

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT HUYỆN KIM BẢNG, TỈNH HÀ NAM

Nguyễn Thị Thế Nguyên¹, Nghiêm Trọng Nam²

Tóm tắt: Huyện Kim Bảng là một trong những địa bàn quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Hà Nam. Hiện tại, 98% rác thải sinh hoạt thu gom của huyện được xử lý bằng phương pháp chôn lấp không hợp vệ sinh, gây ra nhiều hệ lụy đến con người và môi trường. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định, dự báo mức phát thải, thành phần, đặc điểm chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) tại huyện Kim Bảng nhằm tạo cơ sở khoa học cho việc xác định phương pháp xử lý thích hợp. Phương pháp đếm tải đã được áp dụng để xác định lượng phát thải. Các tiêu chuẩn ASTM của Mỹ được sử dụng để xác định thành phần, tính chất chất thải. Các giá trị tiềm năng nhiệt lượng của chất thải được ước tính từ các phương trình thực nghiệm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức phát thải trung bình tại huyện Kim Bảng khoảng 0,5 kg/người/ngày. Đến năm 2025, lượng CTRSH thu gom được tăng 74 % đến 170% so với năm 2016. Rác thải sinh hoạt bao gồm 69,8% rác thải thực phẩm, vườn, gỗ; 8,17% giấy, bìa và nhựa; 4,11% vải vụn, da, cao su; 3,77% gỗ; 1,71% thủy tinh và kim loại; 15,51% các chất khác. Độ ẩm, độ tro và thành phần chất dễ bay hơi tương ứng là 57,5%, 13,5% và 80%. Tiềm năng nhiệt trị cao và thấp của CTRSH huyện Kim Bảng tương ứng là từ 10 đến 15 MJ/kg và tiềm năng nhiệt trị thấp khoảng 2,6 đến 4,9 MJ/kg. Với các giá trị đặc tính và thành phần chất thải như ở trên, rác thải sinh hoạt huyện Kim Bảng không phù hợp cho đốt thu hồi năng lượng.

Từ khóa: Kim Bảng, chất thải rắn sinh hoạt, thành phần, tính chất, nhiệt trị.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Huyện Kim Bảng nằm ở phía Tây Bắc của tỉnh Hà Nam, cách Hà Nội khoảng 60 Km. Huyện có diện tích tự nhiên là 17.540 ha, chiếm 20,38 % tổng diện tích của tỉnh Hà Nam. Toàn huyện có 16 xã và 02 thị trấn. Thị trấn Quế là trung tâm kinh tế - chính trị - văn hoá của huyện. Huyện Kim Bảng nằm gần Quốc lộ 1A, có các tuyến Quốc lộ 21A, 21B, 38 chạy qua. Đây là một vị trí thuận lợi trong giao lưu kinh tế - văn hoá - xã hội, thu hút vốn đầu tư trong nước và ngoài nước. Do vậy, Kim Bảng là một trong những địa bàn quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Hà Nam.

Trong giai đoạn 2011-2012, việc thu gom, xử lý chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) tại

huyện Kim Bảng thực hiện tự phát. Người dân chủ động thu gom rác thải của hộ gia đình, xử lý bằng hình thức chôn lấp hoặc tự vận chuyển rác đến bãi tập kết chung của xã, thị trấn. Đối với rác thải tại nơi công cộng, các tuyến đường, chợ, cơ quan, công sở, trường học..., việc vệ sinh môi trường, thu gom rác thải được giao cho hội đoàn thể, học sinh thực hiện định kỳ hàng tuần, xử lý bằng hình thức đốt tại chỗ hoặc vận chuyển đến vị trí tập kết. Chính quyền địa phương thực hiện việc chôn lấp theo định kỳ 06 tháng/lần hoặc 12 tháng/lần. Năm 2013, UBND tỉnh Hà Nam đã ban hành Quyết định số 26/2013/QĐ-UBND quy định công tác tổ chức quản lý thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải sinh hoạt trên địa bàn tỉnh. Đây là bước ngoặt quan trọng cho sự hình thành, phát triển dịch vụ thu gom, xử lý rác thải trên địa bàn tỉnh Hà Nam nói chung, huyện Kim Bảng nói riêng. Theo

¹ Đại học Thủy lợi, Hà Nội

² Phòng Tài nguyên & Môi trường huyện Kim Bảng – tỉnh Hà Nam.

Quyết định số 26/2013/QĐ-UBND, việc thu gom, xử lý rác thải sinh hoạt tại huyện Kim Bảng do Công ty Cổ phần môi trường Ba An và Công ty Cổ phần Đầu tư Phát triển Tâm Sinh Nghĩa thực hiện, với hình thức xử lý là đốt rác. Tuy nhiên, do quá tải nên lượng rác thực tế mang đi đốt không đáng kể (chiếm 2%), chủ yếu là mang đổ ra bãi rác tập trung (chiếm 98%) (UBND huyện Kim Bảng, 2016).

Do vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định, dự báo mức phát thải, thành phần, đặc điểm chất thải rắn sinh hoạt tại huyện Kim Bảng nhằm tạo cơ sở khoa học cho việc xác định phương pháp xử lý thích hợp bên cạnh hình thức xử lý đốt rác như hiện tại. Để đạt được mục tiêu này, nghiên cứu áp dụng phương pháp đếm tải để xác định chỉ số phát thải của CTRSH và các tiêu chuẩn ASTM của Mỹ để xác định thành phần, tính chất chất thải. Các giá trị tiềm năng nhiệt lượng của chất thải được ước tính từ các phương trình thực nghiệm.

2. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp xác định chỉ số phát thải trung bình và dự báo khối lượng CTRSH

Phương pháp đếm tải được sử dụng để tính toán khối lượng CTRSH thu gom được và mức phát thải bình quân CTRSH huyện Kim Bảng. Trong phương pháp này, số lượng xe thu gom, khối lượng, đặc điểm và tính chất của CTRSH được ghi nhận tại bể thu gom rác thải sinh hoạt của ba khu vực nghiên cứu đại diện. Dựa trên chỉ tiêu thống kê về thu nhập và lao động việc làm của huyện Kim Bảng năm 2015 và đầu năm 2016, ba xã, thị trấn đã được chọn để đại diện cho ba khu vực có mức sống khác nhau phục vụ nghiên cứu. Nhóm 1 (có mức sống cao) là thị trấn Quế (bể thu gom Bệnh Viện), nhóm 2 (có mức sống trung bình) là xã Văn Xá (bể thu gom Điện Xá) và nhóm 3 (có mức sống thấp) là xã Thụy Lôi (bể thu gom Gốm). Do độ ẩm của CTRSH có thể thay đổi theo mùa và cần lấy giá trị trung bình năm khi xem xét tiềm năng nhiệt trị và hiệu quả của giải pháp đốt thu hồi năng lượng (Rand et al., 1999) nên nhóm nghiên cứu

đã tiến hành 03 đợt thực nghiệm vào tháng 6, tháng 9 năm 2016 và tháng 3 năm 2017, mỗi đợt theo dõi trong 1 tuần (theo tiêu chuẩn ASTM D 5231- 92 (2003) của Mỹ). Kết quả thu được trong 03 đợt lấy giá trị trung bình.

Ước tính khối lượng CTRSH của huyện Kim Bảng đến năm 2020 và 2025 được tính toán dựa trên mức phát thải trung bình và số dân của huyện. Theo dự báo của UBND huyện Kim Bảng, tốc độ gia tăng dân số của huyện là 0,887 % vào giai đoạn 2015 – 2020 và giảm xuống 0,816 % vào giai đoạn 2020 – 2025 (UBND huyện Kim Bảng, 2016). Theo Bộ TN&MT (2016), mức gia tăng CTRSH giai đoạn từ 2010 - 2014 của Việt Nam đạt trung bình 12% mỗi năm. Trong nghiên cứu này, khối lượng CTRSH của Kim Bảng đến năm 2020 và 2025 được tính toán với 2 kịch bản với mức độ gia tăng là 6% và 12%.

2.2. Phương pháp xác định thành phần và tính chất CTRSH

2.2.1. Số mẫu và phương pháp lấy mẫu

Số lượng mẫu và phương pháp lấy mẫu được thực hiện đúng theo tiêu chuẩn ASTM D 5231- 92 (2003) của Mỹ. Theo tiêu chuẩn này, việc phân tích được thực hiện trong một tuần trong tháng 6, tháng 9 năm 2016 và tháng 3 năm 2017. Số mẫu lấy để phân tích được xác định như sau:

$$n = (t^* s / e \bar{x})^2$$

Trong đó: n là số mẫu cần lấy, t^* là giá trị phân phối tương ứng với độ tin cậy của phép phân tích, s là độ lệch chuẩn mong muốn, e độ sai số cho phép của phép phân tích, \bar{x} là giá trị trung bình (hay tỉ lệ của các thành phần trong hỗn hợp CTRSH). Trong nghiên cứu này, độ tin cậy được lấy là 90%, độ sai số cho phép (e) là 10%. Các giá trị phân phối t^* tương ứng với độ tin cậy 90%, giá trị độ lệch chuẩn (s) và giá trị trung bình \bar{x} được tham khảo từ tiêu chuẩn ASTM D 5231- 92 (2003). Số mẫu được lấy ngẫu nhiên trong một ngày được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tính toán số mẫu cần lấy để phân tích thành phần CTRSH

TT	Thành phần	Độ lệch chuẩn (s)	Giá trị trung bình \bar{x}	Số mẫu/tuần	Số mẫu/ngày
1	Giấy, bìa	0.07	0.24	25	4
2	Nhựa	0.03	0.09	32	5
3	Chất thải thực phẩm	0.03	0.1	26	4
4	Chất thải vườn	0.14	0.04	331	47
5	Gỗ	0.06	0.06	271	39
6	Vải, cao su, da	0.06	0.05	390	56
7	Kim loại	0.03	0.06	69	10
8	Thủy tinh	0.05	0.08	108	15
9	Các chất khác	0.03	0.06	69	10

Khối lượng mỗi mẫu được lấy từ 91 – 136 kg tại bể thu gom rác thải sinh hoạt của ba khu vực nghiên cứu đại diện (bể thu gom Bệnh Viện thuộc thị trấn Quế, bể thu gom Điền Xá thuộc xã Văn Xá và bể thu gom Góm thuộc xã Thụy Lôì) và được đánh đồng theo hình nón, chia thành 4 phần bằng nhau, lấy 2 phần đối diện và tiếp tục tiến hành như vậy để giảm khối lượng rác. Sau đó, tiến hành phân loại thủ công và bỏ từng phần vào khay riêng, cân khay, ghi số lượng và tính tỷ lệ phần trăm các thành phần. Các mẫu đại diện được chuyển đến phòng thí nghiệm để phân tích một số tính chất cơ bản của CTRSH.

2.2.2. Xác định một số tính chất cơ bản của CTRSH

* Xác định độ ẩm: Độ ẩm được xác định theo phương pháp sấy khô CTRSH ở 105°C đến khối lượng không đổi (tiêu chuẩn ASTM D3173). Xác định khối lượng mẫu trước và sau khi sấy khô, từ đó tính ra phần trăm độ ẩm.

* Xác định độ tro: Độ tro là tỷ lệ (%) lượng vật chất còn lại sau quá trình thiêu đốt chất thải. Phương pháp xác định độ tro là đốt các mẫu ở 750°C trong 1 giờ (tiêu chuẩn ASTM D3174). Sau đó xác định khối lượng còn lại sau quá trình thiêu đốt.

* Xác định thành phần dễ bay hơi: Thành phần các chất dễ bay hơi được xác định theo phương pháp của tiêu chuẩn ASTM D3175. Các mẫu được sấy khô như với thí nghiệm xác định độ ẩm, cân khối lượng, sau đó được đặt trong lò

nung ở 950°C trong 7 phút. Sau khi đốt, các mẫu được cân để xác khối lượng tro còn lại. Thành phần các chất dễ bay hơi là phần chênh lệch giữa khối lượng khô của mẫu và khối lượng tro sau khi nung.

2.3. Phương pháp ước tính tiềm năng nhiệt trị của CTRSH

Tiềm năng nhiệt trị của CTRSH có thể được xác định bằng cách: (1) sử dụng các công thức kinh nghiệm, (2) thông qua thực nghiệm bằng cách sử dụng lò hơi như một thiết bị đo nhiệt lượng, hoặc (3) sử dụng thiết bị đo nhiệt lượng trong phòng thí nghiệm. Có nhiều công thức toán học ước tính tiềm năng nhiệt lượng của CTRSH dựa trên dữ liệu thành phần, tính chất của CTRSH hoặc thành phần các phần tử của chất thải. Kathiravale et al. (2003) đã tiến hành một nghiên cứu xây dựng một phương trình toán học xác định giá trị tiềm năng nhiệt trị của CTRSH tại Malaysia. Nghiên cứu cho thấy cách ước tính tiềm năng nhiệt trị dựa vào thành phần vật lý của chất thải cho kết quả chính xác hơn cách tính tiềm năng nhiệt trị dựa trên tính chất của chất thải hay các phần tử cấu tạo nên chất thải. Do đó, ba phương trình dự báo tiềm năng nhiệt trị cao (HHV) của CTRSH dựa trên thành phần vật lý của Abu-Qudais and Abu-Qudais (2000) (phương trình 1), Kathiravale et al. (2003) (phương trình 2) và Usón et al. (2012) (phương trình 3) đã được lựa chọn cho nghiên cứu này.

$$HHV = 0.004[267.0 (Pl/Pa) + 2285.7] \quad (1)$$

$$HHV = 0.001[112.157 Fo + 183.386 Pa + 288.737 Pl + 5064.701] \quad (2)$$

$$HHV = 0.001[112.815 Or + 184.366 Pa + 298.343 Pl - 1.920 W + 5130.380] \quad (3)$$

Trong đó: HHV tiềm năng nhiệt trị cao của CTRSH (MJ/kg), Pl là phẩm trăm của nhựa (%); Pa là phẩm trăm của giấy, bìa (%), Fo là phẩm trăm của chất thải thực phẩm (%), Or là phẩm trăm của các chất hữu cơ như chất thải thực phẩm, gỗ, chất thải vườn (%), W là độ ẩm (%).

Tiềm năng nhiệt trị thấp của chất thải (LHV) được tính toán dựa theo phương trình sau (Oak Ridge National Laboratory, 2012):

$$LHV = HHV (1 - W) - 2.443 M \quad (4)$$

Trong đó: LHV và HHV là tiềm năng nhiệt trị thấp và cao của chất thải, W là độ ẩm.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mức phát thải trung bình và dự báo khối lượng CTRSH

Kết quả xác định mức phát thải CTRSH trung bình tại khu vực nghiên cứu được trình bày trong bảng 2. Chỉ số phát thải trung bình của nhóm 1 (nhóm có mức sống cao - thị trấn

Quê) là 0,56 kg/người/ngày, nhóm 2 (nhóm có mức sống trung bình - xã Văn Xá) là 0,48 kg/người/ngày và nhóm 3 (mức sống thấp - xã Thụy Lôi) là 0,4 kg/người/ngày. Kết quả thực nghiệm cho thấy có sự chênh lệch lớn về khối lượng rác thu gom được giữa các nhóm xã, đặc biệt là giữa nhóm 1 và nhóm 3. Nguyên nhân chủ yếu của sự khác biệt này là do tỷ lệ thu gom CTRSH ở các xã nhóm 3 thấp hơn so với các xã nhóm 1. Vấn đề thu gom, xử lý CTRSH nông thôn vẫn chưa được quan tâm đúng mức, chưa được xử lý triệt để. Theo ước tính trong báo cáo “Báo cáo tình hình thu gom, thu phí vệ sinh môi trường đối với rác thải sinh hoạt năm 2015” của UBND huyện Kim Bảng, tỉ lệ thu gom rác thải sinh hoạt tại các xã thuộc nhóm 3 chỉ đạt khoảng 40 – 50%, trong khi đó, tỉ lệ thu gom rác thải của các thị trấn, xã nhóm 1 có thể lên đến 80%.

Bảng 2. Kết quả xác định mức phát thải trung bình năm 2016, 2017

Khu vực đại diện	Khối lượng rác thu gom (kg/ tuần)				Tỉ lệ thu gom (%)	Số dân (người)	Mức phát thải (kg/người/ngày)
	6/2016	9/2016	3/2017	Trung bình			
Nhóm 1: Thị trấn Quê	17.299	16.894	15.549	16.581	80	5.288	0,56
Nhóm 2: Xã Văn Xá	12.667	11.884	12.044	12.198	55	7.262	0,48
Nhóm 3: Xã Thụy Lôi	4.737	5.185	5.167	5.030	40	4.462	0,40
Tổng cộng				33.890			

Theo báo cáo số 169/BC-UBND của UBND huyện Kim Bảng ngày 09/6/2016, khối lượng CTRSH của huyện Kim Bảng năm 2015 được thu gom và xử lý khoảng 35.623 kg/ngày. Theo kết quả thực nghiệm, khối lượng rác thu gom được là 33.890 kg/ngày, sai khác 5% so với số liệu 2015. Như vậy có thể nói kết quả thực nghiệm xác định khối lượng rác thải sinh hoạt thu gom khá hợp lý.

Kết quả tính toán tổng lượng rác thải sinh

hoạt phát sinh trên địa bàn huyện Kim Bảng được trình bày trong bảng 3. Tổng lượng CTRSH của huyện trong giai đoạn hiện nay là 21.747.390 kg/năm. Lượng CTRSH được tập trung nhiều ở nhóm 2, chiếm 48% trong khi dân số của nhóm này chiếm 50% tổng số dân của huyện. Dân số nhóm 1 chiếm 34% tổng số dân nhưng lượng rác thải phát sinh chiếm 38,5% tổng lượng rác toàn huyện.

Bảng 3. Kết quả tính toán tổng lượng rác thải sinh hoạt huyện Kim Bảng

Khu vực	Phát thải trung bình (kg/người/ngày)	Số dân (người)	Tỉ lệ % số dân	Tổng phát thải (Kg/năm)	Tỉ lệ % phát thải
Nhóm 1: Thị trấn Quế, Ngọc Sơn, Nhật Tân, Thị trấn Ba Sao, Thi Sơn, Thanh Sơn	0.56	40.788	34	8.374.286	38.5
Nhóm 2: Xã Văn Xá, Tượng Lĩnh, Nguyễn Úy, Đại Cường, Lê Hồ, Tân Sơn, Đồng Hóa, Nhật Trụ, Văn Xá, Ngọc Sơn, Nhật Tân	0.48	59.793	50	10.475.734	48.2
Nhóm 3: Xã Thụy Lôi, Hoàng Tây, Khả Phong, Liên Sơn	0.40	19.845	16	2.897.370	13.3
Tổng cộng		120.426	100	21.747.390	100

Từ kết quả tính toán tổng phát thải và số dân trong bảng 3 có thể tính toán được mức phát thải bình quân của huyện Kim Bảng năm 2016 và 2017 là 0,5 kg/người/ngày. Theo Báo cáo môi trường quốc gia về chất thải rắn năm 2011, chỉ số phát sinh CTRSH tại các đô thị loại 5 (bao gồm các thị trấn, thị tứ) của Việt Nam vào khoảng 0,6 kg/người/ngày. So với chỉ số phát thải CTRSH bình quân của Việt Nam, mức phát thải bình quân của huyện Kim Bảng hiện nay thấp hơn mức trung bình cả nước.

Bảng 4 tóm tắt kết quả ước tính khối lượng CTRSH được của huyện Kim Bảng đến năm 2020

và 2025 của huyện Kim Bảng. Đến năm 2020 và 2025, dân số huyện Kim Bảng tương ứng là 124.757 người và 129.931 người, tăng thêm 2,6% và 7,9 % so với dân số năm 2017. Dân số tăng dẫn đến lượng CTRSH của huyện Kim Bảng phát sinh tăng lên đáng kể. Đến năm 2020, lượng CTRSH thu gom được khoảng 27.117 tấn/năm và 31.986 tấn/năm ứng với mức độ gia tăng tỉ lệ phát thải 6% và 12%, tăng 25 % và 47% so với năm 2016. Đến năm 2025, lượng CTRSH thu gom được khoảng 37.794 tấn/năm và 58.711 tấn/năm ứng với mức độ gia tăng tỉ lệ phát thải 6% và 12%, tăng 74 % và 170% so với năm 2016.

Bảng 4. Kết quả ước tính khối lượng CTRSH phát sinh tại huyện Kim Bảng

Năm	Tỷ lệ gia tăng dân số (%)	Dân số (người)	Tốc độ phát sinh CTRSH (kg/người/ngày)		Khối lượng CTR SH phát sinh (kg/năm)	
			Tỉ lệ gia tăng 6%	Tỉ lệ gia tăng 12%	Tỉ lệ gia tăng 6%	Tỉ lệ gia tăng 12%
2020	0,887	124.757	0.60	0.70	27.117.178	31.987.549
2025	0,816	129.931	0.80	1.24	37.793.849	58.710.853

3.2. Thành phần và tính chất CTRSH

Thành phần phần trăm khối lượng CTRSH

của các nhóm xã được thể hiện trong các bảng kết quả sau:

Bảng 5. Kết quả xác định thành phần % khối lượng CTRSH huyện Kim Bảng

STT	Thành phần	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Trung bình
		(1)	(2)	(3)	(4)
1	Chất thải thực phẩm	56,31	45,12	40,02	50,41
2	Chất thải vườn	10,45	21,95	25,16	16,34
3	Giấy, bìa	6,47	3,47	3,57	5,02

4	Vải vụn, da, cao su	3,65	4,1	6,79	4,11
5	Gỗ	2,57	5,12	4,62	3,77
6	Nhựa	2,73	3,73	2,96	3,15
7	Thủy tinh	1,18	1,61	1,21	1,35
8	Kim loại	0,4	0,2	0,8	0,36
9	Chất thải khác	16,24	14,7	14,87	15,51
Tổng		100	100	100	100

Ghi chú: (4) = [(1) x 51,3% + (2) x 39,83% + (3) x 8,87%], trong đó 51,3%; 39,83%; 8,87% là phần trăm khối lượng CTRSH nhóm 1, nhóm 2; và nhóm 3.

Từ bảng 5 có thể thấy thành phần thực phẩm thừa chiếm tỷ lệ lớn nhất trong CTRSH tại cả ba nhóm xã. Trong đó, khu vực có mức sống thấp có tỷ lệ thực phẩm thừa nhỏ nhất (40,02%) do tại khu vực này người dân tận dụng thức ăn thừa để sử dụng cho vật nuôi trong gia đình. Thành phần chiếm tỷ lệ lớn thứ hai là rác thải vườn (chiếm 25,16%) do hầu hết các hộ gia đình tại khu vực này đều có vườn, đặc biệt là tại khu vực có mức sống thấp. Vườn được sử dụng để trồng cây màu hoặc cây ăn quả và chất thải vườn chủ yếu là lá cây, một phần nhỏ là đất. Các thành phần còn lại không có sự chênh lệch lớn giữa các khu vực. Các chất thải hữu cơ (thực phẩm dư thừa, chất thải vườn) chiếm tỉ lệ cao nhất trong thành phần CTRSH (65,18%). Đây là nguồn nguyên liệu đầu vào rất tốt cho ủ phân compost hoặc phân hủy hiếu khí thu hồi năng lượng. Kim loại có tỉ lệ nhỏ nhất. Thành phần

các chất cháy (thực phẩm dư thừa, chất thải vườn, gỗ, vải vụn, da, cao su, nhựa, giấy, bìa) chiếm tới 83,12%.

Kết quả xác định một số tính chất của CTRSH huyện Kim Bảng được trình bày trong bảng 6. Rác thải sinh hoạt huyện Kim Bảng có độ ẩm là 58,3%, độ tro là 13,8%, thành phần các chất dễ bay hơi là 80%. Như vậy, độ ẩm và độ tro của rác thải sinh hoạt huyện Kim Bảng khá cao. Nguyên nhân là do thành phần chất thải hữu cơ trong rác thải sinh hoạt khá cao, làm gia tăng độ ẩm của hỗn hợp rác thải. Độ tro của rác thải sinh hoạt huyện Kim Bảng khá cao là do thành phần chất tro không cháy (trong các chất thải khác) chiếm tỉ lệ lớn. Độ tro và độ ẩm lớn là những yếu tố không thuận lợi khi xử lí rác bằng phương pháp đốt (đặc biệt là đốt thu hồi năng lượng), chúng làm giảm thành phần chất cháy của rác.

Bảng 6. Kết quả xác định một số tính chất của CTRSH huyện Kim Bảng

STT	Tính chất	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Trung bình
1	Độ ẩm (%)	57.5	59.3	58.2	58.3
2	Độ tro (%)	13.5	15.1	10.0	13.8
3	Thành phần chất dễ bay hơi (%)	80	79	85	80

3.3. Tiềm năng nhiệt trị

Bảng 7 trình bày kết quả ước tính tiềm năng nhiệt trị của chất thải rắn huyện Kim Bảng dựa trên ba công thức kinh nghiệm tính toán tiềm năng nhiệt trị dựa trên thành phần của CTRSH. Kết quả ước tính cho thấy có sự khác biệt giữa ba công thức tính. Công thức tính của Abu-Qudais and Abu-Qdais (2000) dựa trên thành phần nhựa và giấy. Đây là những thành phần

chính sinh ra nhiệt lượng trong quá trình thiêu đốt. Tuy nhiên công thức này có bỏ qua một số thành phần khác cũng sinh ra nhiệt lượng ở mức thấp như da, vải, cao su... Do vậy, công thức này cho kết quả thấp hơn so với hai công thức còn lại. Giá trị tiềm năng nhiệt lượng cao của CTRSH huyện Kim Bảng là khoảng từ 10 – 15 MJ/kg và giá trị tiềm năng nhiệt lượng thấp khoảng 2,6 - 4,9 MJ/kg.

Bảng 7. Kết quả ước tính tiềm năng nhiệt trị của CTRSH huyện Kim Bảng

Phương pháp tính	HHV (MJ/kg)			LHV (MJ/kg)		
	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3
Abu-Qudais and Abu-Qdais (2000) (Công thức 1)	9.6	10.3	10.0	2.6	2.9	2.8
Kathiravale <i>et al.</i> (2003) (Công thức 2)	13.4	11.8	11.1	4.0	3.4	3.1
Usón <i>et al.</i> (2012) (Công thức 3)	14.8	14.9	14.4	4.9	4.9	4.7

Nhiệt trị có liên quan tới quá trình sinh nhiệt trong khi cháy. Một chất thải có nhiệt trị không đáng kể thì đốt không phải là giải pháp xử lý phù hợp. Do đó, chất thải để đốt phải đáp ứng một số yêu cầu cơ bản. Nói chung, một chất thải có nhiệt trị thấp hơn 2,3 MJ/kg thì không có khả năng đốt. Đặc biệt, nhiệt trị thấp của chất thải phải trên mức tối thiểu không được nhỏ hơn 6 MJ / kg khi muốn đốt thu hồi năng lượng (Rand *et al.*, 1999). Các ước tính về giá trị năng lượng của CTRSH huyện Kim Bảng trong nghiên cứu này cho thấy LHV khá thấp và việc thu hồi năng lượng từ việc đốt các chất thải đó không có hiệu quả. Nguyên nhân là do nhựa và giấy, bìa có hàm lượng bay hơi cao dẫn tới giá trị năng lượng cao. Tuy nhiên, các thành phần này chiếm tỷ trọng khá thấp trong tổng lượng rác thải sinh hoạt huyện Kim Bảng (3,15% và 5,02%). Mặt khác, độ ẩm và độ tro cao cũng làm giảm hiệu

quả của quá trình đốt.

4. KẾT LUẬN

Hiện tại, mức phát thải trung bình tại huyện Kim Bảng tỉnh Hà Nam là 0,5 kg/người/ngày, tương đương với 21.747 tấn/ năm. Đến năm 2025, lượng CTRSH thu gom được khoảng 37.794 tấn/năm và 58.711 tấn/năm ứng với mức độ gia tăng tỉ lệ phát thải 6% và 12%, tăng 74 % và 170% so với năm 2016 và 2017. Rác thải sinh hoạt bao gồm 50,41% chất thải thực phẩm; 16,34 chất thải vườn; 5,02% giấy, bìa; 3,15% nhựa; 4,11% vải vụn, da, cao su; 3,77% gỗ; 1,35% thủy tinh; 0,36% kim loại; 15,51% các chất khác. Độ ẩm, độ tro và thành phần chất dễ bay hơi tương ứng là 57.5%, 13.5% và 80%. Giá trị tiềm năng nhiệt lượng cao của CTRSH huyện Kim Bảng là khoảng 10 – 15 MJ/kg và giá trị tiềm năng nhiệt lượng thấp khoảng 2,6 - 4,9 MJ/kg.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ TN&MT (2011), *Báo cáo môi trường quốc gia về chất thải rắn năm 2011*, Hà Nội.
- Bộ TN&MT (2016), *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2011 – 2015*, Hà Nội.
- UBND huyện Kim Bảng (2016), *Báo cáo tình hình thu gom, thu phí vệ sinh môi trường đối với rác thải sinh hoạt năm 2015*. Báo cáo số 16/BC-UBND, huyện Kim Bảng, Hà Nam.
- UBND tỉnh Hà Nam (2013), *Quyết định số 26/2013/QĐ-UBND ngày 27 tháng 5 năm 2013 về “Quy định công tác tổ chức quản lý thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải sinh hoạt trên địa bàn tỉnh Hà Nam*, Hà Nam.
- UBND tỉnh Hà Nam (2017a), *Thông báo kế hoạch hoạt động trở lại của Nhà máy xử lý rác thải của Công ty cổ phần Môi trường Ba An tại Thung Đám Gai, Thanh Thủy, huyện Thanh Liêm*, Hà Nam
- UBND tỉnh Hà Nam (2017b), *Dự thảo báo cáo tình hình thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải trên địa bàn tỉnh*, Hà Nam.
- Abu-Qudais, M. and Abu-Qdais, H. (2000). “Energy content of municipal solid waste in Jordan and its potential utilization”, *Energy Conversion & Management*, Vol. 41, pp. 983–991.
- ASTM D5231 – 92 (2003), *Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste*. ASTM International, US.

- ASTM D3173, *Standard Test Method for Moisture in the Analysis Sample of Coal and Coke*, ASTM International, US.
- ASTM D3174, *Standard Test Method for Ash in the Analysis Sample of Coal and Coke from Coal*, ASTM International, US.
- ASTM D3175, *Standard Test Method for Volatile Matter in the Analysis Sample of Coal and Coke from Coal*, ASTM International, US.
- Kathiravale, S., Yunus, M., Sopian, K., Samsuddin, A. and Rahman, R. (2003). "Modeling the heating value of Municipal Solid Waste". *Fuel*, 82, 1119–1125.
- Oak Ridge National Laboratory (2012). *Bioenergy conversion factors*. https://bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_conv.html, accessed date 13/4/2017.
- Rand T., Haukohl J., Marxen U., (1999). *Municipal solid waste incineration – A Decision Maker's Guide*, Technical guidance report prepared by the staff of the World Bank, Washington, D.C., U.S.A.
- Usón, A., Ferreira, G., Vásquez, D., Bribián, I. and Sastresa, E. (2012). "Estimation of the energy content of the residual fraction refused by MBT plants: a case study in Zaragoza's MBT plant". *Journal of Cleaner Production*, 20, 38–46.

Abstract:

DETERMINATION OF COMPONENTS AND CHARACTERISTICS OF DOMESTIC SOLID WASTES OF KIM BANG DISTRICT, HA NAM PROVINCE

Kim Bang district is one of the important areas in the socio-economic development strategy of Ha Nam province. At present, 98% of Kim Bang's domestic solid waste is disposal of in unhygienic landfills, causing bad impacts on people and the environment. This research identifies and predicts the level of emissions, composition and characteristics of the domestic waste in Kim Bang district to provide a scientific basis for determining suitable treatment methods. The load counting method was applied to determine the waste emissions. American ASTM standards were used to identify the waste composition and characteristics. Heating values were estimated from empirical models. The results reveal that the average emission in Kim Bang district is 0.5 kg/person/day. By 2025, the collected waste volume will increase by 83.3% to 163% compared to that of 2016. The domestic waste includes 69.8% of food, garden and wood wastes; 8.17% paper, paperboard and plastics; 4.11% rags, leather, rubber; 3.77% wood; 1.71% glass and metal; 15.51% other substances. The moisture, ash and volatiles contents are 57.5%, 13.5% and 80%, respectively. The high and low heating values are approximately 10 - 15 MJ/kg and 2.6 - 4.9 MJ/kg correspondingly. With the above waste characteristics and components, the energy recovery from incineration of this waste are not effective.

Keywords: Kim Bang, domestic solid waste, waste composition, waste characteristics, heating value.

Ngày nhận bài: 07/11/2017

Ngày chấp nhận đăng: 20/12/2017