

# Đánh giá lượng phát thải khí nhà kính của hộ gia đình ở thành phố Cần Thơ

Nguyễn Thị Hồng Điệp<sup>1\*</sup>, Phan Kiều Diễm<sup>1</sup>, Phạm Thị Bích Thảo<sup>2</sup>, Nguyễn Thanh Giao<sup>1</sup>, Đinh Thị Cẩm Nhung<sup>1</sup>, Nguyễn Kiều Diễm<sup>1</sup>, Hồ Ngọc Linh<sup>1</sup>, Nguyễn Minh Nghĩa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup>Trường Đại học Công nghệ King Mongkut's, Bangkok, Thái Lan

Ngày nhận bài 13/12/2021; ngày chuyển phản biện 17/12/2021; ngày nhận phản biện 11/1/2022; ngày chấp nhận đăng 14/1/2022

## Tóm tắt:

Nghiên cứu đánh giá lượng phát thải khí nhà kính (KNK) từ các hoạt động dân sinh tại các quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy của TP Cần Thơ. Phương pháp tính toán lượng phát thải dựa trên công thức và hệ số phát thải ô nhiễm ABC EIM (2013) cho 3 loại KNK gồm CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O. Nghiên cứu phỏng vấn 565 hộ gia đình với 2 nguồn phát thải trực tiếp (hoạt động đốt cháy nhiên liệu như khí gas, than, củi) và gián tiếp (điện năng tiêu thụ và rác sinh hoạt). Kết quả ước tính năm 2019, tổng lượng phát thải KNK từ hộ gia đình tại 3 quận là 1.008.197,82 tấn CO<sub>2</sub>td/năm, trong đó CO<sub>2</sub> chiếm tỷ trọng cao nhất là 988.716,68 tấn/năm (98,07%), CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O chiếm rất ít, lần lượt là 1,88 và 0,05%. Quận Ninh Kiều có tỷ trọng phát thải cao nhất (chiếm 59,43% lượng CO<sub>2</sub>td/ha/năm), tiếp đến là quận Cái Răng (21,69%) và Bình Thủy (18,88%). Nguồn phát thải gián tiếp cao hơn 1,4 lần so với nguồn trực tiếp, trong đó quận Ninh Kiều phát thải cao nhất và lần lượt cao gấp 6,4 và 7,6 lần so với quận Cái Răng và Bình Thủy. Kết quả ước tính và kiểm kê KNK hàng năm là rất cần thiết nhằm xác định các nguồn và lượng khí phát thải để hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách xây dựng kịch bản giảm nhẹ và giải pháp giảm thiểu lượng phát thải KNK nhằm cải thiện chất lượng môi trường tại địa phương.

**Từ khóa:** hộ gia đình, khí nhà kính, TP Cần Thơ.

**Chỉ số phân loại:** 5.7

## Đặt vấn đề

KNK xuất hiện tự nhiên trong bầu khí quyển của Trái đất, từ các hoạt động của con người, như đốt nhiên liệu hóa thạch đang làm tăng mức độ phát thải trong khí quyển, gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu và khí hậu thay đổi bất thường. Sự tăng trưởng kinh tế và đô thị hoá quyết định rất lớn đến phát thải KNK nói chung và khí CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, khói bụi nói riêng [1]. Trên thế giới, KNK phát thải khoảng 80% từ khu vực đô thị, trong đó khoảng hơn một nửa lượng phát thải đến từ khu vực trung tâm đô thị với mật độ dân cư đông đúc so với khu vực ven đô [2].

Nguồn phát thải KNK khu vực đô thị được ghi nhận từ nhiều nguồn khác nhau nhưng chủ yếu được chia thành 5 nhóm chính, gồm: lĩnh vực năng lượng, giao thông, công nghiệp, xây dựng, nông nghiệp và xử lý chất thải. Quá trình đô thị hoá làm phát sinh các KNK thải ra môi trường càng nhiều, bao gồm các nguồn và loại khí phát thải như CO<sub>2</sub> từ việc sử dụng nhiên liệu cho máy móc, phương tiện giao thông; CH<sub>4</sub> từ chôn lấp rác thải đô thị tại các bãi lộ thiên; N<sub>2</sub>O từ đốt nhiên liệu hoá thạch; HFCs và PFCs trong các hệ thống làm lạnh, SF<sub>6</sub> trong các thiết bị truyền tải phân phối điện và NF<sub>3</sub> trong các thiết bị bán dẫn, màn hình tinh thể lỏng [3].

Việc phát thải KNK ngày càng lớn vào khí quyển đã và

đang gây tác động nghiêm trọng đến ô nhiễm môi trường, làm thay đổi thành phần và chất lượng không khí; sự nóng lên của khí quyển Trái đất làm nhiệt độ tăng ảnh hưởng đến sức khoẻ con người. Tổ chức Khí tượng Thế giới (WMO) (2021) [4] đã cảnh báo có khoảng 40% khả năng nhiệt độ trung bình hàng năm sẽ tạm thời cao hơn 1,5°C so với thời kỳ tiền công nghiệp trong ít nhất một năm vào giai đoạn 2021-2025, mực nước biển trên toàn cầu đã tăng 15-20 cm kể từ năm 1900. Nồng độ khí CO<sub>2</sub> vượt 400 ppm so với năm 2015, hiện đã đạt mức kỷ lục mới là 407,8 ppm, tăng 147% so với giai đoạn trước công nghiệp hóa. Ngoài khí CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O cũng tăng lên rất nhiều, kể cả khu vực đảo nhiệt đới, miền núi và không có dấu hiệu chậm lại. Loại KNK lớn thứ 2 là CH<sub>4</sub> đã tăng lên 1.868 ppb, gấp 2,5 lần so với thời kỳ tiền công nghiệp và N<sub>2</sub>O đã tăng lên đến 333,1 ppb, gấp 1,2 lần so với thời kỳ trước công nghiệp hóa. Nhiệt độ không khí tăng không chỉ ảnh hưởng tới sinh hoạt hàng ngày mà còn tác động không nhỏ tới sức khỏe của con người do nắng nóng làm các bệnh lý về hô hấp và tim mạch ngày càng tăng cao, dẫn đến số ca tử vong tăng. Các chất khí gốc clo như CFCs và các chất clo với cacbon là nguyên nhân gây tầng ôzôn, làm cho con người tiếp xúc với các tia UV cường độ mạnh dẫn đến tăng tỷ lệ ung thư da, đục thủy tinh thể, suy giảm hệ thống miễn dịch. Nhiệt độ tăng cao dẫn đến tan băng, mực nước biển dâng, sóng nhiệt tăng và các hiện

\*Tác giả liên hệ: Email: nthdiep@ctu.edu.vn

## Assessment greenhouse gas emissions on households in Can Tho city

Thi Hong Diep Nguyen<sup>1\*</sup>, Kieu Diem Phan<sup>1</sup>,  
Thi Bich Thao Pham<sup>2</sup>, Thanh Giao Nguyen<sup>1</sup>,  
Thi Cam Nhung Dinh<sup>1</sup>, Kieu Diem Nguyen<sup>1</sup>,  
Ngoc Linh Ho<sup>1</sup>, Minh Nghia Nguyen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>College of the Environment and Natural Resources, Cantho University

<sup>2</sup>Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE),

King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand

Received 13 December 2021; accepted 14 January 2022

### Abstract:

This study investigated household greenhouse gas (GHG) emissions in Ninh Kiều, Cai Rang and Binh Thủy districts in Can Tho city. The calculated emissions were based on the Intergovernmental Panel on Atmospheric Brown Cloud Emission Inventory Manual - ABC EIM (2013) for the 3 gases of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>) and nitrous oxide (N<sub>2</sub>O). Data collection is through the interviewing of 565 households including direct emission sources (gas, coal, firewood burning activities) and indirect emission sources (electricity consumption and domestic solid waste burning). The results found that in the year 2019, the total GHG emissions in the three districts was 1,008,197.82 tons CO<sub>2</sub>eq/year, in which CO<sub>2</sub> accounted for the highest proportion with 988,716.68 tons/year (98.07%), with both CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O accounting for a very low proportion with about 1.88 and 0.05% respectively. Among the districts, Ninh Kiều contributed the highest proportion to emission at 59.43%, next to Cai Rang at 21.69% and the final in Binh Thủy at 18.88%. In addition, it was revealed that indirect emission sources of 1.4 times higher than direct emission sources in which Ninh Kiều district has the highest emission and higher than Cai Rang and Binh Thủy districts at 6.4 to 7.6 times, respectively. The research outcomes will be supported to the policy makers in greenhouse gas emission mitigation scenario development and serve as a basis for formulating emission reduction strategies of the city.

**Keywords:** Can Tho city, greenhouse gas emission, households.

**Classification number:** 5.7

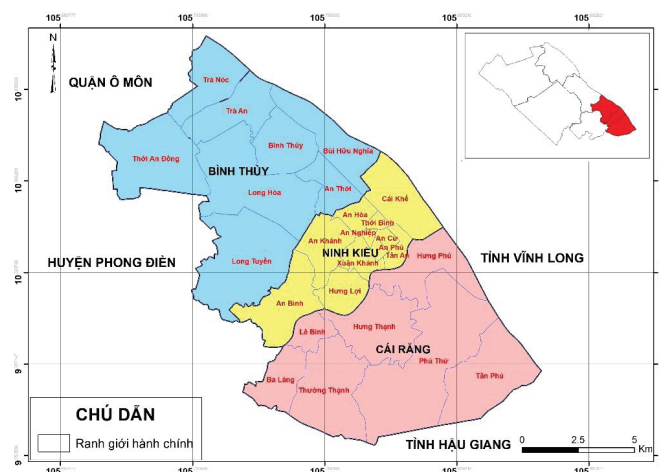
tượng thời tiết khắc nghiệt khác, cũng như tác động lớn hơn đến an ninh lương thực, sức khỏe, môi trường và phát triển bền vững. Do vậy, việc thực hiện kiểm kê và theo dõi nguồn phát thải, từ đó đánh giá lượng phát thải đồng thời đề xuất các biện pháp giảm thiểu lượng KNK trong khu vực đô thị là rất cần thiết [5].

TP Cần Thơ là đô thị lớn, trung tâm của vùng Đồng bằng sông Cửu Long, có vị trí địa lý và nhiều điều kiện thuận lợi cho quá trình phát triển đô thị và tập trung dân cư. Trong 2 thập niên gần đây, quá trình đô thị hóa và phát triển TP Cần Thơ bước vào giai đoạn tăng tốc. Năm 2003, TP Cần Thơ trở thành đô thị thứ 5 do Trung ương trực tiếp quản lý. Đến năm 2009, Cần Thơ được nâng cấp từ đô thị loại II (năm 1992) lên đô thị loại I trực thuộc Trung ương [6]. Trong đó, Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy là 3 quận có tốc độ đô thị hóa nhanh và tập trung dân cư đông đúc với những hoạt động kinh doanh, buôn bán tập nập, đồng nghĩa với việc nhu cầu về năng lượng cũng như chất đốt của 3 quận là rất cao, đây chính là những nguồn phát thải KNK gây nên biến đổi khí hậu, làm ảnh hưởng đến môi trường sống của người dân. Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu xác định các nguồn và đánh giá lượng phát thải trong đô thị trên địa bàn 3 quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy của TP Cần Thơ, từ đó đề xuất các giải pháp giảm thiểu theo vùng và các nguồn nhiên liệu thay thế nhằm cắt giảm phát thải KNK trong đô thị.

### Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

#### Đối tượng nghiên cứu

*Vùng nghiên cứu:* nghiên cứu được thực hiện tại Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy (hình 1), đây là 3 quận trung tâm của TP Cần Thơ có mật độ dân số cao, đặc biệt là quận Ninh Kiều, do đó lượng KNK phát thải tập trung rất lớn từ các khu dân cư của 3 quận này. Tình hình dân số và mật độ dân số của 3 quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy năm 2019 được trình bày ở bảng 1 [7-9].



Hình 1. Ranh giới hành chính khu vực nghiên cứu.

**Bảng 1. Số liệu thống kê tình hình dân số và mật độ dân số.**

Quận	Diện tích đất tự nhiên (ha)	Diện tích đất ở (ha)	Tỷ lệ (%)	Dân số trung bình (người)	Mật độ dân số (người/km <sup>2</sup> )	Tổng số hộ dân (hộ)
Ninh Kiều	2.923,38	829,79	28,38	269.541	9.221	94.814
Cái Răng	6.680,56	1.490,70	22,32	98.320	1.472	31.566
Bình Thủy	7.113,15	1.493,34	21,00	125.739	1.768	42.119

Nguồn: Niên giám Thống kê quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy (2019) [7-9].

*Đối tượng nghiên cứu:* tập trung trên các hộ gia đình kinh doanh và không kinh doanh với 2 nguồn phát thải trực tiếp và gián tiếp của 3 nhóm KNK chính gồm CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O trên địa bàn 3 quận trung tâm TP Cần Thơ là Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy.

**Phương pháp nghiên cứu**

*Thu thập số liệu:*

- Số liệu sơ cấp: điều tra phỏng vấn hộ gia đình trên địa bàn khu vực nghiên cứu gồm các thông tin tiêu thụ nhiên liệu (gas, than, củi), năng lượng (điện) và lượng rác thải sinh hoạt từng hộ gia đình (đơn vị kg).

- Số liệu thứ cấp: số liệu thống kê tình hình dân số, mật độ dân số, tổng số hộ gia đình (hộ gia đình kinh doanh và không kinh doanh) của khu vực nghiên cứu quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy [7-9]; bản đồ ranh giới hành chính khu vực nghiên cứu thu thập tại Sở Tài nguyên và Môi trường Cần Thơ.

*Phương pháp phỏng vấn hộ gia đình:* nghiên cứu tính toán cỡ mẫu phân bố trong khu vực nghiên cứu theo Yamane Taro (1967) [10].

$$n = \frac{N}{1+N(e^2)} \quad (1)$$

trong đó: n là cỡ mẫu; N là cỡ mẫu tổng thể được sử dụng là tổng số hộ gia đình theo từng quận; e là sai số cho phép cỡ mẫu ±5%, độ tin cậy trong tính toán 95% và p=0,5.

Tổng số mẫu phỏng vấn hộ gia đình được ước tính trên 3 quận là 399 hộ, trong đó Ninh Kiều 224 hộ, Cái Răng 75 hộ và Bình Thủy là 100 hộ.

*Phương pháp ước tính lượng phát thải KNK:*

- Nguồn phát thải trực tiếp: từ các hoạt động đốt cháy các loại nhiên liệu phục vụ nhu cầu dân sinh như nấu ăn và sinh hoạt bao gồm sử dụng nhiên liệu gas, than và củi của từng hộ gia đình.

- Nguồn phát thải gián tiếp: gồm nguồn tiêu thụ năng lượng (sử dụng điện) và nguồn rác thải sinh hoạt từ các hộ gia đình. Vị trí các nhà máy phát điện và các nhà máy xử lý rác không thuộc phạm vi khu vực nghiên cứu nên không đưa vào tính toán nguồn phát thải gián tiếp.

+ Nguồn tiêu thụ năng lượng từ điện: lượng phát thải từ lưới điện khi sản xuất và cung cấp được tính bằng lượng điện được sản xuất và cung cấp nhân với hệ số phát thải của nhiên liệu tương ứng. Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường, hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam là 0,8649 tấn CO<sub>2</sub>/MWh [11].

+ Rác thải sinh hoạt: chất thải phát sinh trong khu vực nghiên cứu được xử lý bằng phương pháp đốt cháy được tính theo ABC EIM (Atmospheric brown clouds emission inventory manual) [12].

$$Em_{ij} = \sum_j Fc_j \times EF_{ij} \quad (2)$$

trong đó: Em<sub>ij</sub> là phát thải KNK i từ loại nhiên liệu j; Fc<sub>j</sub> là mức tiêu thụ của loại nhiên liệu loại j (kg/năm); EF<sub>ij</sub> là hệ số phát thải đặc trưng cho chất ô nhiễm i từ loại nhiên liệu j.

Hệ số phát thải KNK từ các nguồn được thống kê trong bảng 2.

**Bảng 2. Hệ số phát thải KNK từ các nguồn phát thải.**

Nguồn phát thải	Loại phát thải	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Phát thải trực tiếp	Khí gas (g/kg) <sup>a</sup>	29.080	0,14	0,09
	Củi (g/kg) <sup>a</sup>	1.520	5,06	0,06
	Than (g/kg) <sup>a</sup>	2.280	2,92	-
Phát thải gián tiếp	Điện (tấn) <sup>b</sup>	0,8649	-	-
	Rác thải sinh hoạt <sup>a</sup>	1,45	6,5	-

Nguồn: <sup>a</sup>: ABC EIM (2013); <sup>b</sup>: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017).

*Quy đổi lượng phát thải KNK về khí CO<sub>2</sub> tương đương (CO<sub>2</sub>tđ):* do các nguồn phát thải được ước toán có đơn vị khác nhau nên sẽ được quy đổi theo đơn vị CO<sub>2</sub> tương đương (CO<sub>2</sub>tđ). Theo IPCC (2009) [13], lượng phát thải hàng năm của CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O được chuyển đổi sang GWP (Global warming potential) tiềm năng làm nóng toàn cầu (khoảng thời gian 100 năm) để bổ sung và so sánh với các mục tiêu của Nghị định thư Kyoto theo công thức sau.

$$CO_2tđ = 1 CO_2 + 21 CH_4 + 310 N_2O \quad (3)$$

*Phương pháp phân tích và đánh giá số liệu:* dựa trên kết quả tính toán tổng KNK trên các quận, nghiên cứu tiến hành phân tích và so sánh sự khác biệt KNK (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) trên mỗi nguồn phát thải (trực tiếp, gián tiếp) và theo lĩnh vực (kinh doanh, không kinh doanh) trên 3 quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy.

**Kết quả và bàn luận**

*Phỏng vấn hộ gia đình khu vực nghiên cứu*

Nghiên cứu phỏng vấn với tổng số 565 hộ gia đình trên địa bàn của khu vực nghiên cứu đối với hộ gia đình kinh doanh và không kinh doanh (bảng 3). Trong đó, hộ kinh doanh chủ yếu là buôn bán tạp hóa, quán ăn, tiệm cắt uốn tóc, photocopy.

**Bảng 3. Số lượng phiếu khảo sát khu vực nghiên cứu.**

Đơn vị: hộ

Quận	Hộ kinh doanh		Hộ không kinh doanh	
	Phòng vấn	Tổng	Phòng vấn	Tổng
Ninh Kiều	151	4.062	153	90.752
Cái Răng	65	7.461	65	24.105
Bình Thủy	66	1.298	65	40.821
<b>Tổng</b>	<b>282</b>	<b>12.821</b>	<b>283</b>	<b>155.678</b>

Vị trí các hộ phỏng vấn được thể hiện ở hình 2, các điểm phỏng vấn phân bố đều trên đơn vị hành chính cấp phường của quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy. Số lượng hộ được phỏng vấn được tính theo tỷ lệ hộ gia đình mỗi phường trên tổng số hộ của từng quận dựa vào số liệu thống kê năm 2018.

**Lượng phát thải KNK theo nguồn phát thải**

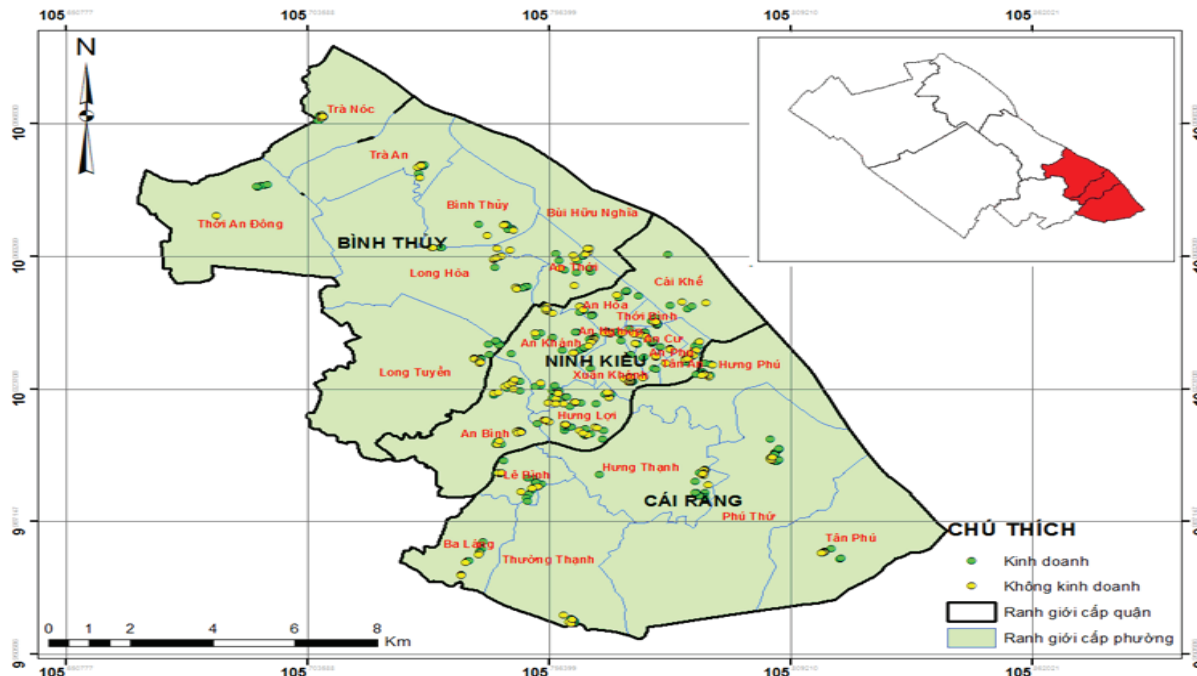
*Nguồn phát thải trực tiếp:* kết quả ước tính KNK từ nguồn phát thải trực tiếp của 3 quận từ khí gas, củi và than (bảng 4) cho thấy, đối với hộ gia đình kinh doanh, quận Cái Răng phát thải nhiều nhất trong 3 quận do sử dụng chất đốt (gas và than) từ cửa hàng buôn bán quán ăn nhỏ lẻ (chiếm 41,93%), nhiều hơn Ninh Kiều (36,56%) và Bình Thủy (chiếm 21,51%). Đối với hộ gia đình không kinh doanh, quận Ninh Kiều có phát thải cao nhất trong 3 quận do số lượng hộ dân sinh sống ở đây cao hơn khoảng 2 và 3 lần quận Cái Răng và Bình Thủy.

**Bảng 4. Ước tính KNK từ các nguồn phát thải trực tiếp.**

Đơn vị: tấn/năm

Trực tiếp	Loại phát thải	Khối lượng nhiên liệu	Kinh doanh			Không kinh doanh		
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Ninh Kiều	Khí gas	7.398,08	20.712,48	0,10	0,06	194.423,63	0,94	0,60
	Củi	1.611,76	449,25	1,50	0,02	2.000,63	6,66	0,08
	Than	622,85	419,79	0,54	-	1.000,32	1,28	-
<b>Tổng</b>		<b>9.632,69</b>	<b>21.581,52</b>	<b>2,14</b>	<b>0,08</b>	<b>197.424,58</b>	<b>8,88</b>	<b>0,68</b>
Cái Răng	Khí gas	2.669,63	26.522,16	0,13	0,08	51.110,67	0,25	0,16
	Củi	4.144,88	1.156,59	3,85	0,05	5.143,64	17,12	0,20
	Than	2.603,12	5.935,12	7,60	-	-	-	-
<b>Tổng</b>		<b>9.417,63</b>	<b>33.613,87</b>	<b>11,58</b>	<b>0,13</b>	<b>56.254,31</b>	<b>17,37</b>	<b>0,36</b>
Bình Thủy	Khí gas	3.163,55	4.762,94	0,02	0,01	87.233,03	0,42	0,27
	Củi	3.606,96	1.708,00	5,69	0,07	3.774,58	12,57	0,15
	Than	109,33	249,28	0,32	-	-	-	-
<b>Tổng</b>		<b>6.879,84</b>	<b>6.720,22</b>	<b>6,03</b>	<b>0,08</b>	<b>91.007,61</b>	<b>12,99</b>	<b>0,42</b>
<b>Tổng 3 quận</b>		<b>25.930,16</b>	<b>61.915,61</b>	<b>19,75</b>	<b>0,29</b>	<b>344.686,50</b>	<b>39,24</b>	<b>1,46</b>

Kết quả ước tính từ 3 nguồn phát thải chính (khí gas, củi, than) cho thấy, khí gas đóng góp phát thải KNK lớn nhất ở 3 quận, tiếp đến là sử dụng củi (đặc biệt là ở quận Bình Thủy phần lớn các hộ gia đình không kinh doanh), cuối cùng là than (than đá, than tổ ong) được sử dụng chủ yếu ở hộ gia đình kinh doanh thức ăn nhỏ lẻ, phần lớn ở quận Cái Răng (bảng 4). Đối với các loại khí, kết quả cho thấy CO<sub>2</sub> chiếm tỷ trọng cao nhất trong phát thải KNK hầu hết ở 3 quận. Tại quận Ninh Kiều, hộ gia đình kinh doanh phát thải CO<sub>2</sub> là 21.581,52 tấn/năm (99,9897%), CH<sub>4</sub> 2,14 tấn/năm (0,0099%) và N<sub>2</sub>O 0,08 tấn/năm (0,0004%).



Hình 2. Bản đồ vị trí hộ phỏng vấn tại các quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy.

*Nguồn phát thải gián tiếp:* kết quả ước tính nguồn phát thải gián tiếp từ tiêu thụ điện và rác thải sinh hoạt được thống kê trong bảng 5, trong đó việc tiêu thụ năng lượng (điện) chiếm phần lớn lượng phát thải KNK (98,93% tính trên CO<sub>2</sub>tđ) và rác thải (1,07%). Tổng lượng phát thải gián tiếp trung bình các hộ gia đình kinh doanh (CO<sub>2</sub> chiếm 10,65%, CH<sub>4</sub> chiếm 11,78%) thấp hơn hộ gia đình không kinh doanh (CO<sub>2</sub> chiếm 89,35%, CH<sub>4</sub> chiếm 88,22%). Đối với hộ gia đình kinh doanh, Cái Răng phát thải cao nhất trong 3 quận, trong đó khí CO<sub>2</sub> chiếm 5,56% và CH<sub>4</sub> chiếm 7,10% tổng lượng phát thải. Đối với hộ gia đình không kinh doanh, Ninh Kiều phát thải lớn nhất trong 3 quận, với phát thải khí CO<sub>2</sub> chiếm 59,62% và CH<sub>4</sub> chiếm 52,53%.

**Bảng 5. Ước tính KNK từ nguồn phát thải gián tiếp.**

Đơn vị: tấn/năm

Gián tiếp	Loại phát thải	Khối lượng	Kinh doanh		Không kinh doanh	
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
Ninh Kiều	Điện	427.502,05 (MW/h/năm)	22.774,19	-	346.972,34	-
	Rác	277,22	6,32	28,28	98,97	442,74
Tổng			22.780,51	28,28	347.071,31	442,74
Cái Răng	Điện	111.415,08 (MW/h/năm)	32.332,50	-	64.030,40	-
	Rác	123,63	13,38	59,87	21,38	95,64
Tổng			32.345,88	59,87	64.051,78	95,64
Bình Thủy	Điện	133.907,68 (MW/h/năm)	6.853,64	-	108.963,11	-
	Rác	134,32	2,48	11,11	45,88	205,23
Tổng			6.856,12	11,11	109.008,99	205,23
Tổng 3 quận			61.982,51	99,26	520.132,08	743,61

Dựa trên phân tích các nhóm khí thải, N<sub>2</sub>O không phát thải trên nguồn gián tiếp, CO<sub>2</sub> chiếm tỷ trọng cao nhất và phân bố hầu hết tại 3 quận, trong đó hộ gia đình không kinh doanh tại quận Ninh Kiều có lượng khí CO<sub>2</sub> phát thải là 347.071,31 tấn/năm (99,87%) và CH<sub>4</sub> 442,74 tấn/năm (0,13%) (bảng 5).

Trong quá trình phỏng vấn hộ gia đình, một số ít hộ dân xử lý rác tại chỗ bằng phương pháp đốt, đây là phát thải trực tiếp, tuy nhiên số lượng không đáng kể nên nghiên cứu bỏ qua ước tính KNK từ nguồn số liệu này.

**Tổng phát thải KNK phân theo đơn vị hành chính**

Kết quả ước tính cho thấy, tổng lượng phát thải KNK tại 3 quận là 1.008.197,82 tấn CO<sub>2</sub>tđ/năm, trong đó CO<sub>2</sub> phát thải 988.716,68 tấn/năm (98,07%), CH<sub>4</sub> 901,84 tấn/năm và N<sub>2</sub>O 1,75 tấn/năm (bảng 6).

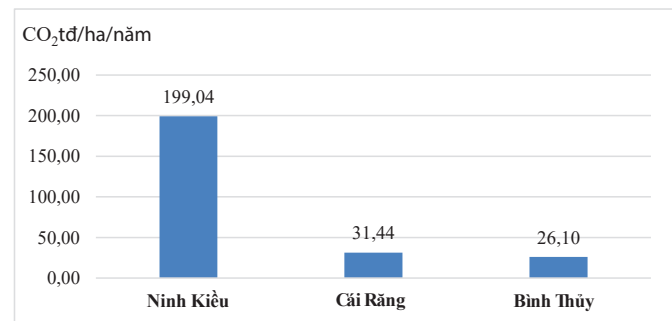
**Bảng 6. Tổng phát thải KNK theo đơn vị hành chính.**

Đơn vị: tấn/năm

Quận	Nguồn phát thải	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> tđ	Tỷ lệ CO <sub>2</sub> tđ (%)	Bình quân trên đầu người	
							KD	KKD
Ninh Kiều	Trực tiếp	219.006,09	11,01	0,76	219.472,0	21,77	5,33	2,18
	Gián tiếp	369.851,82	471,02	-	379.743,24	37,67	5,75	3,93
Cái Răng	Trực tiếp	89.868,17	28,95	0,49	90.628,02	9,75	5,29	2,24
	Gián tiếp	96.397,66	155,51	-	99.663,37	11,94	5,46	2,78
Bình Thủy	Trực tiếp	97.727,83	19,01	0,50	98.282,04	8,99	4,54	2,35
	Gián tiếp	115.865,11	216,34	-	120.408,25	9,89	4,50	2,74
Tổng 3 quận		988.716,68	901,84	1,75	1.008.197,82	100	5,15	2,70

KD: hộ gia đình kinh doanh; KKD: hộ gia đình không kinh doanh.

Kết quả tính bình quân trên đầu người cho thấy, phát thải KNK hộ gia đình kinh doanh (4,5-5,75 tấn CO<sub>2</sub>tđ/năm) lớn hơn hộ gia đình không kinh doanh (2,18-3,93 tấn CO<sub>2</sub>tđ/năm). Nguyên nhân chủ yếu do sử dụng khí gas, than, củi, điện phục vụ hoạt động kinh doanh như nấu thức ăn, cắt uốn tóc, các máy móc sử dụng điện trong hộ gia đình, hơn nữa lượng rác thải cũng cao hơn hộ gia đình không kinh doanh (bảng 6). Ước tính tổng phát thải KNK trên đơn vị diện tích cho thấy, quận Ninh Kiều phát thải lớn nhất (199,04 tấn CO<sub>2</sub>tđ/ha/năm), tiếp đến là Cái Răng (31,44 tấn CO<sub>2</sub>tđ/ha/năm) và Bình Thủy (26,10 tấn CO<sub>2</sub>tđ/ha/năm) (hình 3).



**Hình 3. Tổng khí CO<sub>2</sub>tđ phát thải tính trên đơn vị diện tích (ha).**

**Bàn luận**

Ninh Kiều có khối lượng phát thải KNK cao nhất trong 3 quận, chủ yếu sử dụng chất đốt từ gas, tiêu thụ điện và khối lượng rác tập trung lớn. Quận Cái Răng khối lượng phát thải KNK tương đương Ninh Kiều, chủ yếu sử dụng nhiên liệu củi đốt phục vụ trong dịch vụ ăn uống. Bình Thủy phát thải KNK thấp nhất trong 3 quận, chủ yếu sử dụng gas và củi phục vụ nấu ăn tại gia đình, quận này tiêu thụ điện và thải lượng rác thải nhiều hơn Cái Răng.

Lượng phát thải KNK đóng góp trong 3 quận cao nhất ở những hộ gia đình không kinh doanh do số lượng hộ rất lớn. Các hộ gia đình kinh doanh có lượng phát thải lớn trên các hoạt động buôn bán nhỏ lẻ, dịch vụ lưu trú và ăn uống

chiếm tỷ lệ lần lượt tại quận Ninh Kiều 48,28%, Cái Răng 65,33% và Bình Thủy 36,06% trên tổng số hộ kinh doanh của quận [7-9].

Lượng phát thải bình quân đầu người của 3 quận tại TP Cần Thơ là 3,93 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm, thấp hơn 0,85 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm so với TP Hồ Chí Minh (4,78 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm) theo số liệu ước tính phát thải KNK năm 2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường [14], mặc dù sự phát triển về kinh tế của TP Cần Thơ chậm hơn. So với các nước có nền kinh tế phát triển lân cận, lượng phát thải KNK của 3 quận tại TP Cần Thơ còn thấp. Theo số liệu Dự án cacbon toàn cầu (2013) [15], lượng khí thải bình quân đầu người của các nước châu Á có nền kinh tế phát triển như Trung Quốc ở mức 7,2 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm, Nhật Bản (TP Yokohama) 5,66 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm, Hàn Quốc (TP Seoul) 4,64 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm. Ngoài ra, lượng khí thải bình quân đầu người toàn cầu ở mức 5 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm và 8 nước thành viên EU ở mức 6,8 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm.

Hệ số phát thải nghiên cứu dựa trên tài liệu tham khảo từ ABC EIM 2013 và Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017) chưa được đo đạc trực tiếp tại khu vực nghiên cứu nên có thể dẫn đến sự khác biệt hệ số đặc trưng của từng vùng miền.

Số liệu phát thải của nghiên cứu chỉ trong phạm vi hộ gia đình, các doanh nghiệp, nhà máy chưa được tính. Ngoài ra, nghiên cứu phỏng vấn hộ gia đình kinh doanh chủ yếu là các hộ buôn bán hàng hóa, quán ăn, tiệm cắt uốn tóc, photocopy, các ngành nghề khác như sản xuất gỗ gia dụng, sửa xe các loại, cửa hàng hàn sắt thép... chưa được phỏng vấn. Các nghiên cứu tiếp theo cần lưu ý phân bố mẫu phỏng vấn hộ gia đình mang tính đại diện để ước tính KNK cho khu vực nghiên cứu. Đối với nguồn phát thải gián tiếp, nguồn năng lượng điện thu tại các hộ gia đình cần lưu ý vào 2 thời điểm là mùa mưa sử dụng điện ít và mùa nắng sử dụng điện nhiều hơn.

## Kết luận

Nghiên cứu đã ước tính tổng lượng phát thải KNK tại 3 quận Ninh Kiều, Cái Răng và Bình Thủy của TP Cần Thơ năm 2019 là 1.008.197,82 tấn CO<sub>2</sub>đ/năm, trong đó CO<sub>2</sub> chiếm tỷ trọng cao nhất (98,07%), còn lại 2 loại khí CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O chiếm tỷ trọng thấp, lần lượt là 1,88 và 0,05%. Ước tính bình quân trên đầu người cho thấy hộ gia đình kinh doanh phát thải cao hơn hộ gia đình không kinh doanh.

Kết quả nghiên cứu hỗ trợ cung cấp thông tin quan trọng về việc kiểm kê và phân tích phát thải KNK từ hộ gia đình

nhằm nâng cao hiểu biết và đánh giá về đóng góp từ các nguồn phát thải KNK và các loại KNK khác của TP Cần Thơ nói riêng, các khu vực khác nói chung. Đồng thời, kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin cần thiết cho công tác quản lý và phát triển bền vững môi trường thành phố theo định hướng quy hoạch thành phố cacbon thấp và trung hòa cacbon.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] L. Li, X. Hong, D. Tang, M. Na (2016), "GHG emissions, economic growth and urbanization: a spatial approach", *Sustainability*, **8(5)**, DOI: 10.3390/su8050462.
- [2] D. Hoornweg, L. Sugar, C.L.T. Gomez (2011), "Cities and greenhouse gas emissions: moving forward", *Environment and Urbanization*, **23(1)**, pp.207-227.
- [3] D. Saxe (2016), *Facing Climate Change, Greenhouse Gas Progress Report 2016*, Environmental Commissioner of Ontario, 145pp.
- [4] WMO (2021), *WMO air quality and climate bulletin released for clean air day*, <https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-air-quality-and-climate-bulletin-released-clean-air-day>.
- [5] Nguyễn Thị Hồng Điệp, Nguyễn Văn Biêt, Nguyễn Trọng Cần (2018), "Xây dựng bản đồ phân bố hiện trạng cây xanh đô thị và ước lượng khí nhà kính TP Cần Thơ", *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, **54(3A)**, tr.30-39.
- [6] Quốc hội (2003), *Nghị quyết về việc chia và điều chỉnh địa giới hành chính một số tỉnh*.
- [7] Cục Thống kê TP Cần Thơ (2019), *Niên giám thống kê quận Ninh Kiều năm 2018*, Nhà xuất bản Thống kê, 115tr.
- [8] Cục Thống kê TP Cần Thơ (2019), *Niên giám Thống kê quận Cái Răng năm 2018*, Nhà xuất bản Thống kê, 87tr.
- [9] Cục Thống kê TP Cần Thơ (2019), *Niên giám Thống kê quận Bình Thủy năm 2018*, Nhà xuất bản thống kê, 120tr.
- [10] Yamane Taro (1967), *Statistics, an Introductory Analysis*, Harper and Row, 919pp.
- [11] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2017), *Nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam*.
- [12] R.M. Shrestha, et al. (2013), *Atmospheric Brown Clouds (ABC) Emission Inventory Manual*, United Nations Environment Programme.
- [13] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2009), *Changes in atmospheric constituents and in radiative forcing (Fourth Assessment Report)*, 121pp.
- [14] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), *Báo cáo cập nhật hai năm một lần lần thứ nhất của Việt Nam cho Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu*, 152tr.
- [15] <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>.