

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

BÁO CÁO CUỐI CÙNG

**NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG HỆ SỐ PHÁT THẢI
CỦA LƯỚI ĐIỆN VIỆT NAM NĂM 2021**

Cơ quan thực hiện

Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp

Hà Nội, 12/2022

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

BÁO CÁO CUỐI CÙNG

NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG HỆ SỐ PHÁT THẢI
CỦA LƯỚI ĐIỆN VIỆT NAM NĂM 2021

Cơ quan thực hiện

Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp

Duyệt	Hà Quang Anh
Ký tên	
Chức vụ	Giám đốc
Tháng/Năm	12/2022

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	1
GIỚI THIỆU	2
I. TỔNG QUAN	3
1.1. Phương pháp luận.....	3
1.2. Nguồn số liệu và số liệu hoạt động.....	6
1.3 Hệ số phát thải	16
II. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN	17
2.1. Kết quả tính toán biên vận hành năm 2021 ($EF_{OM,2021}$)	17
2.2. Kết quả tính toán biên xây dựng năm 2021 ($EF_{BM,2021}$).....	17
2.3. Kết quả tính toán biên kết hợp năm 2021 ($EF_{CM,2021}$).....	18
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	19
1. Kết luận	19
2. Kiến nghị.....	19
TÀI LIỆU THAM KHẢO	20

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Các thông số cần tính toán.....	3
Bảng 2. Tỷ lệ sản lượng điện từ các nguồn LCMR	4
Bảng 3. Sản lượng điện năng phát của các nhà máy điện năm 2019-2021	7
Bảng 4. Số liệu lượng tiêu thụ nhiên liệu và điện năng phát để tính $EF_{OM,2021}$	8
Bảng 5. Số liệu sản lượng điện của SET_5 năm 2021	8
Bảng 6. Số liệu sản lượng điện của SET_{20} năm 2021	9
Bảng 7. Hệ số phát thải CO_2 mặc định cho quá trình đốt nhiên liệu	17
Bảng 8. Kết quả hệ số phát thải biên vận hành năm 2020	17
Bảng 9. Kết quả tính toán hệ số phát thải $EF_{BM,2021}$	17

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Tên đầy đủ
EF	Hệ số phát thải của lưới điện
CDM	Cơ chế phát triển sạch
JCM	Cơ chế tín chỉ chung
NAMA	Hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia
BUR	Thông báo Quốc gia và Báo cáo cập nhật hai năm một lần
UNFCCC	Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu
NDC	Đóng góp do Quốc gia tự quyết định
EB	Ban Chấp hành quốc tế về CDM
EVN	Tổng công ty điện lực Việt Nam
IPCC	Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu
OM	Biên vận hành
BM	Biên xây dựng
CM	Biên kết hợp

LỜI CẢM ƠN

Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp (Trung tâm) xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công Thương đã cộng tác và phối hợp chặt chẽ với Trung tâm trong quá trình thu thập số liệu phục vụ cho việc nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2021.

Đặc biệt, Trung tâm cũng xin chân thành cảm ơn sự chỉ đạo sát sao, hỗ trợ của Lãnh đạo Cục Biến đổi khí hậu và sự góp ý về mặt chuyên môn của các chuyên gia trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải này.

Thông tin phản hồi hoặc liên hệ xin được gửi tới:

Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp

- Địa chỉ: Số 8, Phố Pháo Đài Láng, Phường Láng Thượng, Quận Đống Đa, Thành phố Hà Nội.
- Điện thoại: 0243.7757.166
- Email: ttbvtozone@monre.gov.vn
- Website: <https://ccozone.vn/>

GIỚI THIỆU

Quá trình tính toán hệ số phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam năm 2021 đã được thực hiện và hoàn thành trong khuôn khổ nhiệm vụ “*Thực hiện Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu*”. Mục tiêu của nhiệm vụ là tính toán xác định hệ số phát thải khí nhà kính cho các nguồn điện cấp lên lưới điện hiện hữu của hệ thống điện Việt Nam, nhằm phục vụ việc quản lý nhà nước đối với hệ thống điện Quốc gia; áp dụng thống nhất cho các chương trình, dự án theo các cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các-bon, các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính có liên quan; Xây dựng đường phát thải cơ sở của Việt Nam phục vụ cập nhật NDC; Xây dựng kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của các lĩnh vực và các dự án khác có liên quan.

Phương pháp sử dụng để tính toán hệ số phát thải cho hệ thống điện hiện đang được áp dụng thống nhất trên thế giới là “*Công cụ tính toán hệ số phát thải của hệ thống điện*” phiên bản 07.0 thuộc phụ lục 04, báo cáo EB 100 được ban hành gần đây nhất có giá trị áp dụng từ ngày 31 tháng 8 năm 2018, của Ban Chấp hành quốc tế về CDM (EB) thuộc UNFCCC.

Nguyên tắc sử dụng số liệu: Ưu tiên sử dụng số liệu báo cáo chính thức từ Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công thương. Trong trường hợp thiếu số liệu của một vài nhà máy thì sử dụng số liệu được cung cấp từ EVN. Cụ thể nguồn số liệu hoạt động sử dụng cho nghiên cứu này được thu thập từ:

- Biên bản bàn giao số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam ngày 17 tháng 6 năm 2022 giữa Phòng Năng lượng mới và Năng lượng tái tạo, Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo với Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu.

- Báo cáo “*Tổng kết vận hành hệ thống điện Quốc gia năm 2021*”, Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

Về phạm vi tính toán: Toàn bộ nguồn điện thuộc hệ thống điện quốc gia bao gồm các đường dây truyền tải và phân phối điện đang có của các nhà máy điện hiện hữu được kết nối với hệ thống lưới điện quốc gia.

Thời gian thực hiện: Năm 2022.

I. TỔNG QUAN

1.1. Phương pháp luận

Sử dụng “Công cụ tính toán Hệ số phát thải của hệ thống điện” phiên bản 07.0 thuộc phụ lục 04, báo cáo EB 100, áp dụng từ ngày 31/8/2018 theo hướng dẫn của UNFCCC để tính toán hệ số phát thải cho lưới điện Việt Nam năm 2021.

Phương pháp này được áp dụng để tính toán hệ số phát thải CO₂ cho sản lượng điện ròng (điện bán cho EVN) được sản xuất bởi các nhà máy điện trong hệ thống điện bằng cách tính toán biên vận hành (OM), biên xây dựng (BM) sau đó là biên kết hợp (CM).

Bảng 1. Các thông số cần tính toán

Các thông số	Đơn vị tính	Mô tả
EF _{OM,y}	tCO ₂ /MWh	Hệ số phát thải CO ₂ của OM cho hệ thống điện, năm y
EF _{BM,y}	tCO ₂ /MWh	Hệ số phát thải CO ₂ của BM cho hệ thống điện, năm y
EF _{CM,y}	tCO ₂ /MWh	Hệ số phát thải CO ₂ của CM cho hệ thống điện, năm y

1.1.1. Phương pháp tính hệ số phát thải biên vận hành

Theo phương pháp mới nhất của EB (07.0), hệ số phát thải biên vận hành (EF_{OM,y}) có thể được tính dựa vào một trong các phương pháp tính sau:

- (a) Biên vận hành đơn giản (OM_{simple});
- (b) Biên vận hành được điều chỉnh đơn giản (OM_{simple adjusted});
- (c) Biên vận hành theo phân tích dữ liệu điều độ (OM_{dispatch data});
- (d) Biên vận hành trung bình (OM_{average}).

Tuy nhiên, do hiện trạng số liệu thu thập được tại Việt Nam và tỷ lệ sản lượng điện từ các nguồn chi phí biên vận hành thấp hoặc phải chạy (LCMR) trung bình 5 năm gần nhất nhỏ hơn 50% sản lượng điện của toàn hệ thống điện (chi tiết tại Bảng 2) nên phương pháp tính hệ số biên vận hành đơn giản (OM_{simple}) được lựa chọn.

Bảng 2. Tỷ lệ sản lượng điện từ các nguồn LCMR*Đơn vị: MWh*

Loại NMD \ Năm	2017	2018	2019	2020	2021	Tổng
Thủy điện	71.056.945	69.485.682	54.411.106	59.387.446	69.606.845	323.948.025
Bã mía	78.000	456.400	280.996	331.319	347.560	1.494.275
Điện gió	-	-	721.189	946.157	3.243.227	4.910.574
Điện mặt trời	-	-	4.833.674	9.684.525	15.141.520	29.659.719
Điện nhập khẩu	2.361.000	3.124.000	3.316.000	3.067.000	1.401.463	13.269.463
Tổng sản lượng điện	169.942.517	188.063.484	207.214.694	207.692.796	208.561.267	
Tỷ lệ LCMR						38,03%

Công thức tính hệ số phát thải $OM_{\text{đơn giản}}$ như sau:

$$EF_{OM, \text{đơn giản}, y} = \frac{\sum_{i,m} FC_{i,m,y} \times NCV_{i,y} \times EF_{CO_2,i,y}}{\sum_m EG_{m,y}} \quad [1]$$

Trong đó:

$EF_{OM, \text{đơn giản}, y}$: Hệ số phát thải CO_2 $OM_{\text{đơn giản}}$ ở năm y (tCO_2/MWh)

$FC_{i,m,y}$: Lượng nhiên liệu loại i được tiêu thụ trong hệ thống điện của tổ máy m ở năm y (đơn vị đo là khối lượng hay thể tích)

$NCV_{i,y}$: Nhiệt trị của nhiên liệu loại i ở năm y ($GJ/\text{đơn vị khối lượng hay thể tích}$)

$EF_{CO_2,i,y}$: Hệ số phát thải CO_2 của nhiên liệu loại i ở năm y (tCO_2/GJ)

EG_y : Lượng điện ròng sản xuất được cung cấp cho lưới điện bởi tất cả các nguồn điện đang nối với hệ thống, trừ các nhà máy/tổ máy có chi phí thấp/phải chạy ở năm y (MWh)

i : Tất cả các nhiên liệu dùng ở tổ máy m của năm y

y : Các năm được lựa chọn tính OM_{simple}

1.1.2. Phương pháp tính hệ số phát thải biên xây dựng

Theo phương pháp luận của EB (07.0), hệ số phát thải biên xây dựng được tính dựa trên các bước như sau:

Bước 1: Xác định tập hợp nhóm 05 tổ máy/nhà máy được xây dựng gần nhất (SET_5) - không bao gồm các nhà máy đăng ký CDM và xác định tổng lượng điện năng phát lên lưới của SET_5 .

Bước 2: Xác định nhóm tổ máy/nhà máy bắt đầu được cấp điện lên lưới (không bao gồm các nhà máy đăng ký CDM) và có tổng sản lượng điện chiếm ít nhất 20% lượng điện toàn hệ thống (SET_{20}) và xác định tổng sản lượng điện năng phát lên lưới của SET_{20} .

Bước 3: So sánh tổng sản lượng điện năng phát của SET_5 và SET_{20} , lựa chọn nhóm có lượng điện năng phát tại năm tính toán lớn hơn. Nhóm này gọi là $SET_{mẫu}$.

Bước 4: $SET_{mẫu}$ được lựa chọn để tính Biên xây dựng nêu trong $SET_{mẫu}$ không có dự án có thời điểm phát điện lên lưới lớn hơn 10 năm. Nếu có, thì loại các nhà máy có thời điểm phát lên lưới lớn hơn 10 năm và bổ sung các dự án CDM trong vòng 10 năm.

Bước 5: Nếu $SET_{mẫu}$ tại Bước 4 thỏa mãn tổng sản lượng điện năng chiếm ít nhất 20% điện năng phát toàn hệ thống, thì sử dụng $SET_{mẫu}$ tại bước 4 để tính biên xây dựng. Nếu không, bổ sung thêm các dự án có thời điểm phát lên lưới lớn hơn 10 năm đến khi tổng sản lượng điện năng thỏa mãn ít nhất 20% điện năng phát toàn hệ thống và sử dụng $SET_{mẫu}$ (sau khi bổ sung các dự án có thời điểm phát lên lưới lớn hơn 10 năm) này để tính biên xây dựng.

Công thức tính hệ số phát thải BM như sau:

$$EF_{BM,y} = \frac{\sum_m EG_{m,y} \times EF_{EL,m,y}}{\sum_m EG_{m,y}} \quad [2]$$

Trong đó:

- $EF_{BM,y}$: Hệ số phát thải CO_2 biên xây dựng ở năm y (tCO_2/MWh)
- $EG_{m,y}$: Lượng điện tinh được sản xuất và cung cấp cho lưới điện bởi tổ máy m ở năm y (tCO_2/MWh)
- $EF_{EL,m,y}$: Hệ số phát thải CO_2 của nhiên liệu sử dụng cho tổ máy m ở năm y (tCO_2/MWh)
- m : Số các tổ máy được lựa chọn tính toán $EF_{BM,y}$
- y : Những năm gần đây nhất có số liệu về sản lượng điện

1.1.3. Phương pháp tính toán hệ số phát thải biên kết hợp

Theo phương pháp của EB (07.0), hệ số phát thải biên kết hợp CM được tính toán theo công thức sau:

$$EF_{CM,y} = EF_{OM,y} \times W_{OM} + EF_{BM,y} \times W_{BM} \quad [3]$$

Trong đó:

$EF_{OM,y}$: Hệ số phát thải CO₂ biên vận hành ở năm y (tCO₂/MWh).

$EF_{BM,y}$: Hệ số phát thải CO₂ biên xây dựng ở năm y (tCO₂/MWh).

W_{OM} : Trọng số của hệ số phát thải biên vận hành.

W_{BM} : Trọng số của hệ số phát thải biên xây dựng.

Các giá trị trọng số W_{OM} và W_{BM} được áp dụng như sau:

- Đối với dự án sản xuất điện gió và mặt trời: $W_{OM} = 0,75$ và $W_{BM} = 0,25$ (do bản chất không liên tục và không điều độ) đối với giai đoạn tín dụng đầu tiên và đối với các giai đoạn tín dụng tiếp theo.

- Đối với tất cả các dự án còn lại: $W_{OM} = 0,5$ và $W_{BM} = 0,5$ đối với giai đoạn tín dụng đầu tiên và $W_{OM} = 0,75$ và $W_{BM} = 0,25$ đối với các giai đoạn tín dụng tiếp theo, nếu không có quy định khác.

Trọng số thay thế có thể được đề xuất để phù hợp với điều kiện của mỗi Quốc gia miễn là $W_{OM} + W_{BM} = 1$. Các giá trị cho W_{OM} , W_{BM} được áp dụng cố định cho các dự án trong một giai đoạn tín dụng và có thể được sửa đổi cho giai đoạn tín dụng mới.

1.2. Nguồn số liệu và số liệu hoạt động

1.2.1. Nguồn số liệu

Nguồn số liệu hoạt động phục vụ tính toán hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2021 được sử dụng từ các nguồn như sau:

1. Số liệu chính thức từ các nhà máy điện thông qua các phiếu điều tra được Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo gửi tới các nhà máy điện thông qua Công văn số 706/ĐL-NLTT ngày 12 tháng 4 năm 2022. Số liệu thu thập được bản giao thông qua “Biên bản bàn giao số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2021” ngày 17 tháng 6 năm 2022 giữa Phòng Năng lượng

mới và năng lượng tái tạo, Cục điện lực và năng lượng tái tạo với Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu.

Ngoài ra, trong trường hợp một số nhà máy chưa thu thập được số liệu thì lấy số liệu chính thức của nhà máy đó từ báo cáo “Tổng kết vận hành hệ thống điện Quốc gia năm 2021”, Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

2. Kế thừa số liệu trong các Báo cáo “Nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam”, Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu của các năm 2019 và 2020.

1.2.2. Số liệu hoạt động

a. Số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải OM năm 2021

Sản lượng điện phát lên lưới điện năm 2019-2021 được tổng hợp tại Bảng 3 như sau:

Bảng 3. Sản lượng điện năng phát của các nhà máy điện năm 2019-2021

Đơn vị: MWh

TT	Nhóm nhà máy	2019	2020	2021
1	Thủy điện	54.411.106,43	59.387.446,49	69.606.844,95
2	Nhiệt điện than	100.226.598,84	99.562.069,54	93.003.617,23
3	Turbine khí	42.387.843,20	34.156.856,79	25.792.192,02
4	Nhiệt điện dầu	984.286,82	542.421,89	110,83
5	Diesel đốt dầu	53.000,00	15.000,00	24.732,00
6	Điện bã mía	280.996,35	331.319,05	347.559,61
7	Điện gió	721.188,87	946.157,21	3.243.227,48
8	Điện Mặt trời	4.833.673,87	9.684.525,46	15.141.519,95
9	Điện nhập khẩu (NK)	3.316.000,00	3.067.000,00	1.401.462,60
A	Tổng lượng điện SX trong nước	203.898.694,38	204.625.796,43	207.159.804,08
B	Tổng lượng điện SX trong nước + NK	207.214.694,38	207.692.796,43	208.561.266,68

Như vậy, tổng sản lượng của hệ thống điện Việt Nam cho năm 2021 đạt được là 208.561.266,68 MWh.

Số liệu tính toán hệ số phát thải biên vận hành cho năm 2021 được tính dựa trên lượng tiêu thụ nhiên liệu và tổng sản lượng điện trong 03 năm gần nhất là năm 2019, năm 2020 và năm 2021. Chi tiết dưới bảng sau:

Bảng 4. Số liệu lượng tiêu thụ nhiên liệu và điện năng phát để tính $EF_{OM,2021}$

Nhóm nhà máy	Tiêu thụ nhiên liệu (Than, dầu: ktấn; Gas: mm ³)	Điện năng phát (MWh)	Lượng phát thải (tCO ₂)
Năm 2019	61.378,19	143.651.728,86	126.361.614,48
Nhiệt điện than	52.962,33	100.226.598,84	106.428.523,23
Tuabin khí	8.173,16	42.387.843,20	19.129.513,21
Nhiệt điện dầu	229,30	984.286,82	760.908,80
Diesel đốt dầu DO	13,4	53.000,00	42.669,24
Năm 2020	64.146,59	134.276.348,22	130.052.977,67
Nhiệt điện than	57.316,56	99.562.069,54	115.595.864,55
Tuabin khí	6.704,08	34.156.856,79	14.038.841,77
Nhiệt điện dầu	122,48	542.421,89	406.472,34
Diesel đốt dầu DO	3,47	15.000,00	11.799,01
Năm 2021	55.716,37	118.820.652,08	110.174.946,93
Nhiệt điện than	51.263,38	93.003.617,23	100.793.915,53
Tuabin khí	4.449,48	25.792.192,02	9.369.119,26
Nhiệt điện dầu	0,03	110,83	113,13
Diesel đốt dầu DO	3,47	24.732,00	11.799,01

b. Số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải BM năm 2021

- Số liệu tổng sản lượng điện của SET₅ năm 2021, như sau:

Bảng 5. Số liệu sản lượng điện của SET₅ năm 2021

Thời gian	Tên nhà máy/ tổ máy	Nhiên liệu	EG (MWh)	EG*EF (tCO ₂)
31/10/2021	Điện gió số 5 Thạnh Hải 2	Điện gió	1.630,09	-
30/10/2021	Điện gió Hưng Hải Gia Lai	Điện gió	1.000,00	-

Thời gian	Tên nhà máy/ tổ máy	Nhiên liệu	EG (MWh)	EG*EF (tCO ₂)
30/10/2021	Điện gió Tân Ân 1	Điện gió	11.000,00	-
29/10/2021	Điện gió Thuận Nhiên Phong	Điện gió	1.000,00	-
28/10/2021	Điện gió Hướng Linh 7	Điện gió	6.000,00	-
Tổng			20.630,09	-

- Số liệu tổng sản lượng điện năng phát của SET₂₀ năm 2021 là 42.208.851,61 MWh chiếm 20,24% tổng sản lượng điện của toàn hệ thống năm 2021 là 208.561.266,68 MWh (Bảng 3). Kết quả như bảng dưới đây:

Bảng 6. Số liệu sản lượng điện của SET₂₀ năm 2021

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
1	Điện gió số 5 Thanh Hải 2	31/10/2021	1.630,09	Điện gió
2	Điện gió Hưng Hải Gia Lai	30/10/2021	1.000,00	Điện gió
3	Điện gió Tân Ân 1	30/10/2021	11.000,00	Điện gió
4	Điện gió Thuận Nhiên Phong	29/10/2021	1.000,00	Điện gió
5	Điện gió Hướng Linh 7	28/10/2021	6.000,00	Điện gió
6	Điện gió Đắk Hòa	27/10/2021	35.000,00	Điện gió
7	Điện gió Bình Đại	26/10/2021	1.000,00	Điện gió
8	Điện gió la Pech	26/10/2021	8.000,00	Điện gió
9	Điện gió BT2 Giai đoạn 2	24/10/2021	20.000,00	Điện gió
10	Điện gió Chợ Long	23/10/2021	15.000,00	Điện gió
11	Điện gió Hòa Bình 5	22/10/2021	43.195,22	Điện gió
12	Điện gió Kosy Bạc Liêu	22/10/2021	16.289,18	Điện gió
13	Điện gió Nhơn Hội	21/10/2021	22.000,00	Điện gió
14	Điện gió VPL Bến Tre	20/10/2021	12.000,00	Điện gió
15	Điện gió Hướng Phùng 2	20/10/2021	10.446,83	Điện gió
16	Điện gió Hòa Đông 2	19/10/2021	12.725,94	Điện gió
17	Điện gió Hướng Phùng 3	19/10/2021	14.392,12	Điện gió
18	Điện gió HBRE Chư Prông	19/10/2021	36.000,00	Điện gió
19	Điện gió Tân Phú Đông 2	16/10/2021	19.000,00	Điện gió
20	Điện gió Tài Tâm	16/10/2021	35.977,67	Điện gió

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
21	Điện gió Hanbaram Lô 1	16/10/2021	4.879,60	Điện gió
22	Điện gió Thái Hòa	15/10/2021	32.000,00	Điện gió
23	Điện gió V1-3 Trà Vinh	15/10/2021	36.000,00	Điện gió
24	Điện gió Lợi Hải 2	13/10/2021	24.595,50	Điện gió
25	Điện gió Cửu An	12/10/2021	18.779,70	Điện gió
26	Điện gió Hàm Cường 2	11/10/2021	1.325,56	Điện gió
27	Điện gió Hoàng Hải	09/10/2021	40.235,51	Điện gió
28	Điện gió Hướng Linh 8	09/10/2021	11.000,00	Điện gió
29	Điện gió BT2 Giai đoạn 1	08/10/2021	75.000,00	Điện gió
30	Điện gió Gelex 1	08/10/2021	8.549,38	Điện gió
31	Điện gió la Pết - Đak Đoa 2	07/10/2021	57.009,29	Điện gió
32	Điện gió Lạc Hòa - GD1	07/10/2021	11.000,00	Điện gió
33	Điện gió V1-2 Trà Vinh	05/10/2021	41.000,00	Điện gió
34	Điện gió la Le 1	05/10/2021	26.000,00	Điện gió
35	Điện gió Nhơn Hòa 1	05/10/2021	56.015,56	Điện gió
36	Điện gió Nhơn Hòa 2	04/10/2021	62.000,00	Điện gió
37	Điện gió số 7 Sóc Trăng	04/10/2021	23.000,00	Điện gió
38	Điện gió Quốc Vinh Sóc Trăng	04/10/2021	17.000,00	Điện gió
39	Điện gió Phong Nguyên	04/10/2021	47.000,00	Điện gió
40	Điện gió Gelex 3	02/10/2021	10.748,62	Điện gió
41	Điện gió Phong Liễu	29/09/2021	41.071,50	Điện gió
42	Điện gió Phong Huy	29/09/2021	41.000,00	Điện gió
43	Điện gió Hòa Bình 2	27/09/2021	15.000,00	Điện gió
44	Điện gió Gelex 2	26/09/2021	10.700,14	Điện gió
45	Điện gió Hàn Quốc - Trà Vinh	25/09/2021	47.436,21	Điện gió
46	Điện gió Phương Mai 1	25/09/2021	20.000,00	Điện gió
47	Điện gió Phước Hữu - Duyên Hải 1	23/09/2021	3.000,00	Điện gió
48	Điện gió Đông Hải 1 Trà Vinh	23/09/2021	41.000,00	Điện gió
49	Điện gió Hướng Tân	21/09/2021	46.801,12	Điện gió
50	Điện gió Phú Lạc - GD2	20/09/2021	10.202,60	Điện gió

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
51	Điện gió la Pết - Đak Đoa 1	17/09/2021	65.551,08	Điện gió
52	Điện gió AMACCAO Quảng Trị 1	12/09/2021	42.796,98	Điện gió
53	Điện gió Tân Linh	10/09/2021	44.107,75	Điện gió
54	Điện gió Phước Minh	07/09/2021	13.771,00	Điện gió
55	Điện gió Ea Nam	07/09/2021	45.219,00	Điện gió
56	Điện gió Tân Thuận - GD2	06/09/2021	15.201,39	Điện gió
57	Điện gió Tân Thuận - GD1	06/09/2021	10.509,51	Điện gió
58	Điện gió Liên Lập	04/09/2021	37.000,00	Điện gió
59	Điện gió BIM 4	25/08/2021	62.000,00	Điện gió
60	Điện gió la Bang 1	13/08/2021	30.000,00	Điện gió
61	Điện gió Hòa Bình - GD2	11/08/2021	29.000,00	Điện gió
62	Điện gió BT1	24/07/2021	75.568,37	Điện gió
63	Điện gió số 5 Thanh Hải 1	07/07/2021	15.094,90	Điện gió
64	Điện gió Hòa Bình - GD1	06/07/2021	66.000,00	Điện gió
65	Điện gió Đông Hải 1 - GD2	05/07/2021	28.000,00	Điện gió
66	Điện gió số 5 Ninh Thuận	28/06/2021	20.000,00	Điện gió
67	Điện gió 7A	26/06/2021	33.000,00	Điện gió
68	Điện gió Hồng Phong 1	04/06/2021	30.000,00	Điện gió
69	Điện gió V1-3 Bến Tre	20/05/2021	46.000,00	Điện gió
70	Điện gió Chính Thắng	09/05/2021	31.000,00	Điện gió
71	Sông Lô 6 H3	21/05/2021	55.666,67	Thủy điện
72	Sông Lô 6 H2	01/02/2021	55.666,67	Thủy điện
73	Sông Lô 6 H1	18/05/2021	55.666,67	Thủy điện
74	Long Tạo	10/01/2021	74.826,56	Thủy điện
75	Phù Mỹ 2	30/12/2020	136.000,00	Điện Mặt trời
76	Hồng Phong 5.2	29/12/2020	73.438,74	Điện Mặt trời
77	Thiên Tân Solar	07/03/2020	86.000,00	Điện Mặt trời
78	Điện gió Trung Nam	23/12/2020	307.490,15	Điện gió
79	Sông Lũy 1	22/12/2020	69.399,27	Điện Mặt trời
80	Lộc Ninh 3	21/12/2020	216.000,00	Điện Mặt trời

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
81	Lộc Ninh 4	20/12/2020	283.000,00	Điện Mặt trời
82	Lộc Ninh 5	19/12/2020	71.000,00	Điện Mặt trời
83	Lộc Ninh 1	18/12/2020	288.000,00	Điện Mặt trời
84	Lộc Ninh 2	18/12/2020	289.000,00	Điện Mặt trời
85	Đầm Trà Ổ	18/12/2020	64.000,00	Điện Mặt trời
86	Phù Mỹ 3	18/12/2020	90.024,69	Điện Mặt trời
87	BIM 2	15/12/2020	487.000,00	Điện Mặt trời
88	Hồng Liêm 3	14/12/2020	76.000,00	Điện Mặt trời
89	Hậu Giang	14/12/2020	44.000,00	Điện Mặt trời
90	Phan Lâm	11/12/2020	51.736,83	Điện Mặt trời
91	Phù Mỹ 1	10/12/2020	45.310,34	Điện Mặt trời
92	Ea Súp 4	10/12/2020	293.880,55	Điện Mặt trời
93	Phong Điền 2	08/12/2020	75.000,00	Điện Mặt trời
94	Hải Dương S1	08/12/2020	3.076.891,27	Than
95	Ea Súp 1	07/12/2020	198.521,91	Điện Mặt trời
96	Ea Súp 2	07/12/2020	196.511,41	Điện Mặt trời
97	Ea Súp 5	06/12/2020	297.112,78	Điện Mặt trời
98	KN Vạn Ninh	05/12/2020	137.472,56	Điện Mặt trời
99	Ea Súp 3	05/12/2020	196.677,34	Điện Mặt trời
100	Hồ Núi Một 1	05/12/2020	73.000,00	Điện Mặt trời
101	Sao Mai	02/12/2020	226.223,83	Điện Mặt trời
102	Thác Mơ	02/12/2020	70.555,00	Điện Mặt trời
103	Dầu Tiếng 3	02/12/2020	244.836,00	Điện Mặt trời
104	Long Sơn	28/11/2020	44.000,00	Điện Mặt trời
105	Thành Long Phú Yên	28/11/2020	69.000,00	Điện Mặt trời
106	Gio Thành 1	21/11/2020	67.000,00	Điện Mặt trời
107	Gio Thành 2	07/11/2020	67.000,00	Điện Mặt trời
108	Điện gió Tây Nguyên	20/10/2020	96.947,90	Điện gió
109	Jang Pông	13/10/2020	44.016,38	Điện Mặt trời
110	Sê San 4	24/09/2020	66.000,00	Điện Mặt trời

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
111	Hàm Kiệm 1	15/09/2020	71.000,00	Điện Mặt trời
112	Tân Châu 1	14/09/2020	78.424,62	Điện Mặt trời
113	Trung Nam Thuận Nam	01/09/2020	976.000,00	Điện Mặt trời
114	Adani Phước Minh	07/08/2020	72.316,00	Điện Mặt trời
115	SP Infra 1	06/08/2020	81.000,00	Điện Mặt trời
116	Solarpark 4 (Solar Energy Long An)	02/08/2020	65.101,06	Điện Mặt trời
117	Điện gió Trung Nam	22/07/2020	307.490,15	Điện gió
118	Điện gió Đại Phong	14/07/2020	150.000,00	Điện gió
119	Bầu Zôn	04/07/2020	62.515,73	Điện Mặt trời
120	Solarpark 3 (Long An Solarpark)	27/06/2020	64.923,51	Điện Mặt trời
121	Phước Thái 1	27/06/2020	72.972,72	Điện Mặt trời
122	Mỹ Sơn	25/06/2020	86.000,00	Điện Mặt trời
123	Mỹ Sơn 2	02/04/2020	70.000,00	Điện Mặt trời
124	Phước Ninh	31/03/2020	61.000,00	Điện Mặt trời
125	Xuân Thiện Thuận Bắc GD2	31/03/2020	138.000,00	Điện Mặt trời
126	Xuân Thiện Thuận Bắc GD1	07/03/2020	229.000,00	Điện Mặt trời
127	Điện gió Phương Mai 3	10/01/2020	52.000,00	Điện gió
128	Điện gió Mũi Dinh	23/11/2019	91.000,00	Điện gió
129	S3 Duyên Hải 3	16/11/2019	3.032.028,41	Than
130	Đá Bạc 4	06/11/2019	76.000,00	Điện Mặt trời
131	Hacom Solar	25/10/2019	73.000,00	Điện Mặt trời
132	Vĩnh Tân 4 S3	05/10/2019	2.663.428,00	Than
133	Vĩnh Hảo 6	06/09/2019	69.000,00	Điện Mặt trời
134	Vĩnh Tân 2	06/08/2019	53.000,00	Điện Mặt trời
135	Đá Bạc 3	05/08/2019	71.000,00	Điện Mặt trời
136	Đăkre H2	18/07/2019	140.000,00	Thủy điện
137	Đăkre H1	17/07/2019	140.000,00	Thủy điện
138	Cầm Hoà	06/07/2019	56.000,00	Điện Mặt trời
139	AMI Khánh Hoà	05/07/2019	65.000,00	Điện Mặt trời
140	Tuy Phong	29/06/2019	55.515,66	Điện Mặt trời

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
141	Hồ Bầu Ngủ	27/06/2019	91.000,00	Điện Mặt trời
142	Thuận Minh 2	27/06/2019	50.000,00	Điện Mặt trời
143	Dầu Tiếng 3	24/06/2019	244.836,00	Điện Mặt trời
144	Gala	24/06/2019	121.000,00	Điện Mặt trời
145	Thịnh Long AAA Phú Yên	22/06/2019	55.321,56	Điện Mặt trời
146	Ninh Phước 6,1&6.2	21/06/2019	80.925,76	Điện Mặt trời
147	Europlast Phú Yên	21/06/2019	58.000,00	Điện Mặt trời
148	Phước Hữu Điện lực 1	20/06/2019	93.000,00	Điện Mặt trời
149	Trung Nam Trà Vinh	20/06/2019	237.000,00	Điện Mặt trời
150	Thuận Nam 19	20/06/2019	75.000,00	Điện Mặt trời
151	Nhị Hà	20/06/2019	72.000,00	Điện Mặt trời
152	Fujiwara	20/06/2019	62.000,00	Điện Mặt trời
153	Solarpark 2 (Hoàn cầu Long An)	19/06/2019	64.141,48	Điện Mặt trời
154	Bình An	19/06/2019	71.769,15	Điện Mặt trời
155	Solarpark 1 (Vietnam Solar)	18/06/2019	63.814,22	Điện Mặt trời
156	Sơn Mỹ 3.1	18/06/2019	75.606,77	Điện Mặt trời
157	Văn Giáo 1	18/06/2019	54.630,13	Điện Mặt trời
158	Văn Giáo 2	17/06/2019	54.551,53	Điện Mặt trời
159	Phan Lâm	17/06/2019	51.736,83	Điện Mặt trời
160	CMX Renewable Energy VN	15/06/2019	241.456,37	Điện Mặt trời
161	Sao Mai	15/06/2019	226.223,83	Điện Mặt trời
162	BCG Bàng Dương	14/06/2019	55.000,00	Điện Mặt trời
163	Bách Khoa Á Châu	13/06/2019	42.998,39	Điện Mặt trời
164	Mỹ sơn Hoàn Lộc Việt	13/06/2019	72.648,00	Điện Mặt trời
165	Điện lực miền Trung	13/06/2019	73.315,84	Điện Mặt trời
166	Dầu Tiếng 2	13/06/2019	343.845,10	Điện Mặt trời
167	Xuân Thọ 2	12/06/2019	67.000,00	Điện Mặt trời
168	Xuân Thọ 1	11/06/2019	63.000,00	Điện Mặt trời
169	Trúc Sơn	06/06/2019	56.860,28	Điện Mặt trời
170	Dầu Tiếng 1	03/06/2019	248.691,30	Điện Mặt trời

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
171	Hồng Phong 4	31/05/2019	215.000,00	Điện Mặt trời
172	Mũi Né	30/05/2019	62.000,00	Điện Mặt trời
173	VSP Bình Thuận II	30/05/2019	49.000,00	Điện Mặt trời
174	KCN Châu Đức	29/05/2019	83.999,17	Điện Mặt trời
175	Vĩnh Hảo 4	28/05/2019	68.000,00	Điện Mặt trời
176	Trí Việt 1	28/05/2019	43.054,31	Điện Mặt trời
177	Hòa Hội	25/05/2019	282.790,48	Điện Mặt trời
178	Long Thành 1	25/05/2019	74.000,00	Điện Mặt trời
179	Hoàng Thái Gia HTG	25/05/2019	76.097,90	Điện Mặt trời
180	HCG Tây Ninh	25/05/2019	76.244,02	Điện Mặt trời
181	Europlast Long An	25/05/2019	70.000,00	Điện Mặt trời
182	Cát Hiệp	24/05/2019	63.000,00	Điện Mặt trời
183	Phước Hữu	24/05/2019	91.556,70	Điện Mặt trời
184	Vĩnh Hảo	18/05/2019	51.000,00	Điện Mặt trời
185	LIG Quảng Trị	18/05/2019	65.000,00	Điện Mặt trời
186	Hàm Kiệm	16/05/2019	70.000,00	Điện Mặt trời
187	Đá Bạc	14/05/2019	92.000,00	Điện Mặt trời
188	Đa Mi	13/05/2019	63.000,00	Điện Mặt trời
189	Gelex Ninh Thuận	13/05/2019	74.510,53	Điện Mặt trời
190	BIM 2	11/05/2019	487.000,00	Điện Mặt trời
191	BIM 3	07/05/2019	77.000,00	Điện Mặt trời
192	Trung Nam	27/04/2019	409.395,08	Điện Mặt trời
193	Phong Phú	27/04/2019	71.827,27	Điện Mặt trời
194	Buôn Mê Thuật BMT	25/04/2019	39.312,26	Điện Mặt trời
195	BIM	23/04/2019	40.000,00	Điện Mặt trời
196	Cư Jút	20/04/2019	80.000,00	Điện Mặt trời
197	Đức Huệ 1	20/04/2019	68.015,03	Điện Mặt trời
198	Sông Giang	17/04/2019	69.032,32	Điện Mặt trời
199	TTC số 2	16/04/2019	69.000,00	Điện Mặt trời
200	Hàm Phú 2	14/04/2019	68.735,97	Điện Mặt trời

STT	Tên nhà máy	Năm vận hành	Sản lượng điện	Loại nhiên liệu
201	Yên Định	28/02/2019	45.000,00	Điện Mặt trời
202	TTC số 1	26/02/2019	92.963,80	Điện Mặt trời
203	BP Solar 1	19/02/2019	69.000,00	Điện Mặt trời
204	Hồng Phong 1B	06/02/2019	215.000,00	Điện Mặt trời
205	Quang Minh	31/01/2019	67.000,00	Điện Mặt trời
206	Srepok 1	28/01/2019	66.498,60	Điện Mặt trời
207	Hồng Phong 1A	06/01/2019	317.000,00	Điện Mặt trời
208	Đá Bạc 2	05/01/2019	86.000,00	Điện Mặt trời
209	Đa Nhim H5	25/12/2018	306.819,65	Thủy điện
210	Thăng Long S2	28/06/2018	1.451.891,00	Than
211	Thăng Long S1	28/05/2018	1.693.687,00	Than
212	Vĩnh Tân 4 S1	15/03/2018	2.323.434,00	Than
213	Nậm Cùn H1	13/02/2018	87.000,00	Thủy điện
214	Nậm Cùn H2	11/02/2018	87.000,00	Thủy điện
215	Sinh khối An Khê	12/01/2018	121.395,00	Bã mía
216	Nho Quế 1 H1	05/12/2017	42.058,16	Thủy điện
217	H1 Bảo Lâm 3	22/11/2017	1.346.500,00	Thủy điện
218	H2 Bảo Lâm 3	13/11/2017	1.346.500,00	Thủy điện
219	S2 Thái Bình	20/08/2017	1.828.348,78	Than
220	S2 Duyên Hải 3	19/07/2017	2.637.472,40	Than
221	Vĩnh Tân 4 S2	14/07/2017	2.037.923,00	Than
TỔNG CỘNG			42.208.851,61	

Như vậy, lựa chọn SET_{20} là $SET_{mẫu}$ để tính biên xây dựng. Lý do:

- Sản lượng điện $SET_5 < SET_{20}$;
- SET_{20} không có tổ máy/nhà máy cấp điện lên lưới quá 10 năm.

1.3 Hệ số phát thải

Hệ số phát thải CO_2 của các loại nhiên liệu sử dụng giá trị mặc định theo Hướng dẫn của Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) về kiểm kê khí nhà kính Quốc gia năm 2006, được thể hiện trong bảng 6 như sau:

Bảng 7. Hệ số phát thải CO₂ mặc định cho quá trình đốt nhiên liệu

Loại nhiên liệu	Hàm lượng các bon mặc định (kg/GJ)	Hệ số ô xi hoá các-bon mặc định	Hệ số phát thải CO ₂ (kg/TJ)		
			Giá trị mặc định	95% khoảng tin cậy	
				Thấp nhất	Cao nhất
Khí/ Dầu DO	20,2	1	74.100	72.600	74.800
Dầu FO	21,1	1	77.400	75.500	78.800
Than Anthracite	26,8	1	98.300	94.600	101.000
Các loại than Bituminous	25,8	1	94.600	89.500	99.700
Khí tự nhiên	15,3	1	56.100	54.300	58.300

Nguồn: IPCC, 2006

II. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

2.1. Kết quả tính toán biên vận hành năm 2021 ($EF_{OM,2021}$)

Áp dụng công thức [1], kết quả tính toán EF_{OM} năm 2021 như sau:

Bảng 8. Kết quả hệ số phát thải biên vận hành năm 2020

Năm	Tổng điện năng phát (MWh)	Tổng lượng phát thải (tCO ₂)	$EF_{OM,2021}$ (tCO ₂ /MWh)
	A	B	(ΣB/ΣA)
2019	143.651.728,86	126.339.447,40	0,9239
2020	134.276.348,22	130.052.977,67	
2021	118.820.652,08	110.174.946,93	
Tổng	396.748.729,16	366.567.372,00	

Kết quả hệ số phát thải biên vận hành $EF_{OM,2021}$ là 0,9239 (tCO₂/MWh).

2.2. Kết quả tính toán biên xây dựng năm 2021 ($EF_{BM,2021}$)

Áp dụng theo công thức [2], kết quả tính toán EF_{BM} năm 2021 như sau:

Bảng 9. Kết quả tính toán hệ số phát thải $EF_{BM,2021}$

Tổng điện năng phát	EG 2021 (MWh)	42.208.851,61	Đạt 20,24% tổng sản lượng điện năm 2021
Tổng lượng phát thải	EG*EF 2021 (tCO ₂)	21.958.812,89	
Hệ số biên xây dựng	$EF_{BM,2021}$ (tCO ₂ /Mwh)	0,5202	

Kết quả hệ số phát thải biên vận hành $EF_{BM,2021}$ là 0,5202 (tCO₂/MWh).

2.3. Kết quả tính toán biên kết hợp năm 2021 ($EF_{CM,2021}$)

Áp dụng theo công thức [3], kết quả tính toán EF_{CM} năm 2021 như sau:

- Đối với các dự án điện sử dụng năng lượng tái tạo (Điện gió, Điện Mặt trời...) do bản chất là không liên tục và không điều độ nên hệ số được khuyến nghị lựa chọn để tính toán hệ số phát thải biên kết hợp lần lượt là $W_{OM} = 0,75$; $W_{BM} = 0,25$. Kết quả tính áp dụng cho các dự án điện sử dụng năng lượng tái tạo như sau:

$$\begin{aligned}EF_{CM,2021,NLTT} &= EF_{OM} \times W_{OM} + EF_{BM} \times W_{BM} \\&= 0,9239 \times 0,75 + 0,5202 \times 0,25 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \\&= 0,8230 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}\end{aligned}$$

- Đối với các dự án điện khác thì áp dụng hệ số tính toán hệ số phát thải biên kết hợp được khuyến nghị lựa chọn lần lượt là $W_{OM} = 0,5$ và $W_{BM} = 0,5$.

Dựa vào đặc điểm của hệ thống điện của Việt Nam, lựa chọn hệ số tính toán hệ số phát thải biên kết hợp lần lượt là $W_{OM} = 0,5$ và $W_{BM} = 0,5$ là phù hợp. Kết quả tính toán như sau:

$$\begin{aligned}EF_{CM,2021} &= EF_{OM} \times W_{OM} + EF_{BM} \times W_{BM} \\&= 0,9239 \times 0,5 + 0,5202 \times 0,5 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \\&= 0,7221 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}\end{aligned}$$

Như vậy, hệ số phát thải biên kết hợp cho năm 2021 là **0,7221 tCO₂/MWh**.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2021 là: 0,7221 (tCO₂/MWh).

Kết quả tính toán này dựa trên nguồn số liệu chính thức được cập nhật mới nhất và tuân thủ theo đúng hướng dẫn, phương pháp luận phiên bản số 07.0 thuộc phụ lục số 04, báo cáo số EB 100 của EB quốc tế của UNFCCC để tính toán hệ số phát thải khí nhà kính cho hệ thống điện Việt Nam.

2. Kiến nghị

a) Bộ Tài nguyên và Môi Trường

- Ra thông báo kết quả tính toán của nghiên cứu này để áp dụng thống nhất cho các chương trình, dự án theo các cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các-bon, các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính có liên quan; Xây dựng đường phát thải cơ sở của Việt Nam phục vụ cập nhật NDC; Xây dựng kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của các lĩnh vực có liên quan.

- Việt Nam đang phát triển và xây dựng thêm một số nhà máy điện (nhất là các nhà máy điện sử dụng năng lượng tái tạo) bởi vậy cần tiếp tục có kế hoạch thu thập số liệu tính toán cho năm 2022 kết hợp với số liệu của các năm trước có sẵn để cập nhật, nghiên cứu, tính toán hệ số phát thải cho năm 2022 theo hướng dẫn của UNFCCC.

b) Bộ Công Thương

- Tiếp tục phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng hoàn thiện mẫu thu thập số liệu trên cơ sở mẫu cho năm 2022.

- Phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường thu thập số liệu cho các năm tiếp theo để sử dụng thống nhất cho các các chương trình, dự án theo các cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các-bon, các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính có liên quan; Xây dựng đường phát thải cơ sở của Việt Nam phục vụ cập nhật NDC; Xây dựng kế hoạch giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của các lĩnh vực có liên quan./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công cụ tính toán hệ số phát thải cho hệ thống điện, phiên bản 07.0, Báo cáo EB 100, Phụ lục 04, UNFCCC.
2. Hướng dẫn của Ủy ban liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu về Kiểm kê khí nhà kính Quốc gia năm 2006.
3. Biên bản bàn giao số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2021, ngày 17 tháng 6 năm 2022 giữa Phòng Năng lượng mới và năng lượng tái tạo, Cục điện lực và năng lượng tái tạo với Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu.
4. Báo cáo “Kết quả nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2020”, Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu, năm 2021.
5. Báo cáo “Tổng kết vận hành hệ thống điện Quốc gia năm 2021”, Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, Tập đoàn Điện lực Việt Nam, tháng 01/2022.