

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TỪ CÁC LĨNH VỰC TRỌNG YẾU CỦA THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Dương Ngọc Trân¹, Nguyễn Hà Quốc Tín², Phạm Văn Toàn^{3,*}

¹Khoa Kiến trúc Xây dựng và Môi trường, Trường Đại học Nam Cần Thơ

²Phòng Công tác Chính trị và Quản lý Sinh viên, Trường Đại học Tây Đô

³Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Đại học Cần Thơ

*Email: pvtoan@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH) toàn cầu ngày càng nghiêm trọng cùng với cam kết phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 của Việt Nam, việc định lượng phát thải khí nhà kính (KNK) có vai trò quan trọng trong việc đánh giá hiện trạng và định hướng phát triển bền vững, thích ứng với BĐKH. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm ước tính phát thải KNK tại Thành phố Cần Thơ từ ba nhóm lĩnh vực: Công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ. Lượng phát thải được thực hiện dựa trên số liệu thống kê và hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022), IPCC (2006). Kết quả tính toán cho thấy tổng lượng phát thải từ lĩnh vực công nghiệp khoảng 1.582.796,63 - 1.583.755,38 tấn CO_{2e}; nông nghiệp là 1.476.026,24 tấn CO_{2e} và dịch vụ là 336.705 tấn CO_{2e}. Qua đó các giải pháp giảm thiểu KNK được đề xuất cho từng lĩnh vực. Nghiên cứu cung cấp thông tin về hiện trạng phát thải KNK, làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo liên quan đến kiểm kê, dự báo và xây dựng giải pháp giảm phát thải phù hợp với điều kiện thực tế của thành phố Cần Thơ.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, phát thải khí nhà kính, thành phố Cần Thơ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Ủy ban liên Chính phủ về Biến đổi Khí hậu (BĐKH) (2021) [1], phát thải KNK, đặc biệt là CO₂, CH₄ và N₂O là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng ấm lên toàn cầu. Theo Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) [2], tổng phát thải khí nhà kính toàn cầu đạt mức kỷ lục khoảng 57.100 triệu tấn CO_{2e} vào năm 2023, tăng 1,3% so với năm 2022. Theo World Bank (2010) [3], các khu vực đô thị, đặc biệt là ở các nước đang phát triển, ngày càng thải ra nhiều KNK do tốc độ tăng trưởng kinh tế và dân số. Quá trình đô thị hóa, công nghiệp hóa dẫn đến lượng khí thải tăng cao. Theo Nguyễn Văn Hiếu và Nguyễn Hoàng Nam (2021) [4], phát thải KNK tại Việt Nam có xu hướng tăng mạnh từ 283,97 triệu tấn CO_{2e} (2014) lên 927,9 triệu tấn CO_{2e} (2030) (tăng 3,2 lần). Lĩnh vực năng lượng chiếm tỷ lệ lớn nhất với 73,1%, công nghiệp đứng thứ 2 với 15,1%, nông nghiệp đứng thứ 3 với 12,1%, các lĩnh vực khác chiếm 0,3%. Theo Tran Anh Tuan và cs (2022) [5], phát thải KNK của Thành phố Cần Thơ năm 2020 là 4.311.952 tấn CO_{2e}, khu dân cư chiếm tỷ lệ lớn nhất (743.346 tấn CO_{2e}, 17,2%), công nghiệp đứng thứ hai với 727.504

tấn CO_{2e} (16,9%), giao thông đứng thứ ba với 619.823 tấn CO_{2e} (14,4%).

Thành phố Cần Thơ là đô thị đang phát triển, trong đó hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ có vai trò quan trọng trong cơ cấu kinh tế của thành phố. Các hoạt động sản xuất và chế biến công nghiệp có khả năng phát sinh lượng lớn KNK thông qua quá trình sản xuất, sử dụng nguyên liệu và xử lý sản phẩm, được xem là một trong những nguồn phát thải cần được quan tâm trong công tác kiểm kê và đề xuất các giải pháp giảm phát thải. Nông nghiệp là thế mạnh của thành phố Cần Thơ với các hoạt động trồng trọt và chăn nuôi làm phát sinh đáng kể CH₄ và N₂O. Phát triển về dịch vụ sẽ dẫn đến gia tăng nhu cầu sử dụng nhiên liệu, góp phần làm tăng lượng phát thải KNK. Chính vì vậy, nghiên cứu lựa chọn ba lĩnh vực này để đánh giá phát thải KNK tại thành phố Cần Thơ

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu tập trung vào ba lĩnh vực trọng yếu gồm: Nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ tại thành phố Cần Thơ. Đây là các lĩnh vực gây phát thải KNK ở mức cao trong khu vực nghiên

cứu. Lĩnh vực nông nghiệp: Nghiên cứu thực hiện đối với các cây trồng (lúa, bắp, mía và cây ăn trái) và vật nuôi (heo, trâu, bò, dê và gia cầm). Vì đây là nhóm cây trồng có diện tích canh tác lớn, là cây trồng chủ lực và nhóm vật nuôi chiếm tỷ trọng lớn, có mức phát thải KNK đáng kể của thành phố Cần Thơ; lĩnh vực công nghiệp: Nghiên cứu tập trung vào lĩnh vực sản xuất của các ngành công nghiệp chủ yếu của thành phố Cần Thơ bao gồm: Giấy, chế biến tôm, thủy sản đông lạnh khác, bia, xi măng, thép và gạch nung. Đây là các ngành sản xuất có quy mô lớn, tiêu thụ nhiều năng lượng và phát sinh KNK đáng kể trong hoạt động sản xuất; Lĩnh vực dịch vụ: nghiên cứu tập trung vào nguồn phát thải từ hoạt động tiêu thụ xăng và khí hóa lỏng (LPG). Vì đây là hai nguồn được sử dụng phổ biến nhất trong giao thông vận tải, nhà hàng, khách sạn, thương mại và sinh hoạt.

Nghiên cứu tập trung vào phạm vi 1 nhằm phản ánh các nguồn phát thải trực tiếp tại vùng nghiên cứu năm 2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập số liệu

Số liệu thứ cấp được thu thập từ Chi cục Thống kê thành phố Cần Thơ (2024) [6] bao

gồm: Diện tích đất canh tác trong trồng trọt (lúa, bắp, mía, cây ăn trái), số lượng các loại vật nuôi (heo, trâu, bò, dê, gia cầm), sản lượng sản phẩm các ngành công nghiệp (giấy, chế biến tôm, thủy sản đông lạnh khác, bia, xi măng, thép, gạch nung), dân số và khách du lịch năm 2023.

Định mức sử dụng phân bón trong trồng trọt được thu thập từ Đường Hồng Dật (2010) [7].

Định mức tiêu thụ xăng được thu thập từ The Global Economy (2023) [8].

Hệ số phát thải KNK được thu thập từ Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022) [9] và IPCC (2006) [10];

Quy đổi phát thải N_2O , CH_4 về CO_2 tương đương (CO_2e) được thực hiện theo IPCC (2006) [10].

2.2.2. Tính toán phát thải KNK

Trong trồng trọt, phát thải CH_4 được xác định theo công thức: $CH_4 = EF \times t \times A \times 10^{-3}$. Trong đó: CH_4 là phát thải metan (tấn); EF là hệ số phát thải của cây trồng ở bảng 1; t là thời gian canh tác ở bảng 1 (ngày); A là diện tích canh tác (ha). Phát thải N_2O được xác định theo công thức: $N_2O = N \times EF \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$. Trong đó: N_2O là phát thải nito oxit (tấn); N là lượng phân bón ure (kg); EF là hệ số phát thải của N_2O (Bảng 1).

Bảng 1. Hệ số phát thải KNK và định mức phân bón trong trồng trọt

Loại cây	Hệ số phát thải KNK		Canh tác	
	Hệ số phát thải CH_4	Hệ số phát thải N_2O	Định mức phân bón (kg/ha) *	Thời gian canh tác (ngày)
Lúa đông xuân	1,95	0,01	120	151
Lúa hè thu	1,83	0,01	120	122
Lúa thu đông	2,2	0,01	120	92
Bắp	-	0,01	160	-
Mía	-	0,01	160	-
Cây ăn trái	-	0,01	200	-

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022) [9].

Ghi chú: Theo Đường Hồng Dật (2010) [7].

Trong chăn nuôi, phát thải CH_4 được xác định theo công thức: $CH_4 = N \times EF \times 10^{-3}$. Trong đó:

CH_4 là lượng phát thải metan (tấn); N là số lượng vật nuôi (con); EF là hệ số phát thải CH_4 (Bảng 2).

Bảng 2. Hệ số phát thải KNK trong chăn nuôi

Loại gia súc	Phát thải CH_4 Tiêu hóa thức ăn	Phát thải N_2O	
		Hệ số	N_{ex} (kg N/con/năm)
Heo	1	0,02	20
Bò	54	0,02	70
Trâu	76	0,02	70
Dê	5	-	12
Gia cầm	0	0,02	0,6

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022) [9].

Phát thải N_2O được xác định theo công thức: $N_2O = N \times N_{ex} \times EF \times \frac{44}{28} \times 10^{-3}$. Trong đó: N_2O là phát thải nito oxit (tấn); N là số lượng vật nuôi (con); N_{ex} là lượng nitơ bài tiết của vật nuôi

(Bảng 2); EF là hệ số phát thải N_2O từ hệ thống quản lý chất thải chăn nuôi (Bảng 2).

Trong công nghiệp, lượng phát thải KNK được xác định theo công thức: $E = A \times EF$. Trong đó: E là lượng phát thải CO_2 (tấn); A là sản lượng (tấn); EF là hệ số phát thải được chọn (Bảng 3).

Bảng 3. Hệ số phát thải KNK của các ngành công nghiệp

Ngành công nghiệp	Hệ số phát thải	Đơn vị tính
Giấy	0,6 - 0,9*	Tấn CO_2 /tấn giấy
Chế biến tôm	1,39**	Tấn CO_2 /tấn tôm
Thủy sản đông lạnh khác	1,39***	Tấn CO_2 /tấn thủy sản
Bia	0,79****	Tấn CO_2 /tấn bia
Xi măng	0,525	Tấn CO_2 /tấn clinker
Thép	2,47	Tấn CO_2 /tấn thép
Gạch nung	0,2 - 0,25*****	Tấn CO_2 /tấn gạch

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022) [9].

Ghi chú: *: IEA (2022) [10]; **: FAO LEAP (2020) [11]; ***: GFLI (2023) [12]; ****: Carbon Trust (2021) [13]; *****: IPCC (2006) [14]

Trong dịch vụ, phát thải KNK từ dịch vụ được tiêu thụ $\times EF$. Trong đó: E là lượng phát thải CO_2 (tấn); EF là hệ số phát thải được chọn (Bảng 4).

Bảng 4. Hệ số phát thải KNK từ nhiên liệu tiêu thụ

Nhiên liệu	Định mức tiêu thụ (người/năm)	Hệ số phát thải
Xăng	99,49 (lít)*	2,31 (kg CO_2 /lít)
Khí hóa lỏng (LPG)	15 (kg)**	1,51 (kg CO_2 /kg LPG)

Nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022) [9].

Ghi chú: (*): The Global Economy (2023) [8]; (**): Được ước tính từ tổng lượng LPG tiêu thụ và quy mô dân số Việt Nam (2023) [15].

Lượng phát thải KNK được quy đổi sang CO_{2e} của mỗi loại KNK: Quy đổi CH_4 về CO_{2e} được xác định theo công thức: $CO_{2e} = CH_4 \times 25$. Trong đó: CO_{2e} là lượng phát thải CO_{2e} (tấn); CH_4 là lượng phát thải metan (tấn). Quy đổi N_2O về CO_{2e} được xác định theo công thức: $CO_{2e} = N_2O \times 298$. Trong đó: CO_{2e} là lượng phát thải CO_{2e} (tấn); N_2O là lượng phát thải nito oxit (tấn).

2.2.3. Đề xuất giải pháp giảm phát thải KNK

Các biện pháp giảm thiểu KNK được đề xuất dựa trên cơ sở tổng hợp, phân tích về chính sách

và định hướng phát triển của thành phố Cần Thơ. Ủy ban nhân dân thành phố Cần Thơ (2022) [16] và Quốc hội (2020) [17].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phát thải KNK trong lĩnh vực nông nghiệp

Diện tích các loại cây trồng được thể hiện trong bảng 5 và mức phát thải KNK tương ứng được ước tính trong bảng này.

Bảng 5. Mức phát thải KNK trong trồng trọt

Loại cây	Diện tích (ha)	Phát thải CH_4 (tấn CH_4)	Phát thải N_2O (tấn N_2O)	Tổng phát thải (tấn CO_{2e})
Lúa				
- Đông xuân	75.028	22.091,99	141,48	594.461,31

KHOA HỌC & CÔNG NGHỆ

- Hè thu	72.956	16.288,16	137,57	448.201,02
- Thu đông	68.231	13.809,95	128,66	383.590,78
Bắp	989	-	2,49	741,02
Mía	3	-	0,01	2,25
Cây ăn trái	25.072	-	0,08	23,48
Tổng				1.427.019,86

Bảng 6. Mức phát thải KNK trong chăn nuôi

Vật nuôi	Số lượng (con)	Lượng phát thải CH ₄ (tấn CH ₄)	Lượng phát thải N ₂ O (tấn N ₂ O)	Tổng phát thải (tấn CO _{2e})
Heo	129.868	129,87	81,63	27.572,83
Bò	3.234	174,64	7,11	6.486,11
Trâu	261	19,84	0,57	667,01
Dê	2.894	14,47	-	361,75
Gia cầm	2.476.884	-	46,71	13.918,67
Tổng				49.006,38

Số lượng vật nuôi được thống kê trong bảng 6. Qua đó, lượng phát thải KNK của từng loại vật nuôi được cũng được xác định tương ứng.

Tổng lượng phát thải KNK từ lĩnh vực nông nghiệp Thành phố Cần Thơ ước tính 1.476.026,24 tấn CO_{2e}. So với tổng phát thải KNK từ nông nghiệp của Việt Nam vào năm 2025 là 109,2 triệu tấn CO_{2e} [4] cho thấy, phát thải nông nghiệp của thành phố Cần Thơ chiếm khoảng 1,3% tổng phát thải nông nghiệp của cả nước. Tỷ lệ này cho thấy thành phố Cần Thơ là một trong những địa phương có vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp của cả nước, đặc biệt ở các hoạt động trồng lúa và chăn nuôi. Bên cạnh đó, tỷ lệ cũng phản ánh cơ cấu sản xuất nông nghiệp của thành phố vẫn tập trung vào các lĩnh vực có mức phát thải KNK tương đối cao, nhất là phát thải CH₄ từ canh tác lúa nước và chăn nuôi.

Theo ước tính, phát thải trong trồng trọt chiếm tỷ trọng rất lớn (97%), trong đó phần lớn phát sinh từ hoạt động canh tác lúa. Kết quả cho thấy trồng trọt là yếu tố quyết định đến biến động phát thải KNK của nông nghiệp, phù hợp với đặc điểm sản xuất nông nghiệp của địa phương khi lúa vẫn là cây trồng chủ lực, có diện tích gieo trồng lớn và canh tác nhiều vụ trong năm. Canh tác lúa là nguồn phát thải chủ đạo trong nông nghiệp tại thành phố Cần Thơ do đặc điểm canh tác ngập nước kéo dài, tạo điều kiện cho quá trình phân hủy yếm khí chất

hữu cơ và phát sinh khí CH₄. Ngoài ra, việc sử dụng phân bón hóa học, đặc biệt là phân đạm, cũng góp phần phát sinh khí N₂O trong quá trình canh tác. Khí N₂O phát sinh chủ yếu từ quá trình chuyển hóa nitơ trong đất dưới tác động của vi sinh vật thông qua các quá trình nitrat hóa và phản nitrat hóa. Mặc dù lượng phát thải N₂O thường thấp hơn CH₄, nhưng đây là loại khí nhà kính có tiềm năng nóng lên toàn cầu rất cao, do đó N₂O có đóng góp đáng kể vào tổng phát thải KNK của nông nghiệp.

Phát thải từ chăn nuôi chỉ chiếm khoảng 3% do quy mô chăn nuôi tại thành phố Cần Thơ không lớn. Trong đó, chăn nuôi heo chiếm tỷ lệ cao nhất với 56%. Điều này cho thấy, đây là nguồn phát thải chính trong nhóm vật nuôi do số lượng đàn heo lớn hơn đáng kể so với các loại vật nuôi khác. Gia cầm đóng góp khoảng 28%, chủ yếu phát sinh từ hoạt động chăn thả gia cầm. Mặc dù phát thải CH₄ từ lên men đường ruột của gia cầm không đáng kể, nhưng với số lượng đàn lớn, lượng chất thải phát sinh nhiều đã làm gia tăng phát thải CH₄ và N₂O trong quá trình lưu chứa và phân hủy chất thải. Chăn nuôi bò chiếm khoảng 13% tổng phát thải. Mặc dù tỷ lệ đóng góp không lớn, đây vẫn là nguồn phát thải đáng chú ý do bò phát sinh khí CH₄ từ quá trình lên men đường ruột - một trong những nguồn phát thải đặc trưng của động vật nhai lại. Trong khi đó, chăn nuôi trâu và dê chỉ đóng góp khoảng 1%, phản ánh quy mô đàn nhỏ và lượng phát thải KNK tương đối thấp tại khu vực nghiên cứu.

3.2. Phát thải KNK trong lĩnh vực công nghiệp

Các ngành sản xuất công nghiệp được liệt kê và xác định lượng phát thải tương ứng trong bảng 7.

Bảng 7. Lượng phát thải KNK trong công nghiệp

Ngành công nghiệp	Sản lượng	Đơn vị	Lượng phát thải (tấn CO ₂)
Giấy	2.738	tấn	1.642,8 - 2.464,2
Chế biến tôm các loại	18.981	tấn	26.383,59
Thủy sản đông lạnh khác	224.987	tấn	312.731,93
Bia	35.065.000	lít	7.013 - 10.519,5
Xi măng	1.743.848	tấn	732.416,16
Sản xuất thép	120.827	tấn	298.442,69
Gạch nung	2.280.000	viên	236 - 295
Tổng			1.582.796,63 - 1.583.755,38

Tổng phát thải KNK từ sản xuất công nghiệp ước tính khoảng 1.582.796,63 - 1.583.755,38 tấn CO_{2e}, cao hơn nhiều so với tổng phát thải từ quy trình công nghiệp và năng lượng của thành phố Cần Thơ năm 2020 là 1.059.891 tấn CO_{2e} [5]. Mức gia tăng này cho thấy sự phát triển mạnh mẽ của các ngành công nghiệp tại thành phố Cần Thơ, đặc biệt là ngành có mức độ phát thải cao như xi măng, vật liệu xây dựng. Bên cạnh đó, cũng cho thấy phát triển công nghiệp của thành phố vẫn phụ thuộc đáng kể vào các ngành sản xuất tiêu hao năng lượng và phát thải lớn.

Trong sản xuất công nghiệp, ngành xi măng chiếm tỷ lệ phát thải cao nhất với 55,3% tổng lượng phát thải công nghiệp. Điều này xuất phát từ đặc thù của ngành sản xuất xi măng là tiêu thụ lượng lớn nhiên liệu và năng lượng trong quá trình vận hành lò nung, đồng thời phát sinh đáng kể khí CO₂ từ quá trình nung clinker và đốt nhiên liệu hóa thạch. Ngành chế biến thủy sản đông lạnh đứng thứ hai, đóng góp khoảng 23,6% tổng lượng phát thải, phát thải chủ yếu đến từ việc tiêu thụ nhiên liệu cho vận hành lò hơi và sử dụng

điện năng với cường độ cao cho hệ thống cấp đông, kho lạnh và bảo quản sản phẩm. Đặc biệt, quá trình rò rỉ môi chất lạnh từ các thiết bị làm lạnh cũng là nguồn phát thải đáng chú ý do nhiều loại môi chất có tiềm năng gây phát thải KNK rất lớn. Ngành sản xuất thép đóng góp khoảng 18,2% tổng lượng phát thải công nghiệp, chủ yếu do đặc thù tiêu thụ lượng lớn nhiên liệu và năng lượng trong các công đoạn luyện kim, nung nóng và gia công kim loại. Quá trình sản xuất thép đòi hỏi nhiệt độ rất cao, dẫn đến nhu cầu sử dụng đáng kể than, dầu hoặc điện năng, từ đó làm gia tăng phát thải khí CO₂. Bên cạnh đó, mức phát thải của ngành còn phản ánh nhu cầu vật liệu xây dựng và phát triển công nghiệp ngày càng tăng tại khu vực. Các ngành công nghiệp còn lại chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ, dưới 3%.

3.3. Phát thải KNK trong lĩnh vực dịch vụ

Phát thải KNK trong lĩnh vực dịch vụ từ: Thương mại, nhà hàng, khách sạn, hộ gia đình, giao thông, là do việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch (xăng, khí hóa lỏng).

Bảng 8. Lượng phát thải KNK từ hoạt động dịch vụ

Nhiên liệu	Lượng tiêu thụ	Đơn vị	Hệ số phát thải CO ₂	Lượng phát thải (tấn CO _{2e})
Xăng	126.000.000	Lít	2,31 (kg CO ₂ /lít)	291.060
LPG	29.500.000	Kg	1,51 (kg CO ₂ /kg LPG)	44.545
Tổng				336.705

Tổng lượng phát thải KNK trong hoạt động dịch vụ là 336.705 tấn CO_{2e}. So với phát thải KNK tại Việt Nam vào năm 2025 là 764,1 triệu tấn CO_{2e} [4], phát thải từ lĩnh vực dịch vụ của thành phố chỉ chiếm khoảng 0,04% tổng phát thải của Việt Nam. Tỷ lệ này cho thấy quy mô phát thải của lĩnh vực dịch vụ tại thành phố Cần Thơ

hiện vẫn còn tương đối nhỏ so với tổng lượng phát thải của cả nước. Tuy nhiên, cùng với quá trình đô thị hóa và sự phát triển nhanh của các hoạt động thương mại, du lịch và dịch vụ tại thành phố Cần Thơ, lượng phát thải KNK từ lĩnh vực này có khả năng tiếp tục gia tăng trong tương lai do nhu cầu tiêu thụ năng lượng ngày càng lớn.

Do đó, việc quản lý phát thải trong lĩnh vực dịch vụ mang ý nghĩa quan trọng trong việc hỗ trợ mục tiêu giảm phát thải quốc gia.

Trong lĩnh vực dịch vụ, phát thải từ xăng chiếm tỷ lệ lớn nhất với 86,4% tổng lượng phát thải, trong khi khí hóa lỏng (LPG) chiếm khoảng 13,6%. Kết quả này cho thấy, tiêu thụ xăng vẫn giữ vai trò chủ đạo trong cơ cấu sử dụng năng lượng của lĩnh vực dịch vụ, chủ yếu liên quan đến hoạt động giao thông và vận chuyển hàng hóa. Bên cạnh đó, phát thải từ khí hóa lỏng chủ yếu phát sinh từ các cơ sở kinh doanh ăn uống, nhà hàng, khách sạn và các hoạt động dịch vụ tiêu dùng. Điều này phản ánh sự phát triển của các hoạt động thương mại và dịch vụ đô thị tại thành phố Cần Thơ, đồng thời cho thấy nhu cầu sử dụng năng lượng trong lĩnh vực dịch vụ đang ngày càng gia tăng.

3.4. Đề xuất các giải pháp giảm thiểu KNK

Đối lĩnh vực nông nghiệp: Tăng cường áp dụng kỹ thuật tưới ngập - khô xen kẽ (AWD) để làm giảm đáng kể quá trình sinh CH_4 so với phương thức canh tác truyền thống. Theo Benjamin Ryan Knapp Runkle và cs (2019) [18] phương pháp AWD có thể giảm khoảng 64,5% phát thải CH_4 so với ngập liên tục; Thu gom rơm rạ sau mỗi mùa vụ gieo trồng để hạn chế lượng chất hữu cơ bị phân hủy trong điều kiện ngập nước. Theo Song Hye Jin và cs (2019) [19] vùi rơm rạ trước gieo cây làm tăng phát thải CH_4 khoảng 122% so với không vùi rơm rạ; áp dụng bón phân cân đối và hợp lý, giúp nâng cao hiệu quả sử dụng nitơ, giảm lượng nitơ dư thừa trong đất. Theo Yuanlin Yao và cs (2024) [20], phương pháp chia nhỏ lượng phân bón và bón hợp lý giúp giảm 43 - 67% phát thải CH_4 và giảm khoảng 56% cường độ phát thải KNK so với phương pháp bón truyền thống; lắp đặt hầm ủ biogas. Đây là giải pháp mang lại hiệu quả giảm phát thải KNK thông qua ngăn chặn phát thải CH_4 từ quá trình phân hủy tự nhiên của chất thải chăn nuôi. Theo Clemens Joachim và cs (2006) [21], công nghệ hầm ủ biogas giảm khoảng 60 - 80% phát thải CH_4 từ quản lý chất thải chăn nuôi bò so với phương pháp lưu chứa phân truyền thống; mô hình vườn - ao - chuồng - biogas (VACB), đây là mô hình nông nghiệp tuần hoàn khép kín, liên kết chặt chẽ giữa trồng trọt, chăn nuôi và thủy sản. Mô hình VACB mang lại hiệu quả kinh tế và môi

trường nhờ hệ thống tuần hoàn. Chu trình dinh dưỡng khép kín không chỉ giúp giảm lượng chất thải thải ra môi trường mà còn nâng cao năng suất cây trồng và thủy sản. Theo Roubík Hynek và cs (2020) [22] việc ứng dụng biogas trong mô hình VACB có thể giảm khoảng 384,1 kg $\text{CO}_2\text{e/con}$ heo/năm nhờ thay thế nhiên liệu truyền thống và giảm phát thải CH_4 từ chất thải chăn nuôi.

Trong lĩnh vực công nghiệp: Thành phố Cần Thơ có nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 28°C , số giờ nắng trung bình cả năm khoảng 2.249,2 giờ. Lượng bức xạ mặt trời trung bình hàng ngày của thành phố Cần Thơ là $5,06 \text{ kWh/m}^2/\text{ngày}$ [23], đây là nơi có bức xạ mặt trời cao và tiềm năng trong khai thác nguồn năng lượng mặt trời. Vì vậy, cần tăng cường sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, đặc biệt là điện mặt trời. Các cơ sở công nghiệp có thể tận dụng diện tích mái của nhà xưởng để lắp đặt hệ thống pin quang điện (PV); tại Thành phố Cần Thơ giai đoạn 2015 - 2019 đã có 11 doanh nghiệp tham gia vào dự án triển khai các giải pháp sản xuất tiết kiệm tài nguyên và sạch hơn (RECP) với tổng đầu tư vốn ban đầu là 4,2 tỷ đồng và đạt được mức tiết kiệm chi phí hằng năm là 11,49 tỷ đồng [24]. Điều này cho thấy, các giải pháp RECP mang lại hiệu quả kinh tế rất rõ rệt. Bên cạnh đó, mức giảm tiêu hao/dòng thải hằng năm của 11 doanh nghiệp trên cũng được ghi nhận: Điện năng (3.876.862 kWh); nước (123.940 m^3); nước thải (132.940 m^3); phát thải CO_2 (2.649,7 tấn); COD (2.939,7 kg); độ độc tương đương PCDD/F (274,9 μg). Do đó, sản xuất sạch hơn (SXSH) là hướng tiếp cận có tiềm năng lớn trong việc tiết kiệm năng lượng, nguyên liệu, đồng thời góp phần giảm phát thải KNK trong lĩnh vực công nghiệp.

Trong lĩnh vực dịch vụ: Thay thế các phương tiện sử dụng xăng bằng phương tiện điện. Thành phố Cần Thơ có cơ sở hạ tầng trạm sạc điện công cộng đã được đầu tư xây dựng phổ biến và đang tiếp tục mở rộng. Các trạm sạc đã được lắp đặt tại nhiều vị trí thuận tiện như: Cửa hàng xăng dầu, bãi đỗ xe, trung tâm thương mại... Điều này góp phần nâng cao khả năng tiếp cận và tính sẵn sàng của phương tiện điện. Đồng thời, Chính phủ đã ban hành quy định miễn 100% lệ phí đăng ký đối với xe điện đến hết ngày 28/2/2027 [25]. Chính sách này góp phần giảm chi phí ban đầu cho người tiêu dùng, tạo động lực thúc đẩy quá trình

chuyển đổi sang phương tiện điện; chuyển đổi các thiết bị, hệ thống sử dụng gas sang điện. Hiện nay, các thiết bị điện trong lĩnh vực dịch vụ như: Bếp từ, lò nướng, thiết bị gia nhiệt... đã được thương mại hóa rộng rãi trên thị trường và có hiệu suất sử dụng năng lượng điện cao đáp ứng tốt cho nhu cầu sử dụng liên tục của các cơ sở dịch vụ. Bên cạnh đó, thiết bị điện còn đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, an toàn. Do đó, việc thay thế thiết bị sử dụng gas sang thiết bị điện trong lĩnh vực dịch vụ không chỉ góp phần giảm phát thải KNK trực tiếp mà còn nâng cao mức độ an toàn trong quá trình vận hành, hạn chế rủi ro cháy nổ và rò rỉ nhiên liệu.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xác định lĩnh vực phát thải KNK chính trên địa bàn thành phố Cần Thơ bao gồm: Nông nghiệp, công nghiệp và dịch vụ. Trong đó, sản, công nghiệp là nguồn phát thải cao nhất với 1.582.796,63 - 1.583.755,38 tấn CO₂e/năm, nông nghiệp đứng hàng thứ 2 với 1.476.026,24 CO₂e/năm và phát thải từ dịch vụ 336.705 tấn CO₂e/năm. Bên cạnh đó, một số giải pháp đã được đề xuất nhằm làm giảm phát thải KNK cho các hoạt động trong lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ nhằm mục đích góp phần phát triển kinh tế bền vững, thân thiện với môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ủy ban Liên Chính phủ về Biến đổi khí hậu (2021). Climate change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press.

[2]. Chương trình Môi trường Liên hợp quốc (UNEP) (2024). Emissions Gap Report 2024: No More Hot Air... Please! With a Massive Gap Between Rhetoric and Reality, Countries Draft New Climate Commitments. United Nations Environment Programme. Truy cập ngày 26/06/2026.

[3]. Ngân hàng Thế giới (2010). Cities and Climate Change: An Urgent Agenda. The World Bank. Washington, DC, Hoa Kỳ.

[4]. Nguyễn Văn Hiếu, Nguyễn Hoàng Nam (2021). Hiện trạng phát thải khí nhà kính tại Việt Nam: Cơ hội và thách thức. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*. 728. 51-66.

[5]. Trần Anh Tuấn, Lê Thị Thu Thảo, Trương Quý Tùng (2022). Greenhouse gas emission inventory of Can Tho City using Bilan Carbone method. *Hue University Journal of Science: Earth Science and Environment*. 131(4B). 19 - 29.

[6]. Chi cục Thống kê thành phố Cần Thơ (2024). Niên giám thống kê thành phố Cần Thơ năm 2023, Việt Nam.

[7]. Đường Hồng Dật (2010). *Giáo trình Kỹ thuật bón phân cân đối và hợp lý cho cây trồng*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

[8]. The Global Economy (2023). Vietnam: Gasoline Consumption per Capita. Truy cập ngày 26/04/2026.

[9]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022). *Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT ngày 10 tháng 10 năm 2022 về việc công bố danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính, Việt Nam*.

[10]. International Energy Agency (2022). CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2022. International Energy Agency, Paris, France.

[11]. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020). Livestock Environmental Assessment and Performance (LEAP) Partnership: Environmental Performance of Animal Feed Supply Chains Guidelines. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

[12]. Global Feed LCA Institute (2023). GFLI Database Version 3.0.

[13]. Carbon Trust (2021). Carbon Footprinting Guide and Emission Factors. Truy cập ngày 26/04/2026.

[14]. Intergovernmental Panel on Climate Change (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan.

[15]. Tổng cục Thống kê (2023). Kết quả Khảo sát mức sống dân cư Việt Nam năm 2023, Việt Nam.

[16]. Ủy ban nhân dân thành phố Cần Thơ (2022). *Quyết định số 1160/QĐ-UBND ngày 01 tháng 4 năm 2022 về việc ban hành Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 trên địa bàn thành phố Cần Thơ, Việt Nam*.

[17]. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (2020). *Luật Bảo vệ môi trường năm 2020. Việt Nam*.

[18]. Benjamin Ryan Knapp Runkle, Katerina Suvočarev, Michele L. Reba, Christopher W. Reavis, Scott F. Smith, Ya-Ling Chiu, Benjamin Fong (2019). Methane emission reductions from the alternate wetting and drying of rice fields detected using the eddy covariance method. *Environmental Science & Technology*. 53(11). 6711-6719.

[19]. Song Hye Jin, Lee Jae Hyun, Jeong Hyeon-Cheol, Choi Eun-Jeong, Oh Tae-Kyun, Hong Chang-Oh, Kim Pil Joo (2019). Effect of straw incorporation on methane emission in rice paddy: Conversion factor and smart straw management. *Applied Biological Chemistry*. 62. (70).13.

[20]. Yuanlin Yao, Ke Zeng, Zhuoma Deji, Zejing Zhao, Haitao Wang (2024). The split injection of water-soluble fertilizers effectively reduces N₂O, CH₄ and NH₃ emissions while simultaneously improving rice yield and harvest index. *Field Crops Research*. 319.109637.

[21]. Clemens Joachim, Trimborn Manfred, Weiland Peter, Amon Barbara (2006). Mitigation of greenhouse gas emissions by anaerobic digestion of cattle slurry. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 112(2-3).171–177.

[22]. Roubík Hynek, Mazancová Jana, Banout Jan, Verner Vladimír, Dinh Nguyen Xuan (2020). Emission reduction potential of household biogas plants in developing countries: The case of central Vietnam. *Journal of Cleaner Production*. 270. 122257.

[23]. Vu Minh Phap et al. (2022). Feasibility analysis of hydrogen production potential from rooftop solar power plant for industrial zones in Vietnam. *Energy Reports*. 8. 14089-14101.

[24]. Vietnam Cleaner Production Centre Co., Ltd. (2018). Annual Report.

[25]. Chính phủ (2025). *Nghị định số 51/2025/NĐ-CP ngày 01/3/2025 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 10/2022/NĐ-CP ngày 15/01/2022 của Chính phủ quy định về lệ phí trước bạ, Việt Nam*.

ESTIMATING GREENHOUSE GAS EMISSION FROM MAIN ACTIVITIES IN CAN THO CITY

Duong Ngoc Tran¹, Nguyen Ha Quoc Tin², Pham Van Toan³

¹Faculty of Architectural, Civil and Environmental Engineering, Nam Can Tho University,

²Office of Political Affairs and Student Management, Tay Do University,

³College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

Abstract

In the context of increasingly severe global climate change and Vietnam's commitment to achieving net-zero emissions by 2050, quantifying greenhouse gas (GHG) emissions plays a crucial role in developing mitigation strategies and guiding sustainable development in line with climate change. Therefore, the study was conducted to determine GHG emissions at Can Tho City with three sectors: industry, agriculture, and services. The calculation method was based on the statistical data and guidelines of Ministry of Natural Resources and Environment (2022) and IPCC (2006). Results showed that the total amount of greenhouse gas emissions from industry production, agricultural and services is 1,582,796.63 – 1,583,755.38 tons CO_{2e}, 1,476,026.24 tons CO_{2e} and 336,705 tons CO_{2e}. Respectively, several measures were recommended to reduce GHG emissions for these activities. The research results contribute to providing information on the current status of GHG emissions, serving as a basis for future studies related to GHG inventory, forecasting, and the development of emission reduction solutions suitable for the actual conditions of Can Tho City.

Keywords: Climate change, greenhouse gas emission, Can Tho City.

Ngày nhận bài: 28/4/2026

Ngày chuyển phản biện: 19/5/2026

Ngày thông qua phản biện: 02/6/2026

Ngày duyệt bài: 18/6/2026