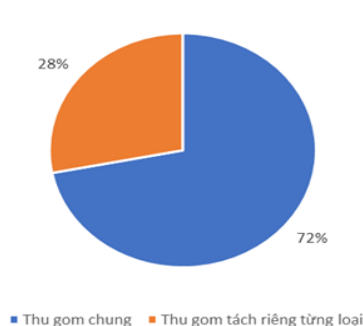
Thông tin về phương pháp thu gom tro xỉ tại nguồn được cung cấp bởi 64 cơ sở. Phần lớn các cơ sở thu gom chung tro bay và tro đáy (xỉ) (chiếm 71,9%) và chỉ có 28,1% cơ sở thu gom tách

riêng tro và xỉ (Hình 2). Theo quan sát được, tro bay thường có thành phần rất đồng nhất, nhẹ và khô, trong khi đó tro đáy từ các loại nhiên liệu khác nhau có thành phần rất khác nhau, thô và nặng, còn tro lắng từ tháp lọc ướt có độ ẩm rất cao và chứa hóa chất do thiết bị này sử dụng dung dịch hóa chất để xử lý các khí acid trong khói thải. Do thành phần, tính chất tro bay và tro đáy rất khác nhau, việc thu gom chung những loại này sẽ gây trở ngại cho hoạt động tái chế tro xỉ.

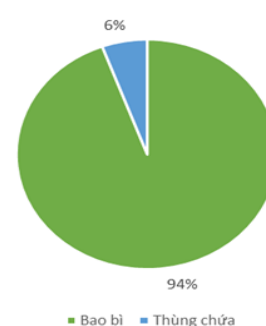
Về phương tiện lưu chứa tro xỉ, số lượng cơ sở cung cấp thông tin là 54 cơ sở. Đa số các cơ sở lưu chứa tro xỉ trong bao bì (chiếm 94,4%), loại bao được sử dụng chủ yếu là bao 25 – 50kg, ngoài ra còn có các loại bao 10 kg, 1.000 kg,... Một số ít cơ sở lưu chứa trực tiếp vào thùng chứa (chiếm 5,6%) (Hình 3).



Hình 1. Thiết bị thu hồi tro bay



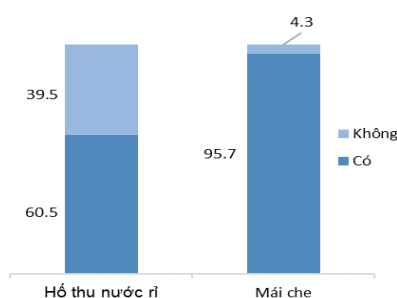
Hình 2. Phương pháp thu gom



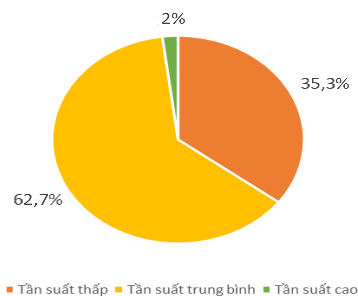
Hình 3. Phương tiện lưu chứa

Về kho chứa tro xỉ, chỉ có 43 – 46 cơ sở sản xuất cung cấp thông tin. 60,5% cơ sở có hồ thu nước rỉ, và 95,7% cơ sở có mái che. Diện tích kho chứa dao động trong khoảng 2 – 180 m², phụ thuộc vào diện tích mỗi cơ sở sản xuất tại các KCN/KCX (Hình 4).

Trong số 51 cơ sở cung cấp thông tin về tần suất thu gom tro xỉ, khoảng 2/3 số cơ sở có tần suất thu gom trung bình, dao động từ 1 lần/tháng đến 10 lần/tháng, chiếm 62,7%. Còn lại là thu gom tro xỉ với tần suất thấp dưới 1 lần/tháng (trên 1 tháng mới thu gom 1 lần), chiếm 35,3% (Hình 5).



Hình 4. Kho lưu chứa tro xỉ

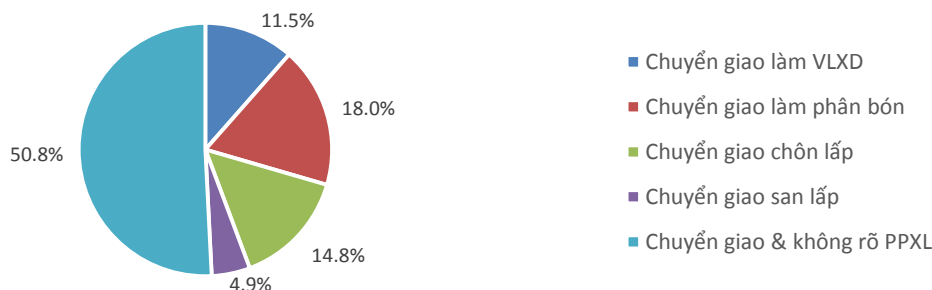


Hình 5. Tần suất thu gom

Đặc điểm của các cơ sở sản xuất, phương pháp quản lý và phương tiện lưu chứa tại nguồn cũng ảnh hưởng đến trọng lượng ướt của tro, xỉ. Tro xỉ được lưu trữ trong các kho chứa không có mái che hoặc hồ thu nước rỉ có trọng lượng lớn do độ ẩm cao hơn so với tro xỉ được thu hồi/ bảo quản tại các cơ sở khô ráo.

3.4. Phương pháp tái chế, xử lý tro xỉ

Thông tin về hình thức chuyển giao tro xỉ được cung cấp bởi 61 cơ sở, trong đó có 50% cơ sở biết rõ thông tin về phương pháp tái chế, xử lý tại đơn vị thu gom, vận chuyển, tái chế và xử lý chất thải. Tro xỉ được chuyển giao làm phân bón chiếm 18,0%, chuyển giao làm vật liệu xây dựng (VLXD) chiếm 11,5%, chuyển giao để san lấp chiếm 4,9%, và chuyển giao để chôn lấp chiếm 14,8%. Như vậy, có khoảng 34,4% cơ sở chuyển giao tro xỉ nhằm mục đích tái chế và tái sử dụng (Hình 6). Còn lại 50,8% số cơ sở sản xuất chuyển giao tro xỉ và không rõ về phương pháp xử lý.



Hình 6. Phương pháp chuyển giao xử lý, tái chế tro xỉ

Những cơ sở này cũng cung cấp thông tin về đơn vị thu gom, vận chuyển, tái chế và xử lý tro xỉ. Có tổng cộng 33 đơn vị tham gia công tác thu gom, vận chuyển, tái chế và xử lý tro xỉ tại các cơ sở sản xuất trong KCN/KCX. Trong đó, 19/33 đơn vị (chiếm 57,6%) đang hoạt động trên địa bàn TP.HCM, 10/33 đơn vị (chiếm 30,3%) hoạt động ở các tỉnh thành lân cận (Tây Ninh, Long An, Bình Dương, Đồng Nai, Bình Phước, Bà Rịa – Vũng Tàu), và 4/33 đơn vị (chiếm 12,1%) không có thông tin về khu vực hoạt động. Nguồn lực này rất phân tán, gây khó khăn cho công tác quản lý và kiểm soát việc thu hồi triệt để tro, xỉ nhằm tái chế và tái sử dụng hợp lý.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Kết quả khảo sát lò đốt nhiên liệu từ 179 cơ sở với đa dạng ngành nghề cung cấp tổng quan về nhu cầu sử dụng nhiên liệu, lượng tro xỉ phát sinh, và hiện trạng quản lý tro xỉ tại nguồn tại 16 KCN/KCX trên địa bàn TP.HCM. Theo đó, dệt nhuộm, chế biến thực phẩm, và sản xuất nước giải khát là các ngành sử dụng lò đốt nhiên liệu nhiều nhất. Tổng nhu cầu sử dụng nhiên liệu là 129.028 tấn/tháng và tổng khối lượng tro xỉ phát sinh tương ứng khoảng 1.606,22 tấn/tháng. Trong các loại nhiên liệu, dầu DO chiếm đa số với 110.507 tấn/tháng, tuy nhiên lò đốt sử dụng dầu DO không phát thải tro xỉ. Than đá là loại nhiên liệu được sử dụng nhiều thứ hai với khối lượng 11.757 tấn/tháng. Lượng tro xỉ phát sinh khoảng 1.244,60 tấn tro xỉ/tháng.

Đa số lò đốt nhiên liệu ngoại trừ khí thiên nhiên, dầu DO, và dầu sinh học đều phát thải tro đáy (xỉ). Tro bay được thu hồi bằng các thiết bị như cyclon, lọc túi vải, và tháp lọc ướt. Phần lớn, tro bay và tro đáy được thu gom chung (chiếm 71,9%), và được lưu chứa trong bao bì, chủ yếu là bao 25 – 50 kg. Khoảng 60% cơ sở có hồ thu nước rỉ và 95,7% cơ sở có mái che tại các kho lưu chứa tro xỉ. Việc thu gom với tần suất trung bình (từ 1 lần/tháng đến 10 lần/tháng) chiếm đa số (62,7%). Các cơ sở sản xuất chuyển giao tro xỉ nhằm các mục đích tái chế như làm phân bón, làm vật liệu xây dựng, và san lấp. Phần còn lại được chôn lấp hoặc không rõ phương pháp xử lý.

4.2. Đề xuất giải pháp quản lý

Kết quả khảo sát cho thấy nguồn nhiên liệu cung cấp cho các hệ thống lò đốt nhiên liệu đa dạng hơn nhiều so với các hệ thống lò đốt của nhà máy nhiệt điện, do đó thành phần tro xỉ sinh ra cũng sẽ phức tạp hơn. Tro bay và tro đáy có thành phần, tính chất rất khác nhau nhưng được thu gom chung, gây trở ngại cho hoạt động tái chế tro xỉ. Do đó, nhằm tăng khả năng tận dụng tro bay và tro đáy phát sinh từ các hệ thống lò đốt nhiên liệu cho những mục đích khác nhau và phù hợp cho từng loại, các cơ sở cần thu gom tách riêng các loại tro bay và tro đáy tại nguồn.

Việc phân loại chất thải rắn tại các cơ sở sản xuất chỉ được thực hiện đối với những loại có giá trị kinh tế làm phế liệu. Do đó, đề các cơ sở có động lực phân tách riêng tro xỉ tại nguồn, tạo điều kiện cho hệ sinh thái tái chế tro xỉ hoạt động, cần thúc đẩy nghiên cứu đánh giá khả năng tái chế, tái sử dụng tro xỉ và nghiên cứu công nghệ nhằm nâng cao giá trị của sản phẩm tái chế. Giải pháp này cần được kết hợp với tuyên truyền nâng cao nhận thức của cơ sở sản xuất về vấn đề tro xỉ.

Theo kết quả nghiên cứu, một số lượng rất lớn (33) đơn vị tham gia công tác thu gom, vận chuyển, và tái chế tro xỉ tại 61 cơ sở sản xuất cho thấy nguồn lực này rất phân tán, khó kiểm soát việc thu hồi triệt để tro, xỉ nhằm tái chế và tái sử dụng hợp lý. Do đó, các cơ quan quản lý có chức năng liên quan cần cập nhật thường xuyên dữ liệu về tro, xỉ phát sinh từ các cơ sở sản xuất, cũng như danh mục các đơn vị thu gom, tái chế và xử lý từ nghiên cứu này nhằm hỗ trợ cơ sở sản xuất trong việc lựa chọn đơn vị thu gom, tái chế và xử lý phù hợp. Việc thành lập tổ chức hỗ trợ thông tin về nguồn và chất lượng tro xỉ công nghiệp cũng như thông tin về doanh nghiệp và công nghệ tái chế, xử lý tro xỉ là giải pháp thúc đẩy tái chế, tái sử dụng tro xỉ công nghiệp một cách hiệu quả về kinh tế và bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] S. Chen, N. Lior, and W. Xiang, "Coal gasification integration with solid oxide fuel cell and chemical looping combustion for high-efficiency power generation with inherent CO₂ capture," *Applied Energy*, vol. 146, pp. 298-312, 2015.
- [2] X. Fang, L. Jia, and L. Yin, "A weighted average global process model based on two-stage kinetic scheme for biomass combustion," *Biomass and Bioenergy*, vol. 48, pp. 43-50, 2013.
- [3] C. Yin, L. A. Rosendahl, and S. K. Kær, "Grate-firing of biomass for heat and power production," *Progress in Energy and Combustion Science*, vol. 34(6), pp. 725-754, 2008.
- [4] CESTI, *Trends in utilizing the bottom and fly ash from thermal power plants in construction material production*, 2019.
- [5] Y. Niu and H. Tan, "Ash-related issues during biomass combustion: Alkali-induced slagging, silicate melt-induced slagging (ash fusion), agglomeration, corrosion, ash utilization, and related countermeasures," *Progress in Energy and Combustion Science*, vol. 52, pp. 1-61, 2016.
- [6] P. Pintana and N. Tippayawong, "Predicting ash deposit tendency in thermal utilization of biomass," *Engineering Journal*, vol. 20(5), pp. 15-24, 2016.
- [7] A. Demirbaş, "Heavy metal contents of fly ashes from selected biomass samples," *Energy Sources*, vol. 27(13), pp. 1269-1276, 2005.
- [8] U. Kleinhans et al., "Ash formation and deposition in coal and biomass fired combustion systems: Progress and challenges in the field of ash particle sticking and rebound behavior," *Progress in energy and combustion science*, vol. 68, pp. 65-168, 2018.
- [9] S. Du et al., "Fusion and transformation properties of the inorganic components in biomass ash," *Fuel*, vol. 117, pp. 1281-1287, 2014.
- [10] A. K. James et al., "Ash management review—applications of biomass bottom ash," *Energies*, vol. 5(10), pp. 3856-3873, 2012.
- [11] MOC, *Treatment of the bottom and fly ash from thermal power plants: Current situation and bottlenecks*, 2020.
- [12] Environmental Division - HEPZA, *Statistics data on enterprises under the authority by HEPZA*, 2018.
- [13] X. D. Thang and L. T. My, *Studying and proposing measures to reduce CO emissions from biomass boilers for reducing air pollution and saving energy*, 2018.