

# Tính toán, đánh giá phát thải khí thải của các nhà máy nhiệt điện Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ từ đó đề xuất giải pháp giảm phát thải khí thải

Vũ Hoàng Ngọc Khuê\*, Nguyễn Thị Thúy Hằng



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

Trung tâm nghiên cứu Ô nhiễm không khí và Biến đổi khí hậu – Viện Môi trường và Tài nguyên – ĐHQG-HCM, Việt Nam

#### Liên hệ

**Vũ Hoàng Ngọc Khuê**, Trung tâm nghiên cứu Ô nhiễm không khí và Biến đổi khí hậu – Viện Môi trường và Tài nguyên – ĐHQG-HCM, Việt Nam

Email: vhnk1304@gmail.com

#### Lịch sử

- Ngày nhận: 19-7-2021
- Ngày chấp nhận: 02-11-2021
- Ngày đăng: 27-12-2021

DOI: 10.32508/stdjsec.v5iS11.577



#### 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.



#### TÓM TẮT

Các nhà máy nhiệt điện đã và đang là một trong những nguồn thải lớn và có ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường, đặc biệt là đến chất lượng môi trường không khí. Hiện nay Đồng Bằng sông Cửu Long có 07 nhà máy nhiệt điện đã đi vào hoạt động, đó là: Nhà máy nhiệt điện than Duyên Hải I, III, III mở rộng; Nhà máy điện khí Cà Mau I, II; Nhà máy nhiệt điện Ô môn I, II... Khu vực Đông Nam Bộ hiện nay có 08 nhà máy nhiệt điện với tổng công suất 5.509 MW. Ngoài ra, theo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011- 2020 có xét đến năm 2030 (Quy hoạch điện VII điều chỉnh) thì khu vực nghiên cứu từ nay đến 2030 sẽ có tất cả là 33 nhà máy nhiệt điện với tổng công suất 30.879 MW. Trong quá trình vận hành, nhiệt điện than phát thải ra môi trường các chất PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> và CO, và một trong các chất ô nhiễm không khí được đánh giá là gây nên tác hại rất lớn đến sức khỏe cộng đồng đó là PM<sub>2.5</sub>. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu là (i) Tính toán phát thải khí thải cho 2 kịch bản: Kịch bản hiện trạng – phát thải các nhà máy nhiệt điện vận hành năm 2020, Kịch bản tương lai – phát thải các nhà máy nhiệt điện vận hành năm 2030; và (ii) Đề xuất giải pháp giảm phát thải khí thải cho khu vực nghiên cứu nhằm mục đích cung cấp thông tin và giải pháp cho quy hoạch điện 8 sắp tới giảm phụ thuộc nhiệt điện than. Nghiên cứu này ứng dụng phương pháp tính phát thải dựa trên công nghệ lò hơi và hệ số phát thải (sử dụng bộ hệ số AP42 của Hoa Kỳ và EMEP/EEA của Châu Âu) để tính toán phát thải khí thải. Kết quả cho thấy năm 2020, các nhà máy nhiệt điện thải ra: 12.396 tấn/năm NO<sub>x</sub>; 16.348 tấn/năm CO; 19.666 tấn/năm SO<sub>x</sub>; 310 tấn/năm PM<sub>10</sub>; 162 tấn/năm PM<sub>2.5</sub> và 672 tấn/năm TSP. Năm 2030, lượng phát thải các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu thải ra có xu hướng tăng gấp đôi với 33.138 tấn/năm NO<sub>x</sub>; 37.049 tấn/năm CO; 59.247 tấn/năm SO<sub>x</sub>; bụi có xu hướng tăng thấp hơn với 350 tấn/năm PM<sub>10</sub>; 185 tấn/năm PM<sub>2.5</sub> và 756 tấn/năm TSP. Trong đó, các nhà máy nhiệt điện than chiếm tỷ lệ phát thải cao hơn so với các nhiệt điện khác, nhất là TSP, PM<sub>10</sub> và PM<sub>2.5</sub>. Nghiên cứu cũng đã đề xuất giải pháp giảm phát thải khí thải như: (i) thay thế các loại than sạch, độ tro thấp sẽ góp phần làm giảm phát thải các loại bụi trong tương lai, các loại năng lượng nên lựa chọn theo thứ tự ưu tiên là nhiệt điện khí, dầu, sinh khối, than đá nhập, than nội; (ii) Giải pháp kiểm soát ô nhiễm không khí liên tính.

**Từ khóa:** Ô nhiễm không khí, Khí thải, Nhiệt điện, Đồng bằng Sông Cửu Long, Giải pháp

## TỔNG QUAN

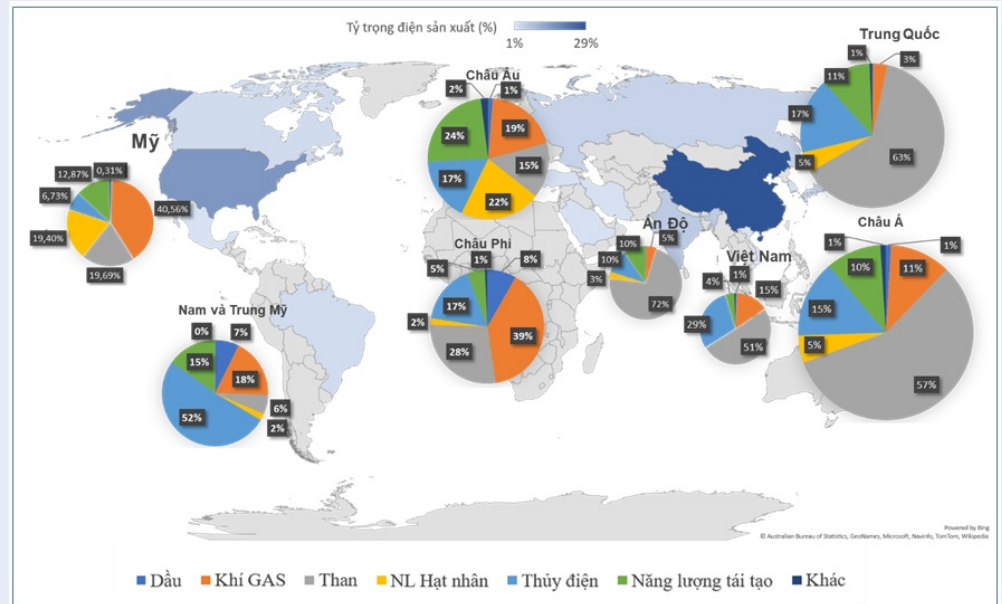
### Tình hình sản xuất điện trên thế giới

Trong quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa diễn ra một cách mạnh mẽ trên quy mô toàn cầu, điện là một thành phần không thể thiếu và được sử dụng trong tất cả các lĩnh vực, vì vậy nhu cầu tiêu thụ và sản xuất điện đã và đang tăng vọt trong nhiều thập kỷ qua. Điện năng được sản xuất từ nhiều nguồn năng lượng khác nhau, trong đó phổ biến là từ các loại năng lượng hóa thạch (than, dầu, ...) và năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, sinh khối, năng lượng nước, gió...). Năm 2020, theo số liệu thống kê và báo cáo của<sup>1</sup>, cho thấy tổng sản lượng điện sản xuất toàn cầu tăng gấp 3 lần trong 35 năm qua (giai đoạn 1985 – 2020). Tỷ

trọng khu vực sản xuất điện chính chuyển dịch từ các quốc gia khu vực Bắc Mỹ (giảm từ 30 % năm 1985 xuống còn khoảng 15 % năm 2020) và Châu Âu (giảm từ 30 % năm 1985 xuống còn khoảng 20 % năm 2020) sang các quốc gia thuộc khu vực Châu Á – Thái Bình Dương (tăng từ 20 % lên 45 % năm 2020). Các khu vực khác như Châu Phi, Cộng đồng các quốc gia Độc lập, Trung Đông có tổng sản lượng điện thấp hơn và tăng nhẹ trong cả giai đoạn. Đáng chú ý, ba quốc gia có tỷ trọng sản lượng điện sản xuất cao nhất là Trung Quốc chiếm 29 %, Mỹ chiếm 26 %, và Ấn Độ chiếm 5 %, các quốc gia còn lại mỗi nước có tỷ trọng < 5 %, và tỷ trọng của Việt Nam là 0.9 %<sup>1</sup>.

Có thể thấy, nhiệt điện than và thủy điện là hai hình thức sản xuất điện phổ biến nhất ở quy mô toàn cầu và

**Trích dẫn bài báo này:** Khuê V H N, Hằng N T T. Tính toán, đánh giá phát thải khí thải của các nhà máy nhiệt điện Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ từ đó đề xuất giải pháp giảm phát thải khí thải. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(S11):SI122-SI136.



**Hình 1:** Tỷ trọng các loại năng lượng sử dụng để sản xuất điện ở các khu vực trên thế giới (Nguồn: Statistical Review of World Energy (2021)<sup>1</sup> và từ nghiên cứu này)

quy mô quốc gia. Tại khu vực Châu Á (Trung Quốc, Ấn Độ và Việt Nam) với hơn 50 % là nhiệt điện than. Trong khi Mỹ có tỷ lệ điện sản xuất từ khí gas chiếm tỷ trọng chính (40 %), kể đến là nhiệt điện từ than và năng lượng tái tạo (có tỷ trọng ngang nhau với 19%), sau đó là điện hạt nhân (13 %) và thủy điện (7 %). Khu vực Châu Phi có điện năng sản xuất chủ yếu từ khí gas và than, trong khi khu vực Trung và Nam Mỹ là thủy điện. Năng lượng tái tạo được sử dụng chủ yếu để sản xuất điện ở các quốc gia Châu Âu, với tỷ trọng lớn nhất 24 % (Hình 1).

### Nhiệt điện tại Việt Nam

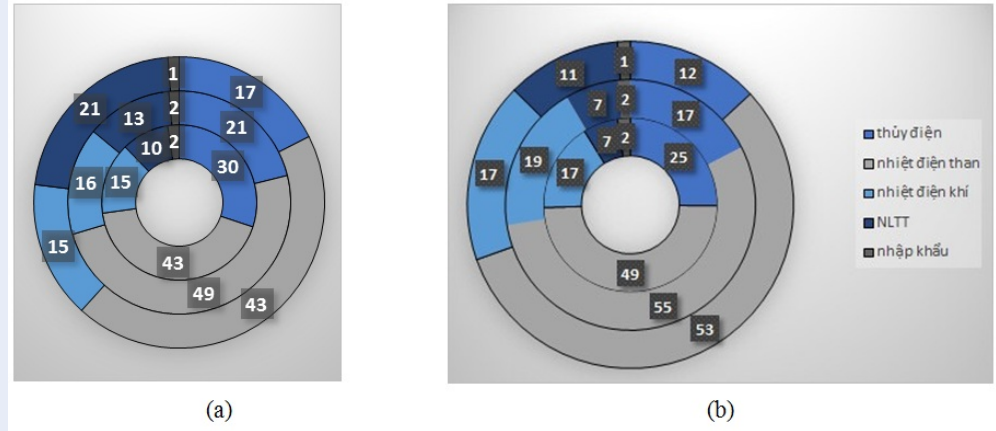
Năm 2020, Việt Nam có tỷ lệ điện than chiếm 51 %, kể đến là thủy điện (29 %) và sau đó là điện từ khí đốt (15 %), năng lượng tái tạo chỉ chiếm 4 %. Với xu hướng nhu cầu tiêu thụ điện ngày càng tăng cao (với mức tăng trưởng trung bình là 11%/năm) thì cần thiết phải có định hướng và quy hoạch phát triển nguồn điện tương ứng. Để đáp ứng nhu cầu đó, chính phủ đã liên tục đề xuất và điều chỉnh các quy hoạch điện theo từng giai đoạn phát triển, và gần đây nhất là Quy hoạch điện VII điều chỉnh ra đời năm 2016 với lượng điện sản xuất dự kiến: Năm 2020 khoảng 235 - 245 tỷ kWh; năm 2025 khoảng 352 - 379 tỷ kWh; năm 2030 khoảng 506 - 559 tỷ kWh<sup>2</sup>. Theo quy hoạch điện VII điều chỉnh này thì hai nguồn năng lượng chính sử dụng để sản xuất điện đó là thủy điện và nhiệt điện than. Định hướng đến năm 2030, điện sản xuất có cơ

cấu nguồn năng lượng cụ thể như sau: Thủy điện lớn, vừa và thủy điện tích năng khoảng 16,9%; nhiệt điện than khoảng 42,6%; nhiệt điện khí (kể cả LNG) 14,7%; nguồn điện sử dụng năng lượng tái tạo (gồm: thủy điện nhỏ, điện gió, điện mặt trời, điện sinh khối) 21%; điện hạt nhân 3,6%; nhập khẩu điện 1,2% (Hình 2).

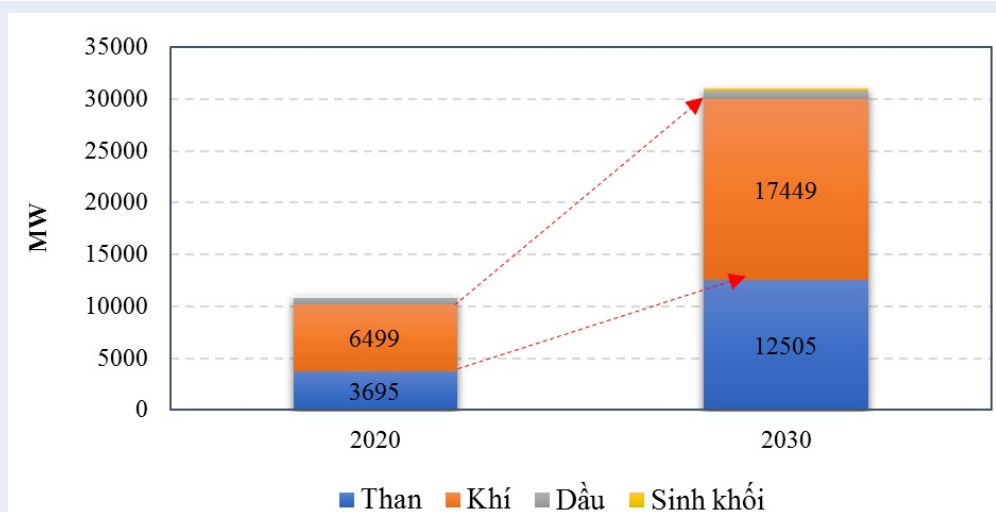
Theo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 – 2020 có xét đến năm 2030 (Quy hoạch điện VII điều chỉnh), tổng công suất các nhà máy nhiệt điện khu vực nghiên cứu được thể hiện trong Hình 3, tổng công suất của các nhà máy nhiệt điện than chiếm khoảng 35 – 45% tổng công suất. Tổng công suất nhiệt điện than dự kiến tăng từ 3.695 MW lên 12.505 MW trong giai đoạn 2020 – 2030. Chi tiết từng nhà máy được mô tả trong Phụ lục 1 (Các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu).

Các nhà máy nhiệt điện tuabin khí có tổng công suất tăng từ 6.499 MW lên 17.449 MW trong giai đoạn 2020 – 2030, chiếm 59% tổng công suất của các nhà máy nhiệt điện. Ngoài ra, theo quy hoạch điện trong cơ cấu nguồn điện có các nhà máy nhiệt điện sử dụng sinh khối (sử dụng bã mía và trấu) hoặc dầu làm nhiên liệu đốt, tuy nhiên tỷ lệ không đáng kể.

Việc lựa chọn loại hình sản xuất điện phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó có các yếu tố về: loại nhiên liệu sẵn có tại chỗ, trình độ về công nghệ, hệ thống lưới điện sẵn có và chi phí đầu tư, xây dựng... Các công nghệ sản xuất điện than trên thế giới bao gồm:



**Hình 2:** Cấu trúc (%) nguồn điện theo Quy hoạch điện VII điều chỉnh năm 2020, 2025 và 2030 (từ trong ra ngoài) theo công suất lắp đặt (MW) (a) và theo sản lượng sản xuất (tỷ KWh) (b)



**Hình 3:** Công suất điện của các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu theo Quy hoạch điện VII điều chỉnh giai đoạn 200-2030

công nghệ đốt than phun (Pulverized Coal Combustion - PC), công nghệ đốt tầng sôi tuần hoàn (Circulating Fluidized Bed Combustion - CFB), công nghệ đốt tầng sôi áp lực (Pressurised Fluidized Bed Combustion - PFB), công nghệ khí hóa chu trình kết hợp (Integrated Gasification Combined Cycle - IGCC). Ngoài ra, Cơ quan Năng lượng quốc tế (IEA) phân loại công nghệ nhiệt điện than theo hiệu suất điện thực, kèm với hiệu suất tiêu thụ than và mức phát thải CO<sub>2</sub> trên một đơn vị điện, được chia thành nhiều loại: cận tối hạn, siêu tối hạn, trên siêu tối hạn, trên siêu tối hạn cải tiến và chu trình hỗn hợp khí hóa tích hợp. Trong đó, ở quy mô toàn cầu, tổng công suất nhiệt điện than toàn thế giới vào tháng 7 năm 2021 là 2.009.064 MW<sup>3</sup>,

công nghệ cận tối hạn chiếm 56%, siêu tối hạn chiếm 27% và trên siêu tối hạn chiếm 17%. Tại Việt Nam, theo báo cáo của Viện năng lượng năm 2021, các nhà máy nhiệt điện than sử dụng 2 loại công nghệ chính là lò tầng sôi tuần hoàn (CFB) và lò than phun (PC). Các nhà máy sử dụng công nghệ CFB tính đến hết năm 2019 bao gồm 09 nhà máy tại khu vực miền Bắc (bao gồm Na Dương, Cao Ngạn, Cẩm Phả, An Khánh, Sơn Động, Mạo Khê, Mông Dương I, Thăng Long, Nông Sơn) với hiệu suất từ 30% - 41%. Và công nghệ các lò PC của Việt Nam đốt than antraxit được cho là có hiệu suất thấp hơn so với các lò đốt than bitum của các nước khác trên thế giới. Hiện nay phần lớn các nhà máy nhiệt điện than có thông số hơi cận tối hạn,

cao áp và trung áp. Các nhà máy nhiệt điện mới xây dựng có thông số siêu tới hạn là Vĩnh Tân I, Vĩnh Tân IV, Duyên Hải III với hiệu suất 41% (chiếm 17%), và được cho là xử lý SO<sub>2</sub> với nồng độ thoát ra khỏi ống khói < 500 mg/m<sup>3</sup>, các nhà máy nhiệt điện còn lại sử dụng công nghệ cận tới hạn với hiệu suất từ 35 - 37% (chiếm 83%). Còn đối với nhiệt điện khí, phần lớn các nhà máy được vận hành từ 10 – 18 năm có hiệu suất cao từ 48 – 53%. Công nghệ chính được sử dụng đó là tua bin khí hỗn hợp<sup>4</sup>. Hiện nay tại Việt Nam, trữ lượng than tương đối lớn với hai loại than chính là than antraxit và than nâu, nhưng chỉ đủ cung cấp cho một số nhà máy nhiệt điện trong quy hoạch ở khu vực phía Bắc. Ngoài ra khu vực phía Nam có một số nhà máy dùng than nội trộn với than nhập như nhà máy NĐ Vĩnh Tân II và NĐ Duyên Hải I. Theo quy hoạch đến năm 2030 phía Nam có 33 nhà máy điện thì lượng than nội sẽ không đủ cung cấp cho phía nam, vì vậy theo quy hoạch các nhà máy nhiệt điện mới và các nhà máy điện phía Nam sẽ sử dụng than bitum hoặc á bitum nhập từ Indonesia hoặc Úc.

Trong thời gian qua có rất ít nghiên cứu liên quan đánh giá hiện trạng tổng hợp tác động của nhiều nhà máy nhiệt điện cùng lúc cũng như các nghiên cứu liên quan đánh giá các quy hoạch điện trong tương lai tác động lên ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm không khí. Trong nghiên cứu của Bằng và cộng sự năm 2019<sup>5</sup> đã tính toán tác động của ô nhiễm không khí do 2 nhà máy nhiệt điện đang vận hành Duyên Hải 1 và Duyên Hải 3 thuộc Trung Tâm điện lực Duyên Hải đến sức khỏe cộng đồng, sử dụng phương pháp tính phát thải dựa trên hệ số phát thải, sử dụng mô hình CALPUFF để mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí và ứng dụng lý thuyết mô hình BENMAP để tính toán tác động ô nhiễm không khí lên sức khỏe, kết quả các nhà máy nhiệt điện đang vận hành (Duyên Hải 1 và 3) dùng than nội địa có độ tro cao làm sinh ra nhiều bụi siêu mịn PM<sub>2.5</sub>. Và đây là nguyên nhân gây tử vong khoảng 02 ca một năm do bệnh tim – phổi và 01 ca một năm do bệnh IHD. Các chất khác như NO<sub>2</sub> và 2 hầu như ít tác động đến sức khỏe cộng đồng. Nghiên cứu cũng đã ước lượng tác động của ô nhiễm không khí do 2 dự án nhiệt điện sẽ vận hành vào năm 2023 Duyên Hải 2 và Duyên Hải 3-mở rộng đến sức khỏe cộng đồng với kết quả các nhà máy trong kế hoạch xây dựng (NMNĐ 2 và NMNĐ 4) dự kiến dùng than nhập có độ tro thấp sẽ sinh ra ít bụi siêu mịn và theo tính toán hầu như không gây ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng. Dự kiến sau năm 2023, sau khi tất cả 04 nhà máy nhiệt điện cùng vận hành với công suất tối đa thì khả năng các chất ô nhiễm không khí (PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub> và SO<sub>2</sub>) từ 4 nhà máy nhiệt điện này sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng, cụ thể là 04 ca

tử vong trong một năm (trong đó 2.5 ca quy kết cho bệnh Cardio-pulmonary, 1.2 ca quy kết cho bệnh IHD và 0.3 ca quy kết cho bệnh ung thư phổi). Các giải pháp để xuất bảo vệ môi trường không khí là: (i) kết quả tính toán chỉ ra rằng nếu dùng than nội địa với hàm lượng tro cao sẽ gây ô nhiễm không khí nhiều hơn than nhập. Vì vậy trong các dự án sắp triển khai sắp tới cần tuân theo quy hoạch và dùng than nhập có chất lượng tốt và hàm lượng tro thấp sẽ giảm gây ảnh hưởng đến ô nhiễm không khí, (ii) các cơ quan chức năng cần giám sát chặt chẽ việc xả thải sau khi xử lý. Theo quy hoạch điện gần đây nhất, các kế hoạch phát triển thêm nhà máy điện ở khu vực phía Nam và đặc biệt là khu vực Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ có xu hướng gia tăng và trở thành trung tâm sản xuất điện của phía Nam trong thời gian tới với tổng công suất lắp đặt đến năm 2020 là 44.762 MW. Đến năm 2030 khu vực này sẽ xây dựng thêm và có tổng cộng 33 nhà máy nhiệt điện. Trong khi đó chất lượng không khí tại tỉnh/thành phố lớn trong khu vực như TP.HCM, TP. Cần Thơ, tỉnh Đồng Nai, tỉnh Bình Dương... đã bị ô nhiễm. Cụ thể là TP. HCM bị ô nhiễm PM<sub>2.5</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> ô nhiễm không khí gây tử vong cho 1397 người/năm tại TP. HCM. Các tỉnh/thành và người dân lo ngại theo quy hoạch đến 2030 sẽ xây dựng quá nhiều nhà máy nhiệt điện tập trung tại khu vực này và gây ảnh hưởng đến chất lượng không khí cũng như sức khỏe cộng đồng. Vì vậy, trước khi góp ý và đề xuất thay đổi chính sách/quy hoạch điện cho khu vực này cần tính toán được tác động tổng hợp từ quy hoạch điện sắp tới đến chất lượng không khí. Nghiên cứu này sẽ góp phần tính toán tổng hợp phát thải từ các nhà máy nhiệt điện trong khu vực Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ theo hiện trạng và theo quy hoạch phát triển trong tương lai (quy hoạch điện VII điều chỉnh) một cách chi tiết và cụ thể, từ đó để xuất giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí cho khu vực. Kết quả tính toán phát thải cho từng nhà máy sẽ làm cơ sở khoa học cho nghiên cứu tiếp theo là mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí tổng hợp từ 33 nhà máy đến TP. HCM và các tỉnh/thành và phục vụ xác định số ca tử vong do các nhà máy nhiệt điện này.

## PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Phương pháp tính toán phát thải

Các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu được thống kê chi tiết và tổng hợp bao gồm các nhà máy đã vận hành và các nhà máy dự kiến đưa vào hoạt động trong tương lai theo quy hoạch Điện VII điều chỉnh. Thu thập tất cả các báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) của các nhà máy và báo cáo quan trắc môi trường định kỳ để tham khảo tính toán phát thải khí thải của từng nhà máy.

Để tính toán phát thải từ các nhà máy nhiệt điện, hiện nay có nhiều phương pháp để thực hiện, mỗi phương pháp phù hợp với từng điều kiện dữ liệu khác nhau. Thông thường có 3 phương pháp tính: Phương pháp quan trắc liên tục nguồn thải (CEMS), phương pháp cân bằng vật chất và hương pháp sử dụng hệ số phát thải - công nghệ. Trong 3 phương pháp trên thì phương pháp tính toán sử dụng hệ số phát thải dựa trên công nghệ nhà máy được xem là phù hợp nhất hiện nay và được Bộ BTNMT đề nghị sử dụng<sup>6,7</sup> để tính toán khí thải cho các ngành công nghiệp, đặc biệt là các nhà máy nhiệt điện, vì số liệu quan trắc tự động từ các nhà máy hiện không sẵn có để áp dụng phương pháp quan trắc liên tục nguồn thải (yêu cầu phải có 80% số liệu đo theo giờ trong năm) và phương pháp cân bằng vật chất thì gây ra sai số nhiều do không tính đến công nghệ lò đốt. Vì vậy phương pháp sử dụng hệ số phát thải được chọn để tính toán phát thải trong nghiên cứu này.

Phương pháp sử dụng hệ số phát thải (dựa trên công nghệ nhà máy): phương pháp này thường được sử dụng trong các tính toán đánh giá tác động môi trường, tại các quốc gia như Mỹ, Châu Âu... để đánh giá trước khi một hệ thống được đưa vào vận hành. Hiện nay một số nguồn tài liệu thường được tham khảo là tài liệu AP-42 của hiệp hội bảo vệ môi trường của Mỹ (USEPA), sổ tay kiểm kê khí thải của Cơ quan bảo vệ môi trường của Liên Minh Châu Âu (EMEP/EEA)<sup>8</sup>. Các tài liệu này cung cấp đầy đủ thông tin về từng loại công nghệ được sử dụng, phương pháp tiếp cận và hệ số phát thải tương ứng. Phương trình cơ sở trong tính toán lượng thải từ một nguồn thải dùng hệ số phát thải như sau<sup>7</sup>:

$$E = EF \times A \times \left(1 - \frac{ER}{100}\right) \quad (1)$$

Trong đó: E: Thải lượng chất ô nhiễm từ nguồn thải  
EF: Hệ số phát thải A: Lượng hoạt động của nguồn thải, lượng than đốt cho lò hơi ER: Hiệu suất của các hệ thống xử lý khí thải (%).

Hệ số phát thải được tổng hợp từ nguồn tài liệu AP-42 cho các loại than antraxit, bitum và á bitum là những loại hiện nay đang được sử dụng cho các nhà máy nhiệt điện tại Việt Nam, tương ứng với nhiều công nghệ đốt khác nhau, được thống kê trong Bảng 1.

### Lựa chọn hệ số phát thải

**Bảng 1: Hệ số phát thải lấy từ các cơ sở dữ liệu quốc tế đối với đốt nhiên liệu, kg/t nhiên liệu hoặc g/GJ năng lượng**

Loại nhiên liệu	Công nghệ đốt	Hàm lượng S (S)	Hàm lượng tro (A)	Hệ số phát thải SO <sub>2</sub>			Hệ số phát thải NO <sub>x</sub>			Hệ số phát thải PM <sub>2.5</sub>		Hệ số phát thải PM <sub>10</sub>		Hệ số phát thải TPM		
				(% khối lượng)	(% khối lượng)	WHO (1982), (kg/t)	EMEP* (2016) (g/GJ)	AP-42 (2016) (kg/t)	WHO (1982) (kg/t)	EMEP (2016) (g/GJ)	AP-42 (2016) (kg/t)	EMEP (2016) (g/GJ)	AP-42 (2016) (kg/t)	EMEP (2016) (g/GJ)	AP-42 (2016) (kg/t)	WHO (1982) (kg/t)
Than An-thracite	Buồng đốt than nghiền	3	5	19 S		19,5S	9		9		0,6A		1,15A	8,5A		5A
	Đốt tầng sôi (FBC)	3	5		820	1,45		82,5	0,9	5,2	0,3A	7,7	1,15A		8,4	5A
	Spreader stoker Máy nạp than	3	5			19,5S			4,5		0,3A		1,15A			5A
Than bitum	Buồng đốt than nghiền theo vách lò, đáy lò khô	0,2	25	19 S	1	19S	9	209	11	3,4	0,3A	7,7	1,15A		11,4	5A
	Buồng đốt than nghiền theo vách lò, đáy lò ướt	0,2	25			19S			15,5		0,74A		1,3A	8A		3,5A
	Buồng đốt than nghiền theo kiểu tiếp xúc, đáy lò khô	0,2	25			19S			7,5		0,9A		1,15A			5A
	Buồng đốt than nghiền theo kiểu tiếp xúc, đáy lò ướt	0,2	25		820	19S		244	7	3,1	0,9A	6	1,4A		8	3,5A

Continued on next page

Table 1 continued

	Buồng đốt than nghiển theo kiểu vôi đốt chia ngăn, đáy lò khô	0,2	25	19S	15,5	0,52A	1,3A	5A
	Lò đốt cuộn xoáy	0,2	25	19S	16,5	0,2A	1,4A	A
	Máy rải than	0,2	25	19S	5,5	1,716	6,6	33
	Máy nạp từ trên	0,2	25	19S	3,75	0,78	3	8
	Máy nạp từ dưới	0,2	25	19S	4,75	0,806	3,1	7,5
Dầu FO	Mặc định			495	142	19,3	25,2	35,4
Gas	Mặc định			0,281	89	0,89	0,89	81
Sinh khối	Mặc định			10,8	81	133	155	172

Lưu ý: WHO (1982) không cung cấp EF theo công nghệ đốt; AP-42 là Mỹ; EMEP/EEA là Châu Âu; Total Particulate Matter (TPM) là bụi tổng  
\* EMEP/EEA cung cấp EF theo hàm lượng năng lượng của nhiên liệu nên cần phải có nhiệt trị thực để chuyển sang kg/tấn.

## KẾT QUẢ

### Hiện trạng phát thải năm 2020

Sau khi tiến hành tính toán phát thải khí thải, tổng phát thải các nhà máy nhiệt điện đang vận hành hiện nay được thể hiện trong Bảng 2.

Nhiệt điện than có tỷ lệ phát thải  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ , TSP cao nhất so với các nhiệt điện còn lại với  $\text{NO}_x$  chiếm 61%,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  và TSP đều chiếm trên 98%. Nhiệt điện tuabin khí có tỷ lệ phát thải  $\text{NO}_x$  chiếm 39% và CO chiếm 87%. Than dùng trong các nhà máy nhiệt điện Việt Nam hiện nay chủ yếu là than nhập khẩu có độ bốc cao hơn than antraxit 6A Quảng Ninh, đặc biệt than nhập như của Indonesia có độ tro chỉ 5,88% trong khi than antraxit 6A Quảng Ninh có độ tro đến 33% vì vậy nếu áp dụng hệ số phát thải trong Bảng 1 tính phát thải thì lượng  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ , TSP phát thải từ than antraxit 6A Quảng Ninh cao hơn 5 lần than nhập Indonesia.

Theo kết quả tính toán phát thải khí thải cho các chất  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_x$ , TSP,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  theo đơn vị g/MW.năm, thì cho thấy rằng cùng một lượng điện (MW.năm) sản xuất trong 1 năm thì phát thải nhìn chung của các chất theo thứ tự giảm dần là than, dầu, khí. Ngoại trừ một số chất ô nhiễm nhiên liệu khí nhiều hơn dầu, do cùng sản xuất 1MW điện thì lượng khí sử dụng nhiều hơn lượng dầu (Bảng 3).

### Phát thải năm 2030

Theo Quy hoạch điện VII điều chỉnh, đến năm 2030 khu vực nghiên cứu sẽ có 33 nhà máy nhiệt điện hoạt động. Trong đó, các nhà máy nhiệt điện than có 12 nhà máy, tiếp đến là nhiệt điện tuabin khí với 15 nhà máy, 04 nhà máy nhiệt điện đốt dầu. Các nhà máy nhiệt điện đốt than phun dự kiến xây dựng mới trong tương lai là các nhà máy cận tới hạn hoặc siêu tới hạn. Trong bối cảnh nguồn than nội địa không đáp ứng đủ nhu cầu của các nhà máy nhiệt điện than như hiện nay, các nhà máy nhiệt điện than trong tương lai có khả năng phối trộn giữa than nội địa và than nhập hoặc thay thế nguồn than nhập khẩu bằng than nhiên liệu đốt. Tổng phát thải các nhà máy nhiệt điện dự kiến vận hành vào năm 2030 được thể hiện trong Bảng 4.

Vào năm 2030, tổng công suất nhiệt điện than chiếm 40% trong cơ cấu nhiệt điện. Tuy nhiên, tải lượng phát thải khí thải của nhiệt điện than chiếm tỷ lệ cao ở hầu hết các chất ô nhiễm ngoại trừ CO, cụ thể:  $\text{NO}_x$  chiếm 68% với tải lượng 21.965 tấn/năm, đặc biệt với 91% như được phát thải ra từ các nhà máy nhiệt điện với tỷ lệ từ 97% trở lên. Các nhà máy nhiệt điện tuabin khí phát thải  $\text{NO}_x$  là 10.410 tấn/năm chiếm 30% và CO với 30.412 tấn/năm chiếm 81%. Nhiệt điện sinh

khối chưa được ưu tiên phát triển cho đến năm 2030 vì nguồn sinh khối không ổn định. Nên phát thải từ điện sinh khối không đáng kể.

Năm 2030, tải lượng phát thải  $\text{NO}_x$  tăng 20.741 tấn so với năm 2020, CO tăng 20.701 tấn so với năm 2020,  $\text{SO}_x$  tăng 39.581 tấn so với năm 2020 và TSP tăng 83 tấn so với năm 2020.

### Đề xuất giải pháp giảm phát thải khí thải bảo vệ chất lượng không khí

Hiện nay rất nhiều tỉnh/thành thuộc khu vực Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ có chất lượng không khí bị ô nhiễm cụ thể các tỉnh/ thành sau đều đang bị ô nhiễm bụi TSP,  $\text{PM}_{10}$  và  $\text{PM}_{2.5}$  như TP.HCM, Đồng Nai, Bình Dương, Bà Rịa Vũng Tàu, Cần Thơ. Cụ thể là TP. HCM bị ô nhiễm  $\text{PM}_{2.5}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$  ô nhiễm không khí gây tử vong cho 1397 người/năm tại TP. HCM<sup>17</sup>. Vì vậy việc xây dựng thêm các nhà máy nhiệt điện dùng nhiên liệu bản sẽ tác động đến chất lượng không khí. Trong khuôn khổ bài báo này tập trung phân tích về tác động của các loại nhiên liệu dùng trong nhiệt điện sinh ra khí thải để đưa ra các giải pháp giảm ô nhiễm. Trong phần tổng quan có mô tả nhiệt điện than hiện nay và quy hoạch đều chiếm tỷ trọng rất lớn chiếm 42,6% tổng năng lượng. Các chất bụi như TSP,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  tính trực tiếp từ hệ số phát thải và từ nhiên liệu tiêu thụ trong từng nhà máy cho thấy phụ thuộc rất lớn đến chất lượng nhiên liệu đầu vào. Ví dụ, Nhà máy nhiệt điện Duyên Hải I có tổ máy 1 sử dụng nhiên liệu than cám Anthracite 6A Quảng Ninh nên độ tro A = 33,12%. Trong khi đó nhà máy nhiệt điện Duyên Hải III mở rộng cùng công suất với Nhà máy nhiệt điện Duyên Hải I; nhiệt điện Duyên Hải III mở rộng sử dụng nhiên liệu chính là than Bituminous và Sub-Bituminous nhập khẩu từ Indonesia có độ tro A = 5,88%. Vì vậy lượng phát thải TSP,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  của Nhà máy nhiệt điện Duyên Hải I lớn hơn nhiệt điện Duyên Hải III mở rộng đến 2,98 2,0 và 2,0 lần tương ứng. Vì vậy giải pháp giảm ô nhiễm bụi TSP,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  là cần sử dụng các loại nhiên liệu sạch, hay than có độ tro thấp.

Người có thẩm quyền ra quyết định dự án đầu tư, chọn lựa các phương án nguồn phát điện, công nghệ, địa điểm đầu tư..., cần thiết phải tiến hành đánh giá môi trường chiến lược (ĐMC) về năng lượng ở cấp vùng. Đánh giá môi trường chiến lược ĐMC cần được tiến hành trước khi phê duyệt chủ trương đầu tư dự án. Cần phải đánh giá tác động tích lũy của tất cả các dự án cùng lúc để đưa ra những quyết định chiến lược nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực trên diện rộng và mức độ nghiêm trọng.

Trong quy hoạch không gian vị trí các nhà máy phát điện, để bảo đảm an toàn cho môi trường, hệ sinh thái



**Bảng 2: Tải lượng phát thải khí thải của các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu (Nguồn: Tính phát thải dựa trên các tài liệu<sup>9-16</sup>)**

	NOX (tấn/năm)	CO (tấn/năm)	SOx (tấn/năm)	PM10 (tấn/năm)	PM2.5 (tấn/năm)	TSP (tấn/năm)
NĐ Than	7.514	2.085	19.653	308,80	160,85	671,31
NĐ Khí	4.882	14.262	10,28	1,30	1,30	1,30
NĐ Dầu	1,05	0,74	2,43	0,0025	0,0038	0,0017
Tổng	12.397	16.348	19.666	310	162	673

**Bảng 3: Lượng phát thải khí thải của các loại nhà máy nhiệt điện khác nhau (g/MW.năm)**

	NOX	CO	SOx	PM10	PM2.5	TSP
NĐ Than	2.033.507	564.323	5.318.902	83.573	43.531	181.681
NĐ Khí	751.198	2.194.510	1.581	200,32	200,32	200,32
NĐ Dầu	1.586,38	1.124,62	3.686,65	3,75	5,75	2,64

**Bảng 4: Tải lượng phát thải khí thải của các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu năm 2030 (Nguồn: Tính phát thải dựa trên các tài liệu<sup>9-16</sup>)**

	NOX (tấn/năm)	CO (tấn/năm)	SOx (tấn/năm)	PM10 (tấn/năm)	PM2.5 (tấn/năm)	TSP (tấn/năm)
NĐ Than	21.965	6.096	57.452	346,07	179,46	752,33
NĐ Khí	10.410	30.412	21.912	2,78	2,78	2,78
NĐ Dầu	762,87	540,82	1.772	1,81	2,76	1,23
Tổng	33.138	37.049	81.136	351	185	756

và sức khỏe cộng đồng, việc áp dụng các công nghệ tiên tiến (SC, USC) là rất cần thiết. Công nghệ tiên tiến tối hạn có thể giảm 50% lưu huỳnh, 80% nitơ, 70% vật chất dạng hạt và 17% carbon dioxide so với các thiết bị công nghệ tối hạn. Đối với nhiệt điện than, việc áp dụng công nghệ mới siêu tới hạn (SC) hoặc trên siêu tới hạn (USC), dù là một bước tiến quan trọng, có thể giúp tăng hiệu suất phát điện, giảm lượng nhiên liệu sử dụng, lượng phát thải và tro xỉ với cùng một lượng điện năng tạo ra, nhưng vẫn không giảm được lượng phát thải, tro xỉ và lượng nhiệt làm mát trên tấn nhiên liệu. Do đó nhiều nhà máy tập trung ở một khu vực địa lý, thì tổng lượng phát thải vẫn có thể vượt quy chuẩn kỹ thuật chất lượng không khí xung quanh QCVN 05 2013 và sẽ tác động lên sức khỏe cộng đồng.

**Bảng 5: Khu vực Tây Nam Bộ**

Tên	Số tổ máy	Công suất mỗi tổ (MW)	Tổng công suất (MW)	Nguồn than	Chạy máy	Vị trí
I. Trung tâm nhiệt điện Duyên Hải (Trà Vinh)			4.348			xã Dân Thành, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh
Nhiệt điện Duyên Hải I	2	622	1.244	Than Cám 6A, Nội địa Than trộn	2015-2016	
Nhiệt điện Duyên Hải II	2	600	1.200	Nhập*	2021	
Nhiệt điện Duyên Hải III	2	622	1.244	Than Cám 6A, Nội địa	2016-2017	
Nhiệt điện Duyên Hải III MR	1	660	660	Nhập*	2019	
II. Trung tâm nhiệt điện Sóng Hậu (Hậu Giang)			3.200			ấp Phú Xuân, thị trấn Mái Dầm, huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang
Nhiệt điện Sóng Hậu I	2	600	1.200	Nhập*	2019	
Nhiệt điện Sóng Hậu II	2	1.000	2.000	Nhập*	2021-2023	
III. Trung tâm nhiệt điện Long Phú (Sóc Trăng)			4.320			Xã Long Đức, huyện Long Phú, tỉnh Sóc Trăng
Nhiệt điện Long Phú I	2	600	1.200	Than nhập	2018-2019	
Nhiệt điện Long Phú II	2	660	1.320	Nhập*	2021-2022	
Nhiệt điện Long Phú III	3	600	1.800	Nhập*	2021-2022	
IV. Trung tâm nhiệt điện Long An (Long An)			2800			Xã Phước Vĩnh Đông, Cần Giuộc, Long An
Nhiệt điện Long An I	2	600	1200	Nhập*	2024-2025	
Nhiệt điện Long An II	2	800	1600	Nhập*	2026-2027	
V. Trung tâm nhiệt điện Tân Phước (Tiền Giang)			2400			xã Tân Phước, Gò Công Đông, Tiền Giang.
Nhiệt điện Tân Phước I	2	600	1200	Nhập*	2027-2028	
Nhiệt điện Tân Phước II	2	600	1200	Nhập*	2028-2029	
VI. Trung tâm nhiệt điện Bạc Liêu (Bạc Liêu)			1200			xã Long Điền Đông, huyện Đông Hải - tỉnh Bạc Liêu
Nhiệt điện Bạc Liêu I	2	600	1200	Nhập*	2029-2030	
Trung tâm nhiệt điện Ô Môn (TP. Cần Thơ)			2550			
TBKHH Ô Môn III	1	750	750		2025	
TBKHH Ô Môn IV	1	750	750		2023	
TBKHH Ô Môn II	1	1050	1050		2022-2023	

Continued on next page

Table 5 continued

Trung tâm nhiệt điện Kiên Giang (tỉnh Kiên Giang)			750			
TBKHH Kiên Giang 1&2 Hậu Giang	1	750	750	nhập		Sau 2030
Nhiệt điện Lee&Man Cà Mau	1	125	125	than		2018
NĐ Cà Mau 1	1	750	750			2008
NĐ Cà Mau 2	1	750	750			2008

\* Theo quy hoạch là nguồn than nhập nhưng chưa rõ từ đâu.

## THẢO LUẬN

Nghiên cứu này đã tiến hành tính toán phát thải các chất ô nhiễm là  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  và TSP từ các nhà máy nhiệt điện theo Quy hoạch điện VII điều chỉnh cho năm 2020 và năm 2030. Các nhà máy nhiệt điện được lựa chọn tính toán phát thải là các nhà máy nằm ở khu vực Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ. Khí thải từ các nhà máy nhiệt điện chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như: loại nhiên liệu đốt, công nghệ đốt, công nghệ xử lý khí thải, v.v... Các nhà máy nhiệt điện than là các nhiệt điện đốt than phun cận tới hạn và siêu tới hạn cho phép đa dạng hóa nguồn nhiên liệu đầu vào và công suất tổ máy cao. Loại than được sử dụng làm nhiên liệu đốt tại các nhà máy nhiệt điện than hiện nay là nguồn than nội địa (từ các mỏ than trong nước) và than nhập khẩu từ nước ngoài (Indonesia, Úc, Nam Phi...). Vì nhiên liệu đốt là các loại than khác nhau nên mức độ phát thải cũng khác nhau. Hiện nay, tại các nhà máy nhiệt điện đều có các hệ thống xử lý khí thải để kiểm soát nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải lò hơi ở mức cho phép trước khi thải ra ống khói. Các chất ô nhiễm trong khí thải nhiệt điện phải được kiểm soát trước khi thải ra môi trường theo QCVN 22: 2009/BTNMT là  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , Bụi.

Trong số các trung tâm nhiệt điện được quy hoạch tại khu vực nghiên cứu, chỉ có Trung tâm nhiệt điện Ô Môn và Trung tâm nhiệt điện Kiên Giang là nhiệt điện khí. Hiện nay, Trung tâm nhiệt điện Long An đang đề xuất chuyển sang nhiệt điện khí theo Quy hoạch điện VIII, nhưng đến thời điểm này vẫn chưa có phê duyệt chính thức, vì vậy trong bài nghiên cứu vẫn cân nhắc trung tâm nhiệt điện Long An là nhiệt điện than sử dụng than nhập. Kết quả các Bảng 2, 3 và 4 cho thấy rằng nếu theo đúng quy hoạch điện 7 điều chỉnh của Việt Nam thì phát thải khí thải của một số chất ô nhiễm năm 2030 sẽ cao hơn gấp 3 lần phát thải khí thải năm 2020. Trong khi tải lượng các chất  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_2$  tăng mạnh giữa 2 kịch bản hiện trạng năm 2020 và tương lai đến năm 2030, nhưng tải lượng mức độ tăng đối với bụi (TSP,  $\text{PM}_{10}$  và  $\text{PM}_{2.5}$ ) là chỉ ở mức 10%, tương đối ít (tăng 83 tấn đối với TSP, 41 tấn đối với  $\text{PM}_{10}$ , và 23 tấn  $\text{PM}_{2.5}$ ). Điều này sẽ gây ảnh hưởng đến chất lượng không khí không những tại các tỉnh/thành có xây nhà máy nhiệt điện mà sẽ ảnh hưởng đến các tỉnh thành lân cận như TP.HCM, vì ô nhiễm không khí có tính lan truyền liên tỉnh và bay xa đến hàng trăm km. Vì vậy cần đề xuất các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí để trong tương lai nếu có quy hoạch điện mới như quy hoạch điện 8 thì phải quan tâm đến vấn đề ô nhiễm không khí tổng hợp và liên tỉnh.

Theo tính toán phát thải khí thải cho các chất  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_x$ , TSP,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  theo đơn vị tấn chất ô nhiễm ( $\text{PM}_{2.5}$ )/MW.năm, có thể thấy nhiệt điện than phát thải ra một lượng  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  và PM nhiều hơn so với các loại nhiên liệu khác, trong khi đó nhiệt điện khí lại có lượng phát thải CO trên một MW cao nhất (cao hơn nhiệt điện than và dầu). Vì vậy, tùy vào mức độ ô nhiễm đặc trưng tại từng khu vực, nhà quản lý có thể cân nhắc thay đổi và điều chỉnh loại nhiên liệu đốt cho phù hợp để đảm bảo chất lượng môi trường không khí xung quanh. Qua đó, có thể thấy rằng loại nhiên liệu theo thứ tự ưu tiên sử dụng để phát điện cho khu vực Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ là: điện khí, điện dầu, sinh khối, than nhập, than nội.

## KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã kiểm kê phát thải khí thải các nhà máy nhiệt điện đang vận hành năm 2020 và các nhà máy nhiệt điện dự kiến vận hành năm 2030 theo Quy hoạch điện VII hiệu chỉnh. Các nhà máy nhiệt điện có sự khác nhau trong công nghệ đốt, lượng nhiên liệu sử dụng cũng như công nghệ xử lý khí thải đầu ra dẫn đến lượng phát thải khí thải cũng khác nhau. Các nhà máy nhiệt điện than vẫn chiếm tỷ lệ phát thải khí thải cao hơn với các loại nhiệt điện còn lại. Cần lựa chọn các loại than có độ tro thấp làm nhiên liệu đốt để làm giảm tải lượng bụi phát tán ra môi trường xung quanh.

Vào năm 2030, tổng công suất nhiệt điện than chiếm 40% trong cơ cấu nhiệt điện. Tuy nhiên, tải lượng phát thải khí thải của nhiệt điện than chiếm tỷ lệ cao ở hầu hết các chất ô nhiễm ngoại trừ CO, cụ thể:  $\text{NO}_x$  chiếm 68% với tải lượng 21.965 tấn/năm, đặc biệt với bụi hầu như được phát thải ra từ các nhà máy nhiệt điện với tỷ lệ từ 97% trở lên. Các nhà máy nhiệt điện tuabin khí phát thải  $\text{NO}_x$  là 10.410 tấn/năm chiếm 30% và CO với 30.412 tấn/năm chiếm 81%. Năm 2030, tải lượng phát thải  $\text{NO}_x$  tăng 20.741 tấn, CO tăng 20.701 tấn,  $\text{SO}_x$  tăng 39.581 tấn, và TSP tăng 83 tấn so với năm 2020. Kết quả tính toán phát thải khí thải cho các chất khí  $\text{NO}_x$ , CO,  $\text{SO}_x$ , TSP,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2.5}$  theo đơn vị tấn chất ô nhiễm /MW.năm cho từng loại năng lượng, cho thấy nếu có thể chọn loại năng lượng cần phát triển thì chọn theo thứ tự ưu tiên như sau: (i) điện khí, (ii) điện dầu, (iii) sinh khối, (iv) than nhập và (v) than nội. Nghiên cứu này cũng đã đề xuất 05 giải pháp giảm phát thải khí thải bảo vệ chất lượng môi trường không khí.

Đây là nghiên cứu bước đầu làm nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo. Trong tương lai cần thực hiện nghiên cứu mô phỏng lan truyền ô nhiễm không khí khu vực cho tổng hợp tất cả nhà máy nhiệt điện này. Và nghiên cứu tác động của nhiệt điện tất cả nhà máy

**Bảng 6: Khu vực Đông Nam Bộ**

Tên	Số tổ máy	Công suất mỗi tổ (MW)	Tổng công suất (MW)	Nguồn than	Chạy máy	Vị trí
Bà Rịa Vũng Tàu			3078,9			
Nhà máy điện Bà Rịa (Bà Rịa Vũng Tàu) - tua bin khí	1	388,9	388,9	dầu, khí, hỗn hợp dầu và khí	2002	
TBKHH Nhiệt điện Phú Mỹ (BR-VT)	1	2540	2540	khí thiên nhiên CNG, LGP	2004	
NĐ hóa dầu Long Sơn 2,3 (Vũng Tàu)	2	75	150		2018	
Đồng Nai			2720			
NĐ Formosa Đồng Nai (3)	1	150	150		2016	
NĐ than Vedan (Đồng Nai)	1	60	60		2016	
NĐ Nhà máy nhiệt điện Nhơn Trạch 1 (Đồng Nai)	1	450	450		2008-2009	
NĐ Nhà máy nhiệt điện Nhơn Trạch 2 (Đồng Nai)	1	750	750	khí thiên nhiên CNG, LGP	2007	

Ghi chú: Than nội là than antraxit, than nhập là than bitum và á bitum có nhiệt trị thấp chỉ 4.500 kcal/kg, Nguồn: Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030 tầm nhìn đến năm 2045

nhiệt điện này đến sức khỏe người dân sống trong vùng khu vực này để thuyết phục nhà nước đưa ra các quy hoạch nhằm mục đích bảo vệ môi trường không khí và sức khỏe cộng đồng.

### LỜI CẢM ƠN

Xin cảm ơn đến Viện Môi trường và Tài nguyên và Đại học quốc gia HCM đã hỗ trợ, tạo điều kiện cho nhóm tác giả được thực hiện đề tài nghiên cứu này. Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số C2021-24-03.

### XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan rằng không có xung đột lợi ích trong công bố bài báo “Tính toán, đánh giá phát thải khí thải của các nhà máy nhiệt điện Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ từ đó đề xuất giải pháp giảm phát thải khí thải”.

### ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Tác giả Nguyễn Thị Thúy Hằng là người thực hiện thu thập các thông tin liên quan đến Quy hoạch điện 7 và đối chiếu với các kịch bản, cũng như thực hiện tổng quan tài liệu, rút trích thông tin từ các báo cáo Đánh giá tác động môi trường của các nhà máy nhiệt điện để

có được công nghệ đốt của các nhiệt điện này. Tác giả Vũ Hoàng Ngọc Khuê chịu trách nhiệm chính trong phần lựa chọn phương pháp tính toán, nhận xét kết quả tính toán và đề xuất giải pháp. Cả hai tác giả cùng thực hiện phần tính toán phát thải của các nhà máy theo hai kịch bản và thực hiện biên soạn bản thảo này.

### PHỤ LỤC

#### Các nhà máy nhiệt điện Khu vực Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ hiện có năm 2030 và đến năm 2030 theo quy hoạch điện VII hiệu chỉnh

Các nhà máy nhiệt điện trong khu vực nghiên cứu được thống kê lại trong Bảng sau, bao gồm các nhà máy đã vận hành và các nhà máy dự kiến đưa vào hoạt động trong tương lai theo quy hoạch Điện VII điều chỉnh.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- BP.2021. Statistical Review of World Energy,;
- Quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/3/2016 của Thủ tướng chính phủ về Phê duyệt điều chỉnh quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 có xét đến năm 2030,;
- Global Energy Monitor, Global Coal Plant Tracker, July 2021; Available from: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VNbA8SL2VMU2YdXjHqSmhoT48zhgHLXrAk0QoshHrw8/edit#gid=0>.
- Bộ Công Thương. Đề án “Quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia thời kỳ 2021-2030 tầm nhìn đến 2045. 2021,;

5. Ho QB, et al. Modeling of air pollution and assessing impacts of air pollution on human health: Tra Vinh, Vietnam. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources (IJESNR)*. 2019;19(3). Available from: <https://doi.org/10.19080/IJESNR.2019.19.556011>.
6. BTNMT. Công văn số 3105/BTNMT-TCMT ngày 07 tháng 6 năm 2021 Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng không khí. 2021;.
7. Bang HQ. Book "Urban Air Pollution: from theory to practice". 420 pages, VNU. 2016;.
8. BTNMT. Công văn số 3105/BTNMT-TCMT ngày 07 tháng 6 năm 2021 Bộ Tài nguyên và Môi trường công bố Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng Kế hoạch quản lý chất lượng không khí. 2021;.
9. Ban Quản lý dự án nhiệt điện 3. Báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện Duyên Hải 1. 2009;.
10. Ban Quản lý dự án nhiệt điện 3. Báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện Duyên Hải 3;.
11. Ban Quản lý dự án điện lực Long Phú 1. Tóm tắt báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện Long Phú 1;.
12. Công ty TNHH Điện lực Tata. Báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện BOT Long Phú 2. 2015;.
13. Tổng công ty phát điện 2. Báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện Ô Môn IV. 2018;.
14. Trung tâm Bảo Vệ Môi Trường (EPC). Báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện Phú Mỹ 2. 1995;.
15. Ban QLDA Điện lực Dầu khí Sông Hậu 1. Tóm tắt báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện Sông Hậu 1;.
16. Công ty Delta Offshore Energy Pte. Ltd. Tóm tắt báo cáo đánh giá tác động môi trường nhà máy nhiệt điện LNG Bạc Liêu. 2021;.
17. Khue VHN, et al. Poor air quality and its association with mortality in Ho Chi Minh city: Case Study. *Atmosphere* 2020. 2020;11:750. Available from: <https://doi.org/10.3390/atmos11070750>.

# Air pollution emission inventory of thermal power plants in South-East and South-West areas, and proposed solutions to reduce emissions

Vu Hoang Ngoc Khue\*, Nguyen Thi Thuy Hang



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

Air pollution and Climate change  
Research Center – Institute for  
Environment and Resources –  
VNUHCM, Vietnam

## Correspondence

**Vu Hoang Ngoc Khue**, Air pollution and  
Climate change Research Center –  
Institute for Environment and Resources  
– VNUHCM, Vietnam

Email: vhnk1304@gmail.com

## History

- Received: 19-7-2021
- Accepted: 02-11-2021
- Published: 27-12-2021

DOI : 10.32508/stdjsec.v5iSI1.577



## Copyright

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



## ABSTRACT

The coal-fired power plants have been the major sources of emissions and caused a serious impact on the environment, especially on the air quality. Currently, the Mekong Delta area has 07 thermal power plants that have been put into operation including Duyen Hai I, III & III expanded coal-fired thermal power plants, Ca Mau I&II gas power plants; O Mon I & II gas thermal power plants. ... The Southeast region currently has 08 thermal power plants with a total capacity of 5,509 MW. In addition, according to the National Power Development Plan (Power Master Plan VII revised) for the 2011 – 2020 period with the vision to 2030, the study areas will have 33 thermal power plants in total with a total capacity of 30,879 MW. Air pollution from coal-fired power plants is mainly PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, and CO. In which PM<sub>2.5</sub> is said to be the most harmful pollutant that is responsible for *diseases* and mortality of public health. The objectives of this study are (i) Calculate emissions for two scenarios: The current scenario - emissions of thermal power plants operating in 2020, and the future scenario - emissions of thermal power plants operate in 2030; and (ii) Proposing solutions to reduce air emissions from thermal power plants. The approach of this study is to apply the emission factors (according to *guidelines* from AP-42 of the US and EMEP/EEA of Europe) to estimate the emissions, referring to technology applied.

In 2020, thermal power plants emit: 12,396 ton/year of NO<sub>x</sub>, 16,348 ton/year of CO, 19,666 ton/year of SO<sub>x</sub>, 310 ton/year of PM<sub>10</sub>, 162 ton/year of PM<sub>2.5</sub>, and 672 ton/year of TSP. In 2030, thermal power plants in study areas will emit: 33.138 ton/year of NO<sub>x</sub>, 37,049 ton/year of CO, 59,247 ton/year of SO<sub>x</sub>, 350 ton/year of PM<sub>10</sub>, 185 ton/year of PM<sub>2.5</sub>, and 756 ton/year of TSP. The study results showed that the Coal-fired power plants emissions are higher than the others, especially for the PM. The study also proposed solutions to reduce emissions such as switching to clean coal, low-ash coals to reduce dust emissions levels in the future. The priority order of energy type used for thermal power plants is gas, oil, biomass, imported coal, and finally domestic coal.

**Key words:** Air Pollution, Emissions, thermal power plant, Mekong River Delta, Solution

**Cite this article :** Khue V H N, Hang N T T. **Air pollution emission inventory of thermal power plants in South-East and South-West areas, and proposed solutions to reduce emissions.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(SI1):SI122-SI136.