

# Nghiên cứu sự thay đổi lan truyền ô nhiễm không khí theo các điều kiện khí tượng phục vụ tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí khu vực thành phố Cần Thơ, Việt Nam

Hồ Minh Dũng\*, Phạm Thị Thạch Trúc, Nguyễn Thoại Tâm



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

## TÓM TẮT

Cần Thơ là một thành phố trung tâm thuộc khu vực miền Tây Nam Bộ, Việt Nam. Quá trình đô thị hóa và phát triển kinh tế xã hội đã làm chất lượng môi trường, đặc biệt là môi trường không khí bắt đầu có dấu hiệu bị ô nhiễm ở một số khu vực trên địa bàn thành phố Cần Thơ. Đến nay đã có một vài nghiên cứu về mô phỏng chất lượng không khí tại thành phố Cần Thơ. Tuy nhiên, nghiên cứu nhằm tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí khu vực thành phố Cần Thơ chưa được thực hiện. Nghiên cứu này nhằm kết hợp đánh giá sự thay đổi lan truyền ô nhiễm không khí theo các điều kiện khí tượng ở các tháng và mùa trong năm để từ đó có cơ sở để đánh giá tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí cho thành phố Cần Thơ, Việt Nam. Nghiên cứu đã sử dụng hệ mô hình FVM-TAPOM để mô phỏng các điều kiện khí tượng và lan truyền ô nhiễm không khí, sử dụng miền tính trong cùng với kích thước ô lưới có độ phân giải 2km x 2km. Kết quả nghiên cứu cho thấy, quá trình lan truyền ô nhiễm không khí ở thành phố Cần Thơ thay đổi theo các mùa trong năm, nhìn chung chất lượng môi trường không khí ở thành phố Cần Thơ chưa bị ô nhiễm, còn khả năng tiếp nhận khí thải và khả năng tiếp nhận khí thải là khác nhau ở từng khu vực và theo các mùa trong năm. Khu vực các quận trung tâm của thành phố Cần Thơ (Ninh Kiều, Cái Răng, Bình Thủy) có khả năng tiếp nhận khí thải thấp hơn so với khu vực các quận, huyện còn lại (Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ, Thới Lai, Phong Điền, Thốt Nốt...).

**Từ khoá:** mô hình hóa, khả năng tiếp nhận khí thải, yếu tố khí tượng, thành phố Cần Thơ

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm không khí là một trong những vấn đề môi trường đang được quan tâm nhiều tại các đô thị lớn ở các nước đang phát triển trong khu vực và trên thế giới, và Việt Nam cũng không nằm ngoài quy luật đó. Theo báo cáo môi trường toàn quốc năm 2013, chất lượng môi trường không khí trên lãnh thổ Việt Nam đang bị suy giảm, đặc biệt tại các khu đô thị lớn như Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh gây tác hại khôn lường đến sức khỏe cộng đồng và môi trường không khí. Chính vì vậy, năm 2016, Chính phủ đã ban hành Quyết định số 985a/QĐ-TTg ngày 01/6/2016 “Về việc phê duyệt kế hoạch hành động quốc gia về quản lý chất lượng không khí đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025”<sup>1</sup>. Một trong những nhiệm vụ được đề cập đến trong Quyết định này là “Nghiên cứu phân vùng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí”. Có thể hiểu “phân vùng tiếp nhận khí thải” là phân vùng khả năng tiếp nhận thêm tải lượng khí thải ô nhiễm của môi trường không khí mà vẫn bảo đảm nồng độ các chất ô nhiễm không vượt quá giá trị giới hạn cho phép.

Hiện nay, hướng nghiên cứu này nhìn chung chưa được quan tâm nhiều như đối với môi trường nước. Một vài nghiên cứu có liên quan trên thế giới đã thực hiện như: Daniel R. Mandelker và cs (1976), nghiên cứu này ước lượng lượng khí thải có thể xả thải vào từng hạt/quận của một số tiểu bang ở Hoa Kỳ, tập trung cho một số chất khí ô nhiễm như bụi và SO<sub>2</sub> do hoạt động công nghiệp. Tuy nhiên, nghiên cứu chưa trình bày rõ phương pháp ước lượng tải lượng có thể xả thải và cũng chưa xác định rõ khu vực nào có khả năng chịu tải ô nhiễm không khí là bao nhiêu<sup>2</sup>. Howard Fancy (2008), theo nghiên cứu này thì trước tiên cần phải tính toán phát thải khí thải từ hoạt động công nghiệp. Bước kế tiếp là từ giá trị quan trắc hoặc từ kết quả mô hình hóa ô nhiễm không khí, chọn môi trường nền là nồng độ các chất ô nhiễm không khí trong trường hợp tệ nhất. Sau đó đánh giá vị trí nào còn có khả năng tiếp nhận. Nếu nồng độ này đã vượt tiêu chuẩn thì khu vực đó cần phải yêu cầu cấm xả thải hoặc các công ty muốn đầu tư phải cam kết có giải pháp giảm thiểu phát thải khí thải và cần có đánh giá tác động ô nhiễm không khí đến sức khỏe

**Trích dẫn bài báo này:** Dũng H M, Trúc P T T, Tâm N T. Nghiên cứu sự thay đổi lan truyền ô nhiễm không khí theo các điều kiện khí tượng phục vụ tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí khu vực thành phố Cần Thơ, Việt Nam. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(S11):S113-S126.

Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

### Liên hệ

**Hồ Minh Dũng**, Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: H\_minhdung@yahoo.com

### Lịch sử

- Ngày nhận: 26/7/2021
- Ngày chấp nhận: 14/10/2021
- Ngày đăng: 07/11/2021

DOI: 10.32508/stdjsec.v5iS11.609



### Bản quyền

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



và môi trường trong trường hợp xây dựng nhà máy. Ngược lại, thì nhà máy được phép đầu tư xây dựng và hoạt động<sup>3</sup>; Nghiên cứu của Sarawut Thepanondh và cs (2014) đã tính toán khả năng phát thải tối đa khí thải cho khu công nghiệp Dawai, Myanmar - Ấn Độ. Nghiên cứu sử dụng 90% giá trị giới hạn cho phép làm căn cứ để xác định tải lượng phát thải tối đa và sử dụng mô hình AERMOD để mô phỏng lan truyền chất ô nhiễm. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng phát thải tối đa của PM10, SO<sub>2</sub> và CO lần lượt là 0,0025; 0,0031 và 0,0075 kg/ha/ngày<sup>4</sup>; Nghiên cứu của Apiwat Thawonkaew và cs (2016) đã tính toán khả năng phát thải tối đa cho khu công nghiệp dầu khí lớn nhất ở Thái Lan – Maptaphut và sử dụng mô hình AERMOD. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng phát thải tối đa SO<sub>2</sub> là có thể tăng thêm 130% và đối với NO<sub>x</sub> thì cần giảm 40% lượng phát thải so với hiện tại thì nồng độ các chất ô nhiễm đạt giới hạn cho phép<sup>5</sup>; Smaranika Panda và cs (2017) đã tính toán khả năng phát thải tối đa khí thải trong khu vực nghiên cứu (cụm công nghiệp Manali, Ấn Độ) mà vẫn đảm bảo nồng độ các chất ô nhiễm không khí (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và PM10) vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Nghiên cứu sử dụng mô hình AERMOD, kết quả nghiên cứu cho thấy lượng phát thải của SO<sub>2</sub> là 22,8 tấn/ngày, NO<sub>2</sub> là 7,8 tấn/ngày và PM10 là 7,1 tấn/ngày. Trong khi đó, lượng phát thải tối đa để nồng độ các chất ô nhiễm nằm trong giới hạn cho phép SO<sub>2</sub> là 16,05 tấn/ngày, NO<sub>2</sub> là 17,36 tấn/ngày và PM10 là 19,78 tấn/ngày. Như vậy, lượng phát thải của SO<sub>2</sub> đã vượt mức ngưỡng tiếp nhận an toàn (6,7 tấn/ngày), trong khi đó đối với PM10 và NO<sub>2</sub> thì nằm trong giới hạn an toàn. Nghiên cứu còn thực hiện vào các mùa trong năm (mùa đông, mùa hè và các mùa có gió mùa)<sup>6</sup> XU DaHai và cs (2018), thực hiện nghiên cứu ở Trung Quốc đại lục nhằm tính toán khả năng tiếp nhận khí thải ở môi trường đô thị, tuy nhiên nghiên cứu này không sử dụng mô hình mô phỏng phục vụ cho tính toán mức phát thải tối đa mà chỉ dựa vào kết quả quan trắc, các dữ liệu về khí tượng, tốc độ sa lắng khô, tốc độ sa lắng ướt, diện tích khu vực nghiên cứu,... để tính toán mức tiếp nhận khí thải tối đa cho cả Trung Quốc đại lục và các tỉnh/thành<sup>7</sup>.

Ở trong nước, đến nay có rất ít nghiên cứu về phân vùng phát thải khí thải bằng cách sử dụng phương pháp mô hình hóa, chỉ có một vài nghiên cứu có liên quan như: Lê Thị Thanh Thảo và cs (2016) đã dùng phương pháp đơn giản, từ kết quả quan trắc so sánh với QCVN 05:2013/BTNMT<sup>8</sup>, nếu nồng độ quan trắc nhỏ hơn QCVN 05:2013/BTNMT thì kết luận rằng điểm đó còn có khả năng tiếp nhận khí thải, nhưng không đưa ra giá trị cụ thể là có khả năng tiếp nhận bao nhiêu tấn khí thải trong 1 năm, v.v. Nghiên cứu

trên chỉ sử dụng kết quả quan trắc một số địa điểm thuộc tỉnh Đồng Nai vì vậy khả năng tiếp nhận này cũng chỉ tại một số điểm đó chứ không phải cho toàn tỉnh; Nghiên cứu của Dương Hồng Sơn (2003), đã sử dụng mô hình CMAQ để mô phỏng chất lượng không khí khu vực đồng bằng sông Hồng<sup>9</sup>. Dựa trên kết quả mô phỏng, tác giả đã đề xuất cần quy hoạch các vùng phát triển công nghiệp (có lượng chất phát thải lớn) về phía Tây của các khu đô thị tập trung dân cư, đồng thời cần kết hợp với chỉ số chất lượng môi trường không khí (AQI)<sup>10</sup>; Nghiên cứu của Nguyễn Thị Thanh Trâm (2015), đã sử dụng phần mềm AQUIS để tính toán, đánh giá và khoanh vùng ô nhiễm không khí thành phố Hà Nội theo các chỉ số chất lượng không khí (AQI), từ đó đề xuất một số giải pháp về quản lý để giảm thiểu ô nhiễm không khí thành phố Hà Nội<sup>11</sup>. Trong thời gian gần đây (năm 2018), có nghiên cứu của Viện Chiến lược Chính sách tài nguyên và môi trường – Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện: “Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn để đề xuất phương pháp đánh giá sức chịu tải của môi trường không khí ở nước ta và thử nghiệm cho một khu vực”, đã sử dụng mô hình AREMOD cho nghiên cứu. Ngoài ra, còn có một số nghiên cứu khác đã và đang thực hiện nhằm mô hình hóa ô nhiễm không khí ở nhiều qui mô khác nhau và đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng đến quá trình lan truyền ô nhiễm không khí.

Mô hình chất lượng không khí là công cụ toán học được ứng dụng để mô phỏng quá trình vận chuyển, khuếch tán và chuyển hóa hóa học của các chất ô nhiễm trong khí quyển. Có khá nhiều hệ mô hình khác nhau có thể mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí trong đó có tính đến các quá trình quang hóa. Các công cụ mô hình đã và đang được sử dụng rộng rãi trong hoạt động nghiên cứu và quản lý chất lượng không khí, có thể kể đến một số hệ mô hình phổ biến hiện nay như: TAPM-CTM, FVM-TAPOM, WRF-CMAQ, MM5-CMAQ, MM5-CHIMERE,... Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng hệ mô hình FVM-TAPOM (Châu Âu) để phục vụ cho nghiên cứu tại TP. Cần Thơ, do hệ mô hình này có sẵn và các kết quả nghiên cứu trước đây khi sử dụng hệ mô hình này (đã thực hiện trên thế giới và cả ở Việt Nam) đều cho kết quả tốt và có độ tin cậy cao.

Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí của một khu vực bao gồm: Nguồn thải, các yếu tố khí tượng, các phản ứng hóa học, quá trình sa lắng (sa lắng khô và sa lắng ướt) và địa hình của khu vực nghiên cứu. Yếu tố nguồn thải bao gồm cả nguồn thải trong khu vực nghiên cứu và nguồn thải từ các khu vực xung quanh đóng góp vào. Các phản ứng hóa học (đặc biệt là các phản ứng

quang hóa), quá trình sa lắng và địa hình khu vực nghiên cứu là những yếu tố cũng được xem xét trong quá trình nghiên cứu. Nhóm yếu tố này thường đã được đưa vào trong mô hình mô phỏng chất lượng không khí (là một trong những dữ liệu đầu vào của mô hình). Nhóm yếu tố khí tượng là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình phát tán và lan truyền của chất ô nhiễm, trong đó hướng gió và tốc độ gió là thành phần quan trọng hơn cả. Trong nghiên cứu này do giới hạn về điều kiện kinh phí và thời gian thực hiện nên nhóm tác giả chỉ tập trung vào nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố khí tượng, cụ thể là ảnh hưởng của hướng gió theo thời gian trong năm nhằm đánh giá tính toán khả năng tiếp nhận chất ô nhiễm của môi trường không khí và thực hiện nghiên cứu điển hình cho khu vực TP. Cần Thơ. Ngoài ra, nghiên cứu này kế thừa dữ liệu phát thải từ nghiên cứu trước đó đã thực hiện cho khu vực TP. Cần Thơ, trong đó kết hợp với khảo sát đánh giá một số nguồn thải lớn từ các địa phương xung quanh có khả năng tác động đến lượng phát thải trong khu vực nghiên cứu TP. Cần Thơ.

## NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu được chọn là TP. Cần Thơ (Hình 1) với diện tích tự nhiên của TP. Cần Thơ là 1.439,2 km<sup>2</sup>, bao gồm 9 quận, huyện (Ninh Kiều, Bình Thủy, Cái Răng, Ô Môn, Thốt Nốt, Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ, Thới Lai và Phong Điền). Các chất ô nhiễm chính được lựa chọn trong nghiên cứu này bao gồm: NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NMVOC (chất ô nhiễm sơ cấp) và O<sub>3</sub> (chất ô nhiễm thứ cấp).

### Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Qua tổng quan các nghiên cứu liên quan cho thấy các nghiên cứu chỉ thực hiện cho qui mô nhỏ (khu vực) cho một loại nguồn thải cụ thể (nguồn công nghiệp) và mô hình mô phỏng chất lượng không khí được sử dụng chủ yếu là AERMOD, mà chưa có hoặc rất ít nghiên cứu thực hiện cho qui mô lớn hơn như qui mô địa phương – nơi có nhiều nguồn thải cùng phát thải (giao thông, công nghiệp, sinh hoạt, ...), đặc biệt là việc sử dụng hệ mô hình FVM –TAPOM để mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí. Ngoài ra, trong môi trường không khí, sự phân bố nồng độ chất ô nhiễm phụ thuộc vào nhiều yếu tố trong đó có yếu tố khí tượng (gió, độ ẩm, bức xạ mặt trời, độ mây che phủ, ...), đặc biệt là hướng gió, chính vì vậy khi tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí thì cần tính toán theo các tháng và mùa (hướng gió chủ đạo) trong năm. Phương pháp

l luận nghiên cứu đánh giá, tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí ở TP. Cần Thơ được trình bày trong Hình 2.

### Dữ liệu và phân bố phát thải:

#### a. Dữ liệu phát thải:

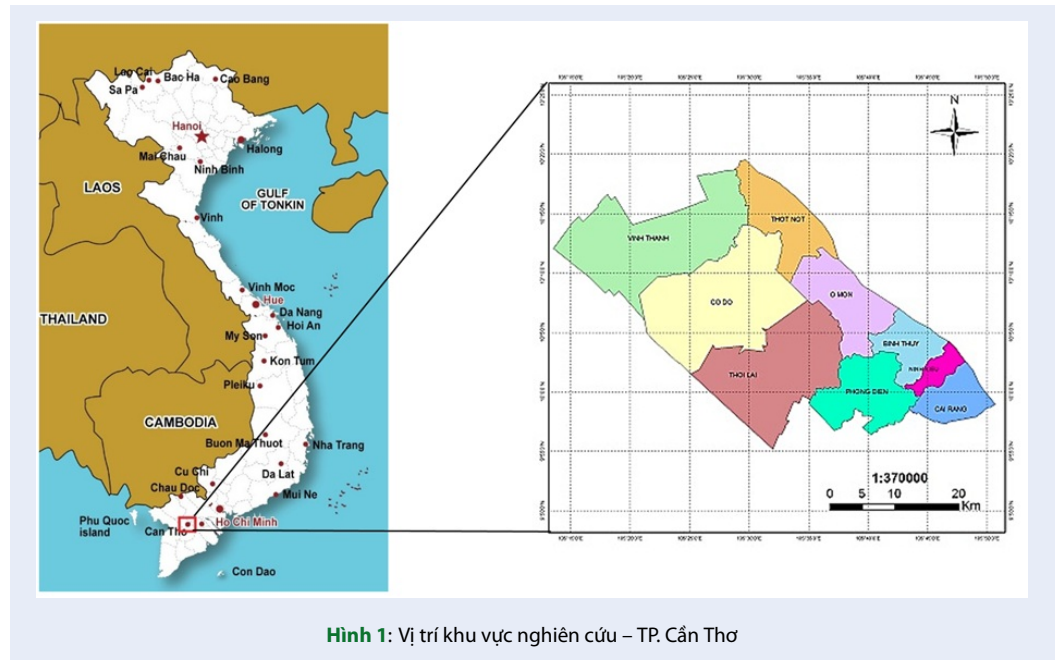
Phương pháp chung để chuẩn bị cho thống kê phát thải gồm 03 bước chính: xác định nguồn, phân loại nguồn và tính toán tải lượng. Độ phân giải về thời gian được chọn là 1 giờ. Độ phân giải về không gian được tính toán gồm các ô lưới được dùng để mô hình hóa (70 km x 70 km với diện tích mỗi ô lưới là 4 km<sup>2</sup>). Ba nguồn chính được đề cập đến trong việc tính toán thống kê phát thải bao gồm: giao thông, công nghiệp và sinh hoạt, với các chất ô nhiễm chính là NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC và SO<sub>2</sub>.

Phương pháp tính toán phát thải từ các nguồn ô nhiễm: Nguồn giao thông (bao gồm giao thông đường bộ, hàng không và cảng sông), sử dụng mô hình EMISSENS<sup>12</sup>; Nguồn công nghiệp (bao gồm các nhà máy sản xuất công nghiệp, lò đốt chất thải ở các bệnh viện và lò hơi trong các khách sạn), sử dụng phương pháp hệ số phát thải (kết hợp điều tra thu thập dữ liệu); Nguồn sinh hoạt (bao gồm: đun nấu ở các hộ gia đình, nhà hàng, quán ăn; các trạm xăng dầu; công trình xây dựng; tiệm in, photocopy; garage; cửa hàng vật liệu xây dựng và hoạt động đốt rơm rạ), sử dụng phương pháp hệ số phát thải (kết hợp điều tra thu thập dữ liệu). Các tính toán tải lượng thực hiện riêng theo từng nguồn được nhóm tác giả kế thừa từ kết quả nghiên cứu của đề tài: “Thiết lập mô hình lan truyền ô nhiễm không khí và xây dựng các giải pháp bảo vệ môi trường không khí phục vụ phát triển bền vững T. Cần Thơ” do PGS.TS. Hồ Quốc Bằng làm chủ nhiệm và đã nghiệm thu năm 2017, dữ liệu kiểm kê phát thải thực hiện năm 2015 và có giá trị thay đổi theo các ô lưới có kích thước 2 km x 2 km<sup>13</sup>.

Ngoài ra, do trong thực tế, thường xảy ra vấn đề ô nhiễm không khí liên vùng, vì vậy, ngoài việc sử dụng dữ liệu phát thải khí thải trong khu vực TP. Cần Thơ, nghiên cứu đã thực hiện khảo sát thêm khu vực xung quanh TP. Cần Thơ (các tỉnh lân cận) từ biên của khu vực nghiên cứu trong vòng bán kính khoảng 30 km để đánh giá thêm những tác động (đóng góp phát thải) có thể xảy ra từ các nguồn ô nhiễm không khí (đặc biệt là các nguồn điểm có tải lượng lớn) khu vực lân cận đến khu vực TP. Cần Thơ.

#### b. Phân bố tải lượng theo không gian và thời gian:

Phân bố theo không gian: Thống kê và phân bố tải lượng ô nhiễm không khí từ các nguồn phát sinh ở TP. Cần Thơ theo không gian thực hiện bằng công cụ



Hình 1: Vị trí khu vực nghiên cứu – TP. Cần Thơ

GIS (dùng phần mềm ArcGIS 10.5). Sử dụng miền tính có kích thước ô lưới là  $4 \text{ km}^2$  ( $2 \text{ km} \times 2 \text{ km}$ ) và có 35 điểm tính theo mỗi hướng x và y. Phân bố phát thải ô nhiễm không khí theo không gian phụ thuộc vào nguồn phát sinh ô nhiễm. Đối với nguồn giao thông, phân bố phát thải được tính toán dựa trên tổng kích thước đường trên mỗi ô lưới. Đối với nguồn sinh hoạt, phân bố phát thải dựa trên phân bố mật độ dân cư. Đối với nguồn công nghiệp, phân bố phát thải dựa trên vị trí tọa độ các nhà máy, các công ty, các khu công nghiệp/cụm công nghiệp.

Phân bố theo thời gian: Hệ số phân bố tải lượng ô nhiễm theo thời gian được tính theo công thức:  $E_h = E_a * f_m * f_w * f_d / 8760$ . Trong đó,  $E_h$  là tải lượng phát thải cho mỗi giờ;  $E_a$  là tải lượng phát thải cả năm;  $f_m$  là hệ số phân bố phát thải cho mỗi tháng;  $f_w$  là hệ số phân bố phát thải mỗi tuần;  $f_d$  là hệ số phân bố phát thải mỗi giờ trong ngày; 8760 là tổng số giờ trong năm. Các hệ số phân bố phát thải ô nhiễm được xác định theo những phương pháp khác nhau cho từng nguồn phát sinh. Đối với nguồn giao thông, hệ số phân bố phát thải được xác định dựa vào số lượng trung bình xe lưu thông các giờ trong ngày. Đối với nguồn công nghiệp, các hệ số phân bố phát thải được xác định theo kết quả quan trắc chất lượng không khí kết hợp với nhu cầu sản xuất trong các tháng, tuần và giờ. Đối với nguồn sinh hoạt, các hệ số phân bố phát thải được xác định dựa vào kết quả quan trắc chất lượng không khí kết hợp với số liệu phỏng vấn về thời điểm nấu nướng của người dân trong tháng, tuần và giờ.

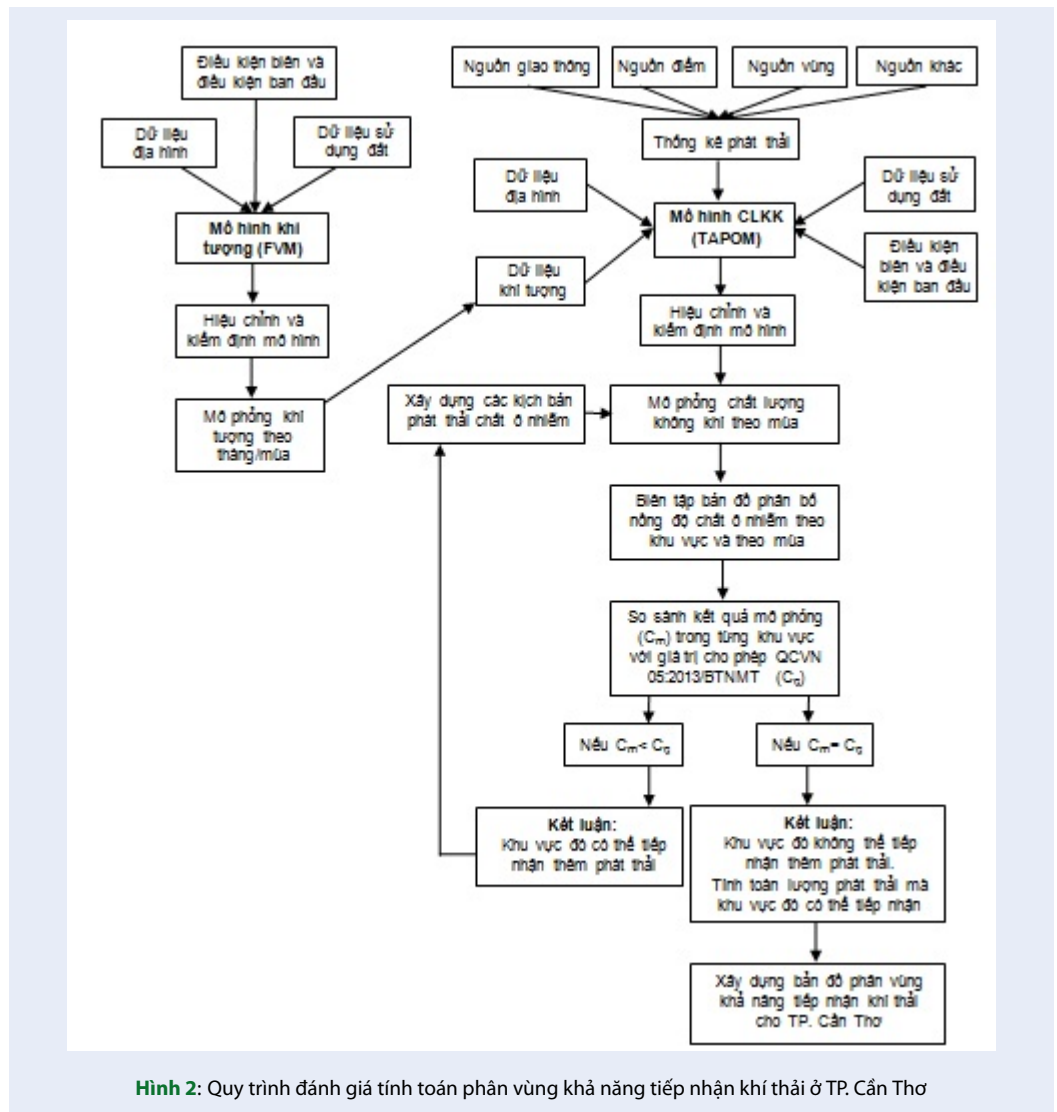
### Mô phỏng chất lượng không khí:

#### a. Hệ mô hình mô phỏng:

Mô hình FVM (Finite Volume Model, Clappier và cs, 1996) được xây dựng bởi LPAS-EPFL, là mô hình Eulerian không gian 3 chiều, sử dụng địa thể theo ô lưới với độ phân giải thể tích giới hạn. Mô hình FVM là mô hình rời khớp kín, hệ phương trình của mô hình này bao gồm các phương trình động lượng; phương trình liên tục; phương trình bảo toàn nhiệt ẩm và các phương trình động năng rối và khuếch tán năng lượng rối. Điều kiện ban đầu và điều kiện biên cho mô hình được lấy từ sản phẩm của mô hình dự báo toàn cầu hoặc từ các mô hình qui mô vừa. Sản phẩm của mô hình bao gồm các trường khí tượng nhiệt, ẩm, áp, ... thông lượng nhiệt ẩm, các đặc trưng rối, ... trên nhiều mực. Để phản ánh được chi tiết ảnh hưởng của mặt đệm đô thị tới các yếu tố khí tượng trong lớp biên cũng như đến quá trình lan truyền ô nhiễm, kỹ thuật lưới lồng một chiều (Nesting one way) được sử dụng trong quá trình mô phỏng<sup>14</sup>.

Mô hình TAPOM (Transport and Air Pollution Model, Martilli A., 2003), được xây dựng bởi LPAS-EPFL, mô phỏng quá trình chuyển hóa các chất ô nhiễm không khí trong khí quyển. Đây là mô hình vận chuyển và quang hóa học không gian ba chiều theo mô hình Euler. Mô hình TAPOM là công cụ toán học mô tả quá trình vận chuyển, khuếch tán và chuyển hóa các phản ứng hóa học của các chất ô nhiễm trong không khí. Mô hình này dựa trên việc giải phương trình cân bằng khối của chất ô nhiễm trong khí quyển.





Hình 2: Quy trình đánh giá tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải ở TP. Cần Thơ

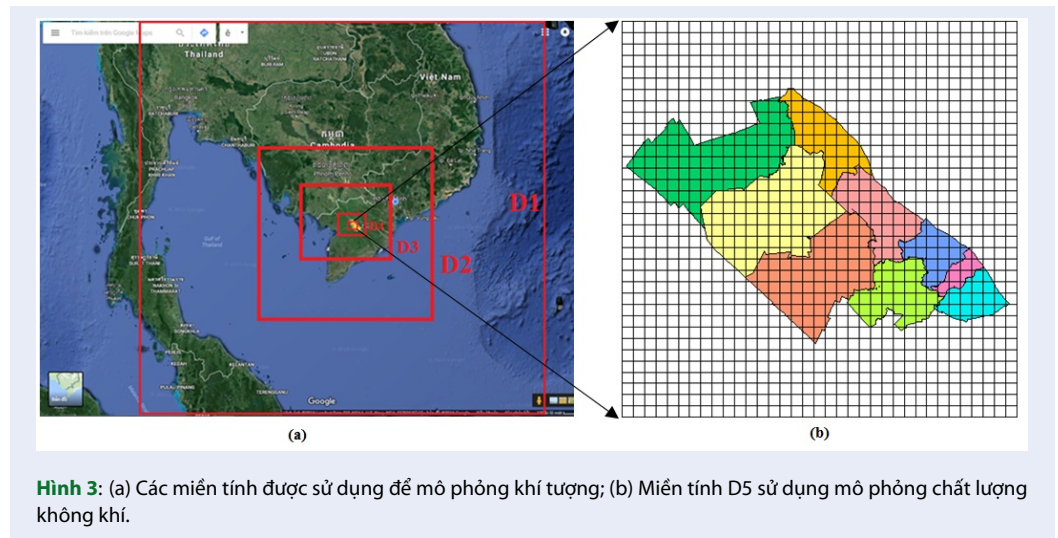
Đó là phương trình bao gồm các quá trình khí tượng gây ra bởi gió (Adv), khuếch tán theo chiều thẳng đứng gây ra bởi chuyển động rối (Dif), biến đổi hóa học từ các phản ứng (Chem), quá trình sa lắng khô (DD) và phát thải (Emi)<sup>15</sup>. Cơ chế hóa học sử dụng trong TAPOM là RACM, bao gồm 237 phản ứng hóa học với sự tham gia của: 17 nhóm chất vô cơ bền vững, 04 nhóm chất vô cơ trung gian, 32 nhóm chất hữu cơ bền vững và 24 nhóm chất hữu cơ trung gian.

**b. Các thiết lập trong mô hình:**

Khu vực mô phỏng: Năm dạng kích thước khác nhau (miền tính từ D1 đến D5) được mô phỏng bởi mô hình FVM (Hình 3). Theo chiều ngang, kích thước các ô lưới lần lượt là 150 km x 150 km, 75 km x 75 km, 16 km x 16 km, 7 km x 7 km và 2 km x 2 km theo cả 2 hướng x và y. Sử dụng kỹ thuật Nesting để chạy

lưới lồng cho ô lưới cho kích thước lớn (thô) đến ô lưới có kích thước nhỏ hơn, vì vậy mà kết quả về gió và nhiệt độ từ khu vực có kích thước D1 được dùng làm điều kiện ban đầu và điều kiện biên cho khu vực có kích thước D2. Theo chiều thẳng đứng, các ô lưới được kéo dài lên đến 11.000 m được chia ra nhiều lớp không bằng nhau và tăng dần. Bề dày của lớp gần mặt đất và lớp trên cùng lần lượt là 20 m và 1.000 m.

+ Các miền tính và độ phân giải: Để phục vụ mô phỏng chất lượng không khí trong một khu vực nhỏ đòi hỏi độ chính xác và độ phân giải của số liệu khí tượng đầu vào. Đáp ứng các yêu cầu này mô hình FVM được chạy bằng phương pháp lưới lồng với 5 miền tính và độ phân giải của lưới trong cùng là 2km x 2km. Kích cỡ và độ phân giải của các miền tính được lựa chọn để mô phỏng điều kiện thời tiết trên khu vực nghiên cứu như sau: Miền tính 1 (D1): 20 x



20 điểm tính, kích thước ô lưới 150 km x 150 km, bao phủ khu vực một số nước Đông Nam Á (Myanmar, Lào, Campuchia, Thái Lan, Việt Nam,...) và một phần biển Đông; Miền tính 2 (D2): 20 x 20 điểm tính, kích thước ô lưới 75 km x 75 km, bao phủ 1 phần khu vực Nam Việt Nam, Campuchia, Thái Lan và một phần biển Đông; Miền tính 3 (D3): 35 x 35 điểm tính, kích thước của lưới 16 km x 16 km, bao phủ khu vực các tỉnh Nam Bộ và một phần khu vực Nam Trung Bộ, một phần biển Đông và phần lãnh thổ Campuchia; Miền tính 4 (D4): 38 x 38 điểm tính, kích thước ô lưới 7 km x 7 km, bao phủ các tỉnh miền Tây Nam Bộ; Miền tính 5 (D5): 35 x 35 điểm tính, kích thước ô lưới 2 km x 2 km, bao phủ toàn bộ khu vực TP. Cần Thơ.

+ **Điều kiện biên và điều kiện ban đầu:** Điều kiện biên và điều kiện ban đầu cho mô hình này là từ số liệu trường phân tích từ mô hình thời tiết toàn cầu của NCEP (National Centers for Environmental Prediction) tại địa chỉ <http://www.cdc.noaa.gov>. Số liệu này có độ phân giải ngang 2,5 x 2,5 độ kinh vĩ với 17 mực áp suất, ở các thời điểm 0Z, 6Z, 12Z và 18Z. Số liệu này có từ 1/1/1948 đến nay.

+ **Số liệu địa hình và sử dụng đất:** Số liệu đầu vào cho mô hình FVM còn bao gồm độ cao địa hình, các dạng lớp phủ bề mặt, các vùng đất và nước, loại đất, phần trăm thực vật và nhiệt độ các lớp đất trung bình năm. Các số liệu này được lấy ở độ phân giải 1km từ nguồn của USGS (U.S. Geological Survey - Cơ quan khảo sát địa chất của Mỹ) tại địa chỉ <http://www-tem.jrc.it>, riêng số liệu địa hình được lấy từ địa chỉ <http://edc.usgs.gov> với các số liệu có độ phân giải cũng 1km.

+ **Lựa chọn thời gian mô phỏng:** Dựa trên điều kiện khí tượng, đặc biệt là hướng gió tại khu vực nghiên cứu và các dữ liệu quan trắc chất lượng không khí, nhóm

tác giả đã chọn tất cả các tháng trong năm 2015 để thực hiện mô phỏng các điều kiện khí tượng, sau đó dựa trên kết quả mô phỏng khí tượng sẽ chọn 2 tháng trong 2 mùa của năm có hướng gió chủ đạo đặc trưng để mô phỏng chất lượng không khí.

c. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình:

Chất lượng kết quả mô phỏng (khí tượng và không khí) được đánh giá qua các giá trị đo đạc tại các trạm quan trắc trong miền tính D5. ử dụng số liệu quan trắc của Trạm Cái Răng (đặt tại P. Cái Răng, Q. Ninh Kiều, TP. Cần Thơ) cho mục đích đánh giá bao gồm: các thông số khí tượng (nhiệt độ, hướng gió và tốc độ gió) và chất lượng không khí ( $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_2$  và  $\text{O}_3$ ). Đồng thời nghiên cứu này đã sử dụng số liệu quan trắc từ trạm quan trắc Cái Răng trong khoảng thời gian ít bị tác động bởi các hoạt động có làm phát sinh chất thải làm nóng độ nền trong tính toán kết quả mô phỏng đầu ra của mô hình TAPOM. Một số chỉ số thống kê phổ biến được sử dụng để đánh giá so sánh kết quả giữa giá trị quan trắc thực tế và giá trị mô phỏng là sai số trung bình ME, sai số tuyệt đối trung bình MAE, sai số quân phương RMSE, hệ số tương quan  $R^2$ .

### Tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải:

Xây dựng các kịch bản phát thải để tính toán khả năng tiếp nhận khí thải: Sử dụng phương pháp thống kê và phương pháp so sánh kết quả mô phỏng với QCVN 05:2013/BTNMT (QC) để tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí nếu  $C_m > C_q$  ( $C_m$  là nồng độ chất ô nhiễm mô phỏng được và  $C_q$  là giá trị quy định trong QC), tức là khu vực đó không còn khả năng tiếp nhận thêm lượng khí

thải; nếu  $C_m < C_q$  tức là khu vực đó có khả năng tiếp nhận thêm lượng khí thải, từ đó tính toán khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí tại khu vực đó; sau đó tiếp tục mô phỏng chất lượng không khí cho đến khi  $C_m = C_q$ ; Giá trị nồng độ chất ô nhiễm được chọn là trung bình 1h và 24h. Cụ thể, từ kết quả mô phỏng hiện trạng, xác định các khu vực có nồng độ cao/vượt QC và khu vực có nồng độ thấp hơn QC:

- Khu vực có nồng độ chất ô nhiễm cao/vượt so với QC: chạy kịch bản giảm phát thải dựa vào mức độ vượt QC. Nếu nồng độ chất ô nhiễm sau khi giảm phát thải vẫn cao hơn QC thì tiếp tục giảm phát thải đến khi đạt nồng độ QC, từ đó tính toán lượng phát thải tương ứng.
- Khu vực có nồng độ chất ô nhiễm thấp hơn so với QC: chạy kịch bản tăng phát thải dựa vào mức độ thấp hơn so với QC. Nếu nồng độ chất ô nhiễm sau khi tăng phát thải vẫn còn thấp hơn QC thì tiếp tục tăng phát thải đến khi đạt nồng độ QC, từ đó tính toán tải lượng phát thải tương ứng.
- Đối với  $O_3$ , nếu nồng độ cao/vượt QC, cần xác định xem khu vực này là nhạy cảm với  $NO_x$  hay nhạy cảm với VOC. Tiến hành giảm phát thải  $NO_x$  để quan sát sự tăng/giảm  $O_3$ , nếu giảm  $NO_x$  dẫn đến giảm  $O_3$ , khu vực này có  $O_3$  tỉ lệ thuận với  $NO_x$ . Ngược lại, nếu giảm  $NO_x$  làm tăng nồng độ  $O_3$ , thì khu vực này nhạy cảm với  $NO_x$  (tức là nồng độ  $O_3$  tỷ lệ nghịch với  $NO_x$ ), lúc này cần giảm nồng độ VOC để xem sự thay đổi nồng độ  $O_3$ . Trong trường hợp giảm cả  $NO_x$  và VOC nồng độ  $O_3$  không giảm, chạy kịch bản giảm cả  $NO_x$  và VOC.

Tuy nhiên, khi mô phỏng chất lượng không khí cần lưu ý đến việc lan truyền chất ô nhiễm từ khu vực này sang khu vực khác do phụ thuộc vào kết quả mô phỏng khí tượng, đặc biệt là hướng gió, ví dụ, khu vực A ô nhiễm là do phát thải từ khu vực B lân cận bay sang thì giảm phát thải khu vực B để giảm nồng độ ô nhiễm tại A và cần nhắc tăng phát thải tại A thì nồng độ tại đây có tăng hay không,...).

Cuối cùng, tính toán ( $Q_{tn} = Q_{max} - Q_{ht}$ , trong đó,  $Q_{max}$  là tải lượng ô nhiễm tối đa mà môi trường không khí có thể tiếp nhận,  $Q_{ht}$  là tải lượng ô nhiễm hiện trạng,  $Q_m$  là tải lượng ô nhiễm có thể tiếp nhận) và từ đó xây dựng bản đồ phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Dữ liệu phát thải

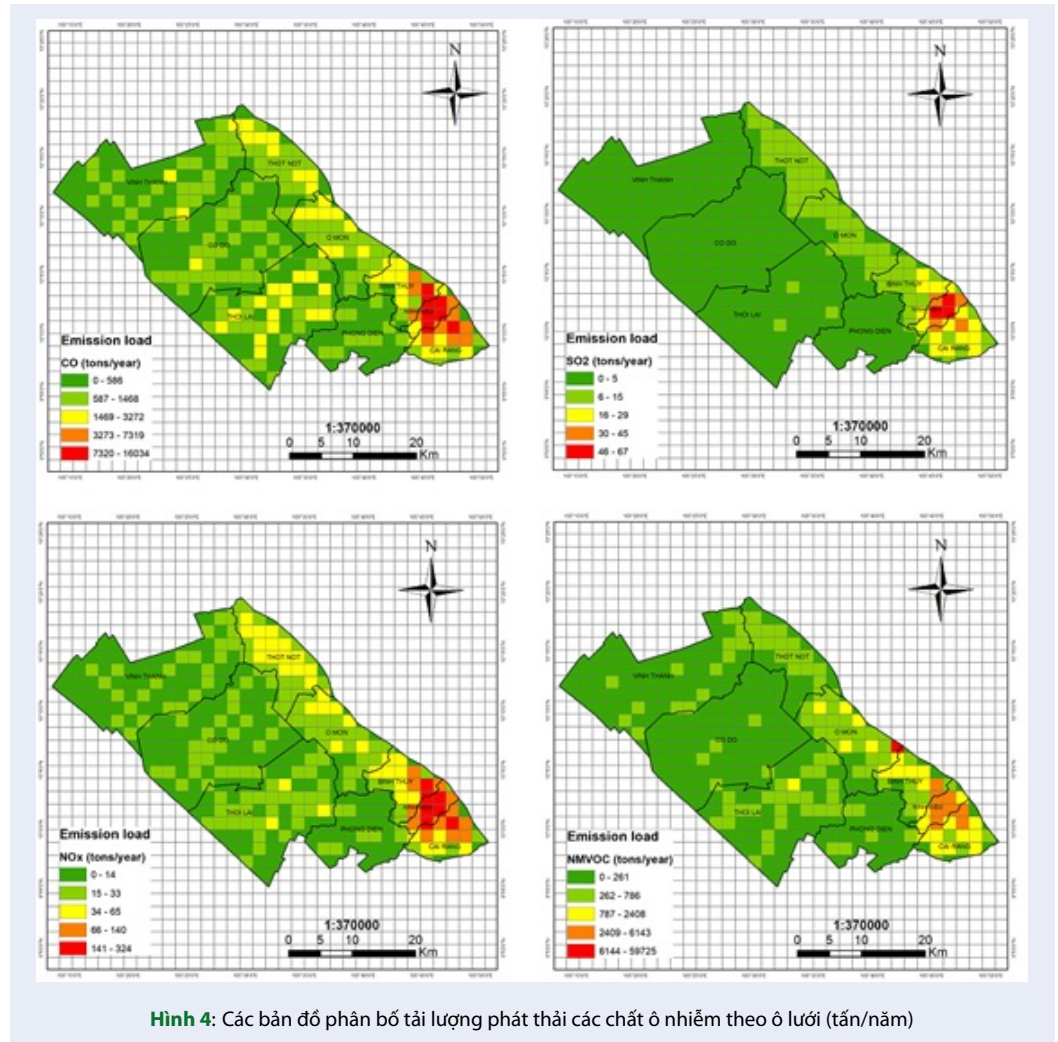
a. Tổng phát thải từ các nguồn: Tổng phát thải các chất  $NO_x$ ,  $CO$ ,  $SO_2$ , NMVOC trung bình năm được thể hiện trong Bảng 1, trong đó NMVOC có tải lượng cao nhất và  $SO_2$  có tải lượng thấp nhất. So sánh tỷ lệ phát thải cho từng chất ô nhiễm từ 3 nguồn cho thấy, nguồn giao thông góp phần chính trong phát thải  $CO$  (75,1%) và NMVOC (61,9%), trong khi đó nguồn điểm góp phần chính trong phát thải  $SO_2$  (41,5%) và NMVOC (34,6%); nguồn diện phát thải một lượng đáng kể từ hoạt động nấu ăn hộ gia đình. Nguồn giao thông có tải lượng tổng các chất cao nhất trong ba nguồn, chủ yếu phát thải  $CO$  và NMVOC, nguồn diện có phát thải tương tự với nguồn điểm, tuy nhiên nguồn diện có phát thải  $CO$  cao trong khi nguồn điểm phát thải chính là NMVOC.

Ngoài ra, qua kết quả điều tra khảo sát thực tế trong vòng bán kính khoảng 30 km xung quanh khu vực TP. Cần Thơ cho thấy không có nguồn thải nào có tải lượng lớn có tác động, ảnh hưởng đáng kể đến mức độ ô nhiễm không khí khu vực TP. Cần Thơ. Chỉ có dự án nhà máy nhiệt điện sông Hậu 1. Tuy nhiên, tại thời điểm tính toán phát thải cho nghiên cứu (năm 2015), dự án này trong quá trình xây dựng chưa hoạt động. Các nguồn thải khác chủ yếu là các nhà máy cơ sở sản xuất nhỏ và giao thông với tải lượng phát thải ô nhiễm không khí không lớn, được bố trí ở các tỉnh lân cận TP. Cần Thơ như Vĩnh Long, Hậu Giang, Kiên Giang, An Giang và Đồng Tháp.

b. Phân bố phát thải: Bản đồ phát thải cho thấy nơi phân bố và tải lượng từng khu vực (Hình 4), cụ thể:  $NO_x$  có nguồn gốc phát sinh từ hoạt động giao thông (48,1%) và công nghiệp (30,6%), với phân bố trong không gian theo mạng lưới giao thông, chủ yếu tập trung tại quận Ninh Kiều với tải lượng cao nhất đạt 317 tấn/năm/4 km<sup>2</sup> và một phần quận Cái Răng và quận Bình Thủy;  $CO$  phát sinh chủ yếu từ nguồn giao thông (75,1%) và cụ thể là do xe máy,  $CO$  phân bố tập trung tại khu vực quận Ninh Kiều với tải lượng lên đến 15.830 tấn/năm/4km<sup>2</sup>;  $SO_2$  từ nguồn giao thông (49,3%) và công nghiệp (41,5%) với các nguồn cụ thể xe tải sử dụng diesel và từ các ngành sản xuất kim loại, giấy và sản xuất gạch, phát thải tập trung chủ yếu tại khu vực quận Ninh Kiều với tải lượng cao nhất là 54 tấn/năm/4km<sup>2</sup>; NMVOC chủ yếu phát sinh từ nguồn giao thông (61,9%) với phân bố rải đều theo mật độ giao thông, một số khu công nghiệp có ngành dệt may gây phát thải lớn cục bộ tại khu công nghiệp Thốt Nốt và Ô Môn với tải lượng lên đến gần 60.000 tấn/năm/4km<sup>2</sup>.

**Bảng 1: Tổng lượng phát thải các nguồn năm 2015 của T. Cần Thơ (tấn/năm)**

STT	Nguồn	NOx	CO	SO <sub>2</sub>	NM VOC
1	Nguồn giao thông	4.983 (48,1%)	315.131 (75,1%)	855 (49,3%)	127.351 (61,9%)
2	Nguồn điểm	3.168 (30,6%)	16.442 (3,9%)	719 (41,5%)	71.147 (34,6%)
3	Nguồn điện	2.201 (21,3%)	88.283 (21,0%)	159 (9,2%)	7.297 (3,5%)
	Tổng	10.352 (100%)	419,856 (100%)	1.795 (100%)	205.795 (100%)

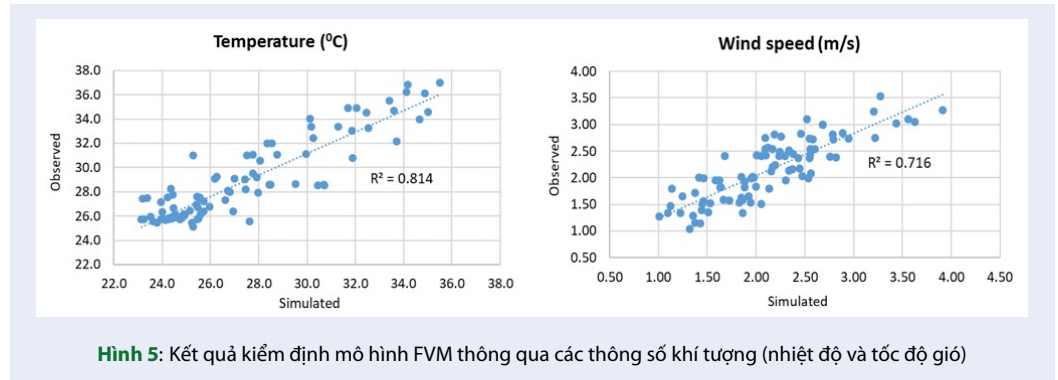


**Mô phỏng chất lượng không khí theo hiện trạng**

Để mô phỏng chất lượng không khí trước hết mô phỏng các điều kiện khí tượng bằng mô hình FVM. Các kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình khí tượng FVM (Hình 5) và mô hình chất lượng không khí TAPOM (Hình 6) trong miền tính 70 x 70 km, kích thước ô lưới 2 km x 2 km, cho thấy: đối với thông số nhiệt độ, hệ số tương quan  $R^2 = 0,814$ ;  $ME = -2,73$ ;

$MAE = 3,32$ ;  $RMSE = 2,09$ ; vận tốc gió, hệ số tương quan  $R^2 = 0,716$ ;  $ME = -0,03$ ;  $MAE = 0,51$ ;  $RMSE = 0,33$ ; đối với nồng độ CO, hệ số tương quan  $R^2 = 0,748$ ; đối với nồng độ SO<sub>2</sub>, hệ số tương quan  $R^2 = 0,816$ . Các kết quả kiểm định cho thấy các giá trị mô phỏng là khá chính xác so với kết quả quan trắc. Kết quả mô phỏng các điều kiện khí tượng theo các tháng trong năm 2015 cho thấy nhiệt độ mùa khô có giá trị cao nhất vào lúc 13h ngày 02/03/2015, nhiệt độ cực đại mô phỏng xấp xỉ 39<sup>0</sup>C. Nhiệt độ cao từ khoảng





10h đến 16h, nhiệt độ thấp hơn về chiều tối và đạt cực tiểu lúc 23h với giá trị 21,3<sup>0</sup>C. Nhiệt độ mùa mưa có xu hướng tương tự như mùa khô với nhiệt độ cực đại. Vận tốc gió và hướng gió tương đồng với kết quả đo đạc thực tế tại trạm Cái Răng. Vận tốc gió lớn nhất lúc 16h chiều ngày 02/03/2015 với giá trị 3,28 m/s, nhỏ nhất đạt 1,38 m/s. Vào khoảng thời gian từ 13h đến 18h là các thời điểm có tốc độ gió lớn nhất. Kết quả mô phỏng từ mô hình FVM các tháng trong năm cho thấy hướng gió thay đổi theo các tháng trong năm, tuy nhiên hướng gió chủ đạo được xác định trong mùa khô là hướng Đông Bắc, trong khi mùa mưa là hướng Tây Nam. Vì vậy, trong nghiên cứu này, sẽ chọn tháng 3 và 8 đại diện cho hai tháng có hướng gió chủ đạo trong năm để thực hiện mô phỏng chất lượng không khí và tính toán khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí ở TP. Cần Thơ.

Kết quả mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí theo phát thải hiện trạng (Bảng 2) theo chế độ gió đặc trưng của 2 mùa trong năm cho thấy: Nồng độ trung bình 1 giờ cực đại và trung bình 24 giờ của các chất ô nhiễm SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO và O<sub>3</sub> trong cả hai mùa đều đạt QCVN 05:2013/BTNMT (QC).

Tùy thuộc vào hướng gió chủ đạo của 2 mùa trong năm mà phân bố nồng độ chất ô nhiễm có sự khác biệt, cụ thể: Vào thời điểm tháng 3/2015, theo kết quả mô phỏng khí tượng hướng gió là hướng Tây Bắc (Hình 7), nồng độ trung bình giờ cực đại của các chất ô nhiễm được ghi nhận là ở khu vực thuộc quận Bình Thủy và chùm khói có xu hướng di chuyển theo hướng Tây Bắc của thành phố. Các giá trị nồng độ trung bình giờ cực đại của các chất ô nhiễm CO, SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> lần lượt ghi nhận được (lúc 8h ngày 01/3/2015) là 10.120 μg/m<sup>3</sup>; 25,6 μg/m<sup>3</sup> và 131,9 μg/m<sup>3</sup>. Đối với O<sub>3</sub>, vị trí có nồng độ trung bình giờ cực đại (185,5 μg/m<sup>3</sup>) ghi nhận được (lúc 14h ngày 01/3/2015) nằm ngoài khu vực TP. Cần Thơ (cạnh quận Thốt Nốt). Điều này có thể được giải thích mặc dù phát thải các chất ô nhiễm chủ yếu tập trung khu vực quận Ninh Kiều, Bình Thủy

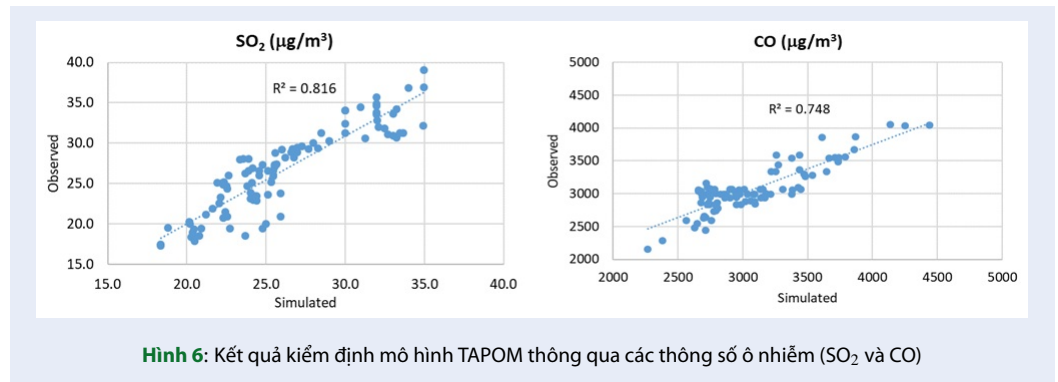
nhưng theo hướng gió di chuyển thì các chất ô nhiễm sơ cấp sẽ phát tán, lan truyền và phản ứng với nhau để tạo thành chất ô nhiễm thứ cấp ở khu vực quận Ô Môn và quận Thốt Nốt.

Tương tự, vào mùa mưa, hướng gió chủ đạo mô phỏng được là hướng Đông Bắc và lúc này chùm khói các chất ô nhiễm có xu hướng lan truyền theo hướng Đông Bắc của thành phố và ghi nhận giá trị trung bình giờ cực đại (lúc 8h ngày 20/8/2015) nằm trong khu vực quận Ninh Kiều. Đối với O<sub>3</sub>, vị trí có nồng độ trung bình giờ cực đại (101,0 μg/m<sup>3</sup>, lúc 14h ngày 20/8/2015) ghi nhận được nằm ngoài khu vực TP. Cần Thơ (nằm về phía Đông của quận Ninh Kiều). Các giá trị trung bình 24 giờ của các chất ô nhiễm mô phỏng được trong 2 mùa đều nằm trong giới hạn cho phép. Khu vực các quận còn lại có nồng độ chất ô nhiễm ghi nhận được ở mức thấp hơn. Như vậy, với kết quả mô phỏng trên cho thấy môi trường không khí khu vực TP. Cần Thơ chưa bị ô nhiễm, điều đó có nghĩa là còn có khả năng tiếp nhận thêm khí thải.

### Mô phỏng tính toán khả năng tiếp nhận khí thải

Với kết quả mô phỏng theo hiện trạng ở trên cho thấy môi trường không khí khu vực TP. Cần Thơ có khả năng tiếp nhận thêm khí thải. Để tính toán khả năng tiếp nhận thêm bao nhiêu lượng khí thải cho khu vực TP. Cần Thơ, nghiên cứu sẽ xây dựng các kịch bản phát thải từ các nguồn ô nhiễm dựa trên sự chênh lệch nồng độ chất ô nhiễm giữa giá trị mô phỏng được và giá trị cho phép, cụ thể sẽ xây dựng kịch bản phát thải cho 02 vị trí sau:

+ 01 vị trí có nồng độ trung bình giờ cực đại (thuộc khu vực có sự phân bố nồng độ chất ô nhiễm cao, bao gồm các quận Cái Răng, Ninh Kiều, Bình Thủy): Tăng tải lượng phát thải CO 1,96 lần (nồng độ CO thấp hơn 2,96 lần so với QC); Tăng tải lượng phát thải NO<sub>x</sub> 0,51 lần (nồng độ NO<sub>x</sub> thấp hơn 1,51 lần so với QC); Tăng tải lượng phát thải SO<sub>2</sub> 12,4 lần (nồng độ SO<sub>2</sub> thấp



**Hình 6:** Kết quả kiểm định mô hình TAPOM thông qua các thông số ô nhiễm (SO<sub>2</sub> và CO)

**Bảng 2:** Bảng tổng hợp kết quả mô phỏng chất lượng không khí (hiện trạng)

Chất ô nhiễm	Nồng độ trung bình 1h (µg/m <sup>3</sup> )					Nồng độ trung bình 24h (µg/m <sup>3</sup> )				
	QCVN 05:2013/BT-NMT	Giá trị từ mô phỏng				QCVN 05:2013/B-NMT	Giá trị trung bình từ mô phỏng			
		M. khô (max)	M. khô (min)	M. mưa (max)	M. mưa (min)		M. khô (max)	M. khô (min)	M. mưa (max)	M. mưa (min)
1. SO <sub>2</sub>	350	25,6	7,3	18,3	6,8	125	16,5	7,2	12,9	7,1
2. NO <sub>x</sub>	200	131,9	8,3	124,8	5,4	100	75,3	5,9	60,1	4,1
3. CO	30.000	10.120	2.666	6.812	2.407	-	-	-	-	-
4. O <sub>3</sub>	200	185,5	85,8	101,0	66,3	-	-	-	-	-

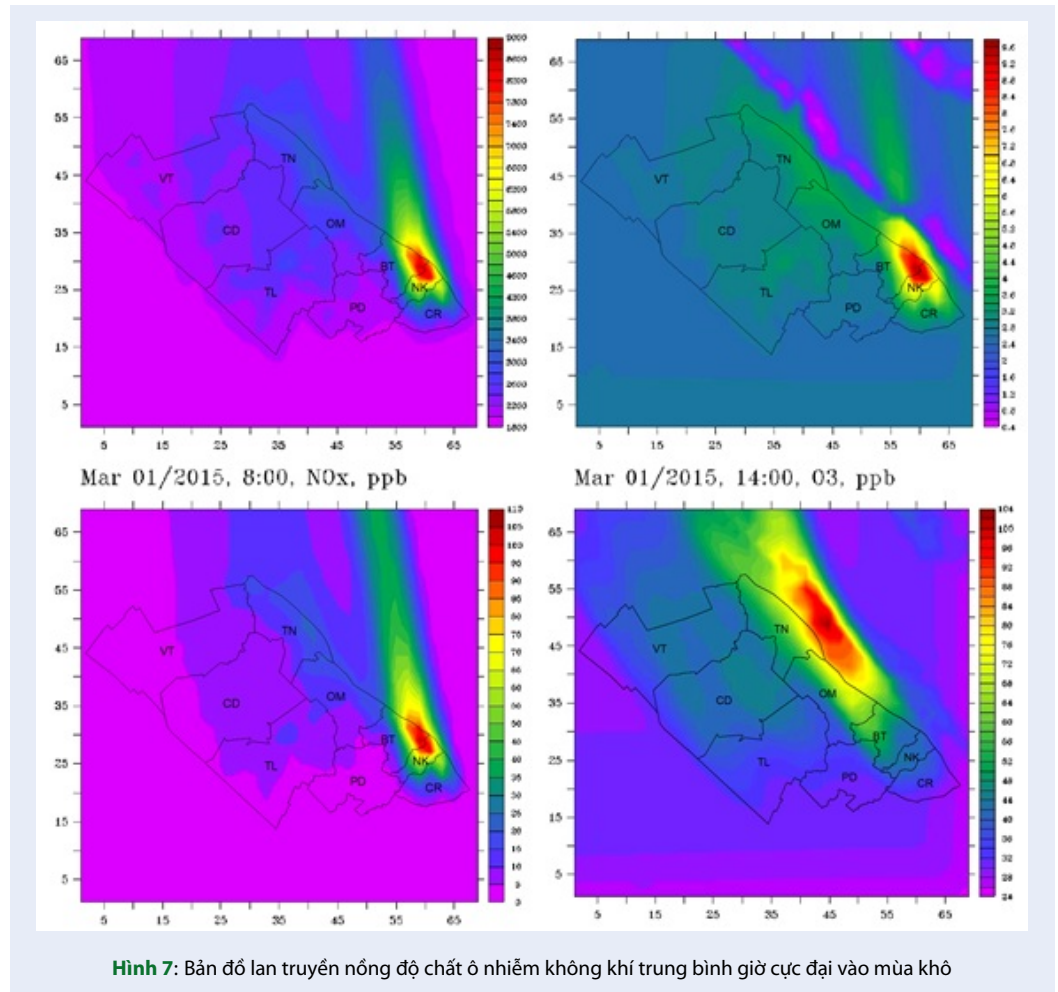
hơn 13,4 lần so với QC); Giữ nguyên tải lượng phát thải NMVOC để theo dõi sự tăng/giảm O<sub>3</sub> khi tăng phát thải NO<sub>x</sub>.

+ 01 vị trí có nồng độ trung bình giờ ở mức thấp (thuộc khu vực có sự phân bố nồng độ chất ô nhiễm thấp, bao gồm các quận Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ, Thới Lai, Phong Điền): Tăng tải lượng phát thải CO 10,2 lần (nồng độ CO thấp hơn 11,2 lần so với QC); Tăng tải lượng phát thải NO<sub>x</sub> 23,2 lần (nồng độ NO<sub>x</sub> thấp hơn 24,2 lần so với QC); Tăng tải lượng phát thải SO<sub>2</sub> 46,5 lần (nồng độ SO<sub>2</sub> thấp hơn 47,5 lần so với QC); Giữ nguyên tải lượng phát thải NMVOC để theo dõi sự tăng/giảm O<sub>3</sub> khi tăng phát thải NO<sub>x</sub>.

Chạy kịch bản này cho mùa khô có nồng độ cao của từng chất ô nhiễm để theo dõi kết quả trung bình giờ cao nhất và so sánh với QC. Sau khi mô phỏng theo kịch bản và điều chỉnh lại tỉ lệ phát thải so với hiện trạng, kết quả ghi nhận tỉ lệ tăng phát thải của các chất ô nhiễm CO, SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> lần lượt là 2,9 lần; 14,6 lần và 1,1 lần thì nồng độ trung bình giờ cực đại xấp xỉ và đạt QC. Bên cạnh đó, nồng độ trung bình giờ cực đại của O<sub>3</sub> ghi nhận được là 98 µg/m<sup>3</sup>, đạt QC. Điều này cho thấy, khi tăng phát thải NO<sub>x</sub> nhưng cố định

phát thải NMVOC thì nồng độ O<sub>3</sub> tạo thành giảm. Trường hợp chạy kịch bản cho mùa khô có nồng độ của từng chất ô nhiễm ở mức thấp để theo dõi kết quả trung bình giờ và so sánh với QC. Sau khi mô phỏng theo kịch bản và điều chỉnh lại tỉ lệ phát thải so với hiện trạng, kết quả ghi nhận tỉ lệ tăng phát thải của các chất ô nhiễm CO, SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> lần lượt là 11,5 lần; 47,5 lần và 24,5 lần thì nồng độ trung bình giờ cực đại xấp xỉ và đạt QC. Bên cạnh đó, nồng độ trung bình giờ cực đại của O<sub>3</sub> ghi nhận được là 107,4 µg/m<sup>3</sup>, đạt QC. Điều này cho thấy, khi tăng phát thải NO<sub>x</sub> nhưng cố định phát thải NMVOC thì nồng độ O<sub>3</sub> tạo thành tăng nhẹ. Thực hiện tương tự mô phỏng theo các kịch bản phát thải (khu vực có nồng độ cực đại và nồng độ thấp) trong mùa mưa. Từ đó, có thể tính toán phân vùng khả năng tiếp nhận tải lượng ô nhiễm ở các khu vực trên địa bàn TP. Cần Thơ (Hình 8) dựa trên tải lượng phát thải tối đa và tải lượng phát thải hiện trạng ( $Q_{tn} = Q_{max} - Q_{ht}$ ).

Kết quả cho thấy, khu vực các quận trung tâm của TP. Cần Thơ (Ninh Kiều, Cái Răng, Bình Thủy, Ô Môn) - nơi được ghi nhận có mức độ ô nhiễm cao, có khả năng tiếp nhận

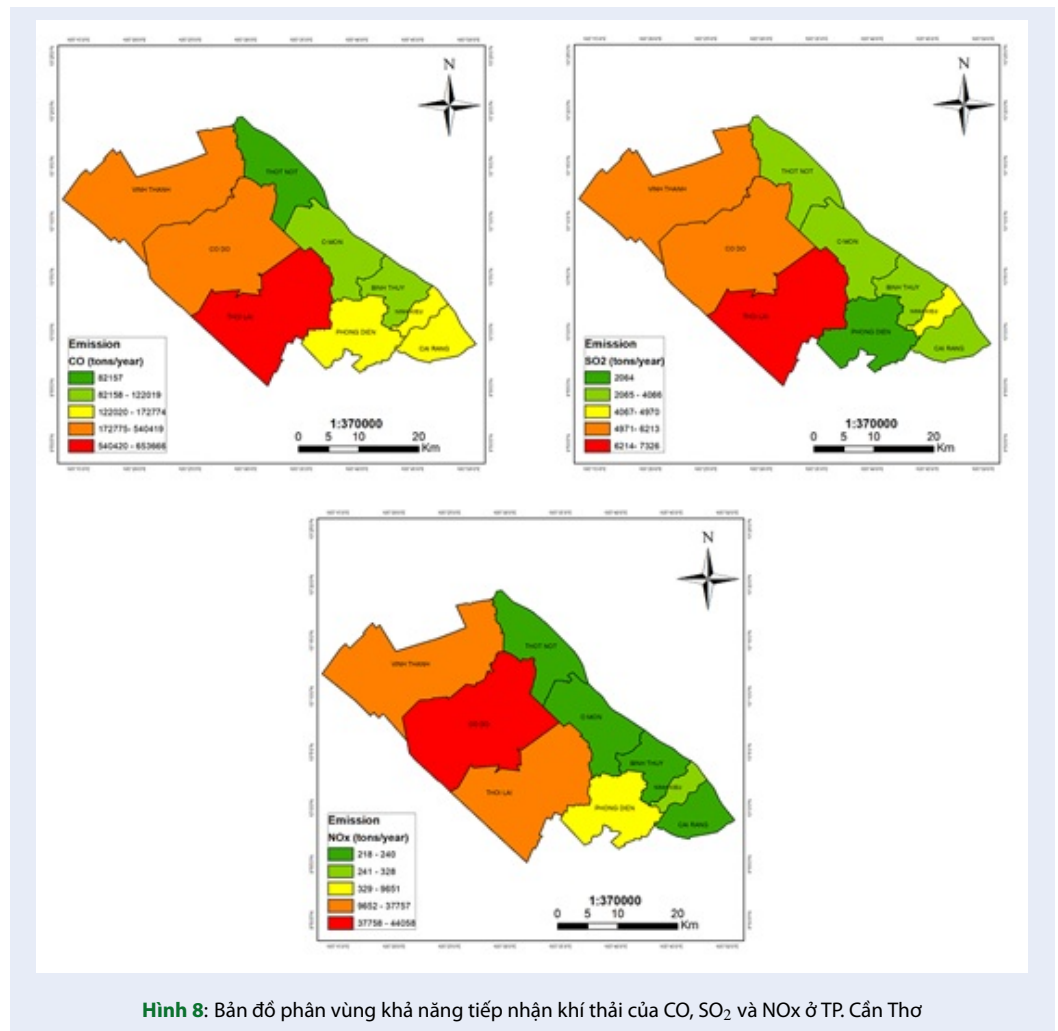


phát thải CO từ 82.000-172.000 tấn/năm/quận (696-2.142 tấn/năm/km<sup>2</sup>); SO<sub>2</sub> từ 3.800-4.900 tấn/năm/quận (31-56 tấn/năm/km<sup>2</sup>); NO<sub>x</sub> từ 217-328 tấn/năm/quận (1,8-3,4 tấn/năm/km<sup>2</sup>). Trong khi đó, các quận còn lại (Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ, Thới Lai, Phong Điền), nơi có mức độ ô nhiễm thấp có khả năng tiếp nhận nhiều phát thải ô nhiễm hơn, cụ thể: 164.000-653.000 tấn CO/năm/quận (1.308-2.555 tấn/năm/km<sup>2</sup>); 5.500 - 7.300 tấn SO<sub>2</sub>/năm/quận (17-29 tấn/năm/km<sup>2</sup>) và 31.000 - 44.000 tấn NO<sub>x</sub>/năm/quận (77-147 tấn/năm/km<sup>2</sup>). Kết quả của nghiên cứu này là tài liệu tham khảo giúp các nhà quản lý trong việc quy hoạch phân vùng phát triển kinh tế xã hội tại địa phương.

### KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã thực hiện nhằm tính toán đánh giá phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của môi trường không khí ở khu vực TP. Cần Thơ dựa trên hệ mô hình mô phỏng khí tượng và chất lượng không khí

FVM-TAPOM. Các kết quả mô phỏng khí tượng cho thấy các điều kiện khí tượng thay đổi theo các tháng trong năm và thay đổi theo 2 mùa có hướng gió chủ đạo là mùa khô và mùa mưa. Mô phỏng chất lượng không khí được thực hiện theo 2 mùa, kết quả mô phỏng cho thấy chất lượng môi trường không khí ở TP. Cần Thơ chưa bị ô nhiễm, giá trị các thông số ô nhiễm không khí vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Vì vậy, môi trường không khí ở TP. Cần Thơ có khả năng tiếp nhận thêm khí thải, cụ thể: Khu vực các quận trung tâm của TP. Cần Thơ (Ninh Kiều, Cái Răng, Bình Thủy, Ô Môn) có khả năng tiếp nhận phát thải CO từ 82.000-172.000 tấn/năm/quận; SO<sub>2</sub> từ 3.800-4.900 tấn/năm/quận; NO<sub>x</sub> từ 217-328 tấn/năm/quận. Trong khi đó, các quận còn lại (Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ, Thới Lai, Phong Điền) có khả năng tiếp nhận nhiều phát thải ô nhiễm hơn, cụ thể: 164.000-653.000 tấn CO/năm/quận; 5.500-7.300 tấn SO<sub>2</sub>/năm/quận và 31.000-44.000 tấn NO<sub>x</sub>/năm/quận. Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ mới tính toán khả năng tiếp nhận



Hình 8: Bản đồ phân vùng khả năng tiếp nhận khí thải của CO, SO<sub>2</sub> và NO<sub>x</sub> ở TP. Cần Thơ

khí thải của các khu vực trên địa bàn TP. Cần Thơ, do đó cần có nghiên cứu xác định rõ các loại nguồn phát thải mà từng khu vực ở TP. Cần Thơ có thể tiếp nhận, đồng thời điều tra chi tiết hơn các nguồn thải của các địa phương lân cận có khả năng tác động đến phát thải của khu vực TP. Cần Thơ, điều đó sẽ góp phần giúp các nhà quản lý có cơ sở trong việc qui hoạch phân vùng phát triển kinh tế xã hội hướng đến phát triển bền vững.

### XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan không có xung đột lợi ích trong công bố bài báo trên.

### ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Tác giả Hồ Minh Dũng chịu trách nhiệm chính viết và chỉnh sửa bài báo. Tác giả Phạm Thị Thạch Trúc và Nguyễn Thoại Tâm chịu trách nhiệm xử lý số liệu và chạy mô hình. Nhóm tác giả cùng thảo luận với nhau

trong quá trình thực hiện để hoàn thành bài báo.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số 985a/QĐ-TTg ngày 01/6/2016 của Thủ Tướng Chính Phủ ban hành.Về việc phê duyệt kế hoạch hành động quốc gia về quản lý chất lượng không khí đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2025; 2016;
2. Daniel RM and Thea AS. Emission quota strategies as an air pollution control technique. Ecology Law Quarterly 1976; 5 (3);Available from: <https://doi.org/10.15779/Z38553W>.
3. Howard F. Good practice guide for assessing discharges to air from industry. Ministry for the Environment New Zealand; 2008;
4. Sarawat T and Nittaya J. Assimilative capacity analysis of air pollutants over the Dawai industrial complex. International Journal of Environmental Science and Development 2014; 5 (2): 161-164;Available from: <https://doi.org/10.7763/IJESD.2014.V5.470>.
5. Apiwat T, Sarawat T, Duanpen S and Lasita J. Assimilative capacity of air pollutants in an area of the largest petrochemical complex in Thailand. International Journal of GEOMATE 2016; 11 (23): 2162-2169;Available from: <https://doi.org/10.21660/2016.23.1177>.
6. Smaranika P and Nagendra SMS. Assimilative capacity-based emission load management in a critically polluted industrial



- cluster. Journal of the Air & Waste Management Association 2017; 67 (12): 1353-1363; Available from: <https://doi.org/10.1080/10962247.2017.1372319>.
7. Xu D, Wang Y and Zhu R. Atmospheric environmental capacity and urban atmospheric load in mainland China. Science China Earth Sciences 2018; 61 (1): 33-46; Available from: <https://doi.org/10.1007/s11430-017-9099-0>.
  8. MONRE. National technical regulation on ambient air quality, QCVN 05:2013/BTNMT; 2013;.
  9. Le TTT, Nguyen TQH. Building research and adjustment zoning to receiving industrial emission in Dong Nai province. Journal of Agricultural Science and Technology (Nong lam University) 2016; 2: 66-76;.
  10. Duong HS. Study of developing environmental planning for socio-economic development in the Hong river delta in the period 2001-2010. National level of Science and Technology Program KC.08.02; 2003;.
  11. Nguyen TTT. Study of evaluate the air quality zoning according to AQI index and propose solutions to improve air quality in Hanoi city [PhD Thesis]. National University of Civil Engineering, Vietnam; 2015;.
  12. Ho QB. Optimal Methodology to Generate Road Traffic Emissions for Air Quality Modeling: Application to Ho Chi Minh City [PhD Thesis]. N° 4793, EPFL; 2010;.
  13. Ho QB, Vu HQNK, Nguyen TT and Kristofer L. Air emission inventory and air quality modeling for Can Tho city, Vietnam. Air Quality, Atmosphere & Health 2018; 11 (1): 35-47; Available from: <https://doi.org/10.1007/s11869-017-0512-x>.
  14. Clappier A, Perrochet P, Martilli A, Muller F, Krueger BC. A new non-hydrostatic mesoscale model using a control volume finite element (CVFE) discretization technique. Proceedings of the EUROTRAC Symposium '96. Computational Mechanics Publications, Southampton 1996; 527-553;.
  15. Martilli A, Roulet Y, Junier M, Kirchner F, Rotach M, Clappier A. On the impact of urban surface exchange parameterisations on air quality simulations: the Athens case. Atmospheric Environment 2003; 37: 4217-4231; Available from: [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(03\)00564-8](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(03)00564-8).

# Study on the change of air pollution dispersion according to meteorological conditions for calculate the capacity of receiving air emission load in the atmospheric environment of Can Tho city, Vietnam

Ho Minh Dung\*, Pham Thi Thach Truc, Nguyen Thoai Tam



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

## ABSTRACT

Can Tho is a central city in the southwestern region of Vietnam. The process of urbanization and socio-economic development has made the environment quality, especially the air quality in Can Tho city beginning of polluted in some areas. Up to now, there have been a few studies on air quality modeling in Can Tho city. However, studies to evaluate the capacity of receiving air emission load in the atmospheric environment in Can Tho city have not been carried out. This study combined the assessment of air pollution dispersion changing according to the meteorological conditions in the year to calculate the zoning capacity of receiving air emission load in the atmospheric environment in Can Tho city. The FVM-TAPOM model system was established for the study area with the smallest grid resolution of 2km x 2km. The study results show that air pollution dispersion according to the meteorological conditions in months and seasons of the year, the air quality in Can Tho city is still not polluted and the atmospheric environment in Can Tho city still can receive more air emissions according to two seasons of the year (dry and rainy seasons) which are different depending on the areas and seasonal wind direction. The central districts of Can Tho city (Ninh Kieu, Cai Rang, Binh Thuy, O Mon and Thot Not) can only receive a smaller amount of emissions compared to the others districts (Vinh Thanh, Co Do, Thoi Lai and Phong Dien).

**Key words:** air quality model, capacity of receiving air emission, meteorological conditions, CanTho city

Institute for Environment and Resources,  
VNU-HCM, Vietnam

## Correspondence

**Ho Minh Dung**, Institute for Environment  
and Resources, VNU-HCM, Vietnam

Email: H\_minhdung@yahoo.com

## History

- Received: 26/7/2021
- Accepted: 14/10/2021
- Published: 06/11/2021

DOI : 10.32508/stdjsee.v5iS11.609



## Copyright

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



**Cite this article :** Dung H M, Truc P T T, Tam N T. **Study on the change of air pollution dispersion according to meteorological conditions for calculate the capacity of receiving air emission load in the atmospheric environment of Can Tho city, Vietnam.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(S11):SI13-SI26.