

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 2022

Cơ quan thực hiện  
Trung tâm Phát triển các-bon thấp

Hà Nội, 12/2023

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 2022**

**Cơ quan thực hiện  
Trung tâm Phát triển các-bon thấp**

Duyệt

Hà Quang Anh

Ký tên

  
Ha Quang Anh

Chức vụ

Giám đốc

Tháng/Năm

12/2023

## 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 .....	14
II. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN .....	15
2.1. Kết quả tính toán biên vận hành năm 2022 ( $EF_{OM,2022}$ ).....	15
2.2. Kết quả tính toán biên xây dựng năm 2022 ( $EF_{BM,2022}$ ).....	15
2.3. Kết quả tính toán biên kết hợp năm 2022 ( $EF_{CM,2022}$ ).....	16
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	17
1. Kết luận .....	17
2. Kiến nghị.....	17
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	18

## 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 2020-2022 .....	7
Bảng 4. Số liệu lượng tiêu thụ nhiên liệu và điện năng phát để tính $EF_{OM,2022}$ ....	8
Bảng 5. Số liệu sản lượng điện của $SET_5$ năm 2022 .....	9
Bảng 6. Số liệu sản lượng điện của $SET_{20}$ năm 2022 .....	9
Bảng 7. Hệ số phát thải khí $CO_2$ mặc định cho quá trình đốt nhiên liệu .....	15
Bảng 8. Kết quả hệ số phát thải biên vận hành năm 2022 .....	15
Bảng 9. Kết quả tính toán hệ số phát thải $EF_{BM,2022}$ .....	15

## DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

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

## LỜI CẢM ƠN

Trung tâm Phát triển các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường là đơn vị trực tiếp thực hiện Báo cáo này xin bày tỏ lời cảm ơn tới Vụ Tiết kiệm năng lượng và Phát triển bền vững, Bộ Công Thương đã phối hợp chặt chẽ 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 2022”.

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 làm việc, xin được gửi tới:

### **Trung tâm Phát triển các-bon thấp**

- Địa chỉ: Toà nhà Hải Văn, Số 8, Phố Pháo Đài Láng, Phường Láng Thượng, Quận Đống Đa, Thành phố Hà Nội.
- Điện thoại: 0243.7757.166
- Email: [vnlocad@monre.gov.vn](mailto:vnlocad@monre.gov.vn)
- Website: <https://vnlocad.com/>

## GIỚI THIỆU

Quá trình tính toán hệ số phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam năm 2022 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: Vụ Tiết kiệm năng lượng và Phát triển bền vững, Bộ Công thương phối hợp với Trung tâm Phát triển các-bon thấp tổng hợp, xử lý số liệu được thu thập từ các nhà máy điện trên toàn quốc thông qua phiếu điều tra. Trong trường hợp thiếu số liệu của một vài nhà máy thì sử dụng số liệu được cung cấp từ EVN (báo cáo “*Tổng kết vận hành hệ thống điện Quốc gia năm 2022*”, Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia).

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 2023.

## 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 2022.

Phương pháp này dùng để xác định hệ số phát thải cho lượng khí thải (khí CO<sub>2</sub>) của quá trình sản xuất điện bằng cách lấy tổng lượng điện ròng (điện bán cho EVN) chia cho tổng lượng khí phát thải từ tất cả các nhà máy điện nối lưới. Hệ số phát thải của lưới điện Quốc gia được xác định thông qua việc 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 <sub>OM,y</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	Hệ số phát thải CO <sub>2</sub> của OM cho hệ thống điện, năm y
EF <sub>BM,y</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	Hệ số phát thải CO <sub>2</sub> của BM cho hệ thống điện, năm y
EF <sub>CM,y</sub>	tCO <sub>2</sub> /MWh	Hệ số phát thải CO <sub>2</sub> 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<sub>OM,y</sub>) có thể được tính dựa vào một trong các phương pháp tính sau:

- Biên vận hành đơn giản (OM<sub>simple</sub>);
- Biên vận hành được điều chỉnh đơn giản (OM<sub>simple adjusted</sub>);
- Biên vận hành theo phân tích dữ liệu điều độ (OM<sub>dispatch data</sub>);
- Biên vận hành trung bình (OM<sub>average</sub>).

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 05 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<sub>simple</sub>) được lựa chọn.



**Bảng 2. Tỷ lệ sản lượng điện từ các nguồn LCMR**

Đơn vị: MWh

Loại NMD	Năm					
	2018	2019	2020	2021	2022	Tổng
Thủy điện	69.485.682	54.411.106	59.387.446	69.606.845	78.225.090	<b>331.130.630</b>
Bã mía	456.400	280.996	331.319	347.560	246.621	<b>1.662.896</b>
Điện gió	-	721.189	946.157	3.243.227	8.902.337	<b>13.812.911</b>
Điện mặt trời	-	4.833.674	9.684.525	15.141.520	14.381.800	<b>44.041.519</b>
Điện nhập khẩu	3.124.000	3.316.000	3.067.000	1.401.463	1.357.845	<b>12.266.308</b>
<b>Tổng sản lượng điện</b>	<b>188.063.484</b>	<b>207.214.694</b>	<b>207.692.796</b>	<b>208.561.267</b>	<b>220.446.789</b>	
<b>Tỷ lệ LCMR</b>						<b>39,04%</b>

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  $OM_{\text{simple}}$

### 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 nếu 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 CO<sub>2</sub> biên vận hành ở năm y (tCO<sub>2</sub>/MWh).

$EF_{BM,y}$  : Hệ số phát thải CO<sub>2</sub> biên xây dựng ở năm y (tCO<sub>2</sub>/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 2022 được sử dụng từ các nguồn như sau:

1. Nguồn số liệu được sử dụng trong báo cáo được thu thập, xử lý bởi Trung tâm Phát triển các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp với Vụ Tiết kiệm năng lượng và Phát triển bền vững, Bộ Công thương thực hiện thông qua công văn số 2763/BCT-TKNNL ngày 10 tháng 5 năm 2023

của Vụ Tiết kiệm năng lượng và Phát triển bền vững về việc cung cấp thông tin, số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2022.

2. Trường hợp một vài số liệu còn trống hoặc không thu thập được thì sẽ được lấp đầy từ số liệu chính thức từ các báo cáo của ngành (EVN) hoặc của các tổ chức quốc tế để hoàn thiện bộ số liệu.

3. 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 2020 và 2021.

### 1.2.2. Số liệu hoạt động

#### a. Số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải OM năm 2022

Sản lượng điện phát lên lưới điện năm 2020-2022 được tổng hợp tại Bảng 3 như sau:

**Bảng 3. Sản lượng điện năng phát của các nhà máy điện năm 2020-2022**

*Đơn vị: MWh*

TT	Nhóm nhà máy	2020	2021	2022
1	Thủy điện	59.387.446,49	69.606.844,95	78.225.089,88
2	Nhiệt điện than	99.562.069,54	93.003.617,23	86.707.337,29
3	Turbine khí	34.156.856,79	25.792.192,02	28.656.965,51
4	Nhiệt điện dầu	542.421,89	110,83	33.792,40
5	Diesel đốt dầu	15.000,00	24.732,00	22.000,00
6	Điện bã mía	331.319,05	347.559,61	246.621,10
7	Điện gió	946.157,21	3.243.227,48	8.902.337,45
8	Điện Mặt trời	9.684.525,46	15.141.519,95	14.381.799,92
9	Điện nhập khẩu (NK)	3.067.000,00	1.401.462,60	3.270.845,00
<b>A</b>	<b>Tổng lượng điện SX trong nước</b>	<b>204.625.796,43</b>	<b>207.159.804,08</b>	<b>217.175.943,55</b>
<b>B</b>	<b>Tổng lượng điện SX trong nước + NK</b>	<b>207.692.796,43</b>	<b>208.561.266,68</b>	<b>220.446.788,55</b>

Như vậy, tổng sản lượng điện hệ thống điện Việt Nam cho năm 2022 đạt được là 220.446.788,55 MWh.

Số liệu tính toán hệ số phát thải biên vận hành cho năm 2022 được tính dựa trên lượng tiêu thụ nhiên liệu và tổng sản lượng điện trong 03 năm gần nhất là năm 2020, năm 2021 và năm 2022. Chi tiết dưới bảng sau:

**Bảng 4. Số liệu lượng tiêu thụ nhiên liệu và điện năng phát để tính EF<sub>OM,2022</sub>**

Nhóm nhà máy	Tiêu thụ nhiên liệu (Than, dầu: ktấn; Gas: mm <sup>3</sup> )	Điện năng phát (MWh)	Lượng phát thải (tCO <sub>2</sub> )
<b>Năm 2020</b>	<b>64.146,59</b>	<b>134.276.348,22</b>	<b>130.052.977,67</b>
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
<b>Năm 2021</b>	<b>55.716,37</b>	<b>118.820.652,08</b>	<b>110.174.946,93</b>
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>Năm 2022</b>	<b>54.065,56</b>	<b>115.420.095,20</b>	<b>103.764.283,83</b>
Nhiệt điện than	49.255,49	86.707.337,29	93.543.574,49
Tuabin khí	4.796,23	28.656.965,51	10.174.471,59
Nhiệt điện dầu	9,07	33.792,40	29.992,07
Diesel đốt dầu DO	4,77	22.000,00	16.245,69

**b. Số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải BM năm 2022**

Số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải biên xây dựng năm 2022 được tóm tắt như sau:

- Tổng sản lượng điện sản xuất: **220.446.788,55 MWh.**
- 20% của tổng lượng điện sản xuất: **44.089.357,71 MWh.**

Số liệu tổng sản lượng điện của SET<sub>5</sub> năm 2022, như sau:

**Bảng 5. Số liệu sản lượng điện của SET<sub>5</sub> năm 2022**

Thời gian	Tên nhà máy/ tổ máy	Nhiên liệu	EG (MWh)	EG*EF (tCO <sub>2</sub> )
08/08/2022	Điện gió Hòa Đông 2	Điện gió	69.495,65	-
04/08/2022	Điện gió Chợ Long	Điện gió	125.068,70	-
19/03/2022	Điện gió Hưng Hải Gia Lai	Điện gió	12.072,64	-
19/03/2022	Điện gió Hiệp Thạnh	Điện gió	6.919,16	-
26/02/2022	Điện MT Thiên Tân 1.2	Điện Mặt trời	30.273,81	-
<b>Tổng</b>			<b>20.630,09</b>	<b>-</b>

- Số liệu tổng sản lượng điện năng phát của SET<sub>20</sub> năm 2022 là 45.993.173,98 MWh chiếm 20,86% tổng sản lượng điện của toàn hệ thống năm 2022 là 220.446.788,55 MWh (Bảng 3). Kết quả như bảng dưới đây:

**Bảng 6. Số liệu sản lượng điện của SET<sub>20</sub> năm 2022**

Đơn vị: MWh

TT	Tên nhà máy	Ngày tháng vận hành	Sản lượng điện	Loại nhà máy
1	Điện gió Hòa Đông 2	08/08/2022	69.495,65	Điện gió
2	Điện gió Chợ Long	04/08/2022	125.068,70	Điện gió
3	Điện gió Hưng Hải Gia Lai	19/03/2022	12.072,64	Điện gió
4	Điện gió Hiệp Thạnh	19/03/2022	6.919,16	Điện gió
5	Điện MT Thiên Tân 1.2	26/02/2022	30.273,81	Điện Mặt trời
6	Điện MT Thiên Tân 1.3	22/02/2022	4.952,10	Điện Mặt trời
7	Điện gió Nhơn Hội	13/02/2022	74.644,11	Điện gió
9	Điện MT Phù Mỹ 3	27/01/2022	102.974,20	Điện Mặt trời
10	Điện MT Phù Mỹ 1	27/01/2022	55.360,50	Điện Mặt trời
11	Điện gió số 5 Thạnh Hải 2	31/10/2021	9.449,84	Điện gió
12	Điện gió Hưng Hải Gia Lai	30/10/2021	12.072,64	Điện gió
13	Điện gió Tân Ân 1	30/10/2021	59.785,78	Điện gió
14	Điện gió Thuận Nhiên Phong 1	29/10/2021	44.045,43	Điện gió
15	Điện gió Hướng Linh 7	28/10/2021	34.287,00	Điện gió
16	Điện gió Đắc Hòa	27/10/2021	137.418,22	Điện gió
17	Điện gió Bình Đại	26/10/2021	6.246,61	Điện gió
18	Điện gió Ia Pech	26/10/2021	32.713,83	Điện gió
19	Điện gió BT2 Giai đoạn 2	24/10/2021	87.347,47	Điện gió
20	Điện gió Chợ Long	23/10/2021	125.068,70	Điện gió
21	Điện gió Hòa Bình 5	22/10/2021	203.786,62	Điện gió
22	Điện gió Kosy Bạc Liêu	22/10/2021	77.096,56	Điện gió
23	Điện gió Nhơn Hội	21/10/2021	74.644,11	Điện gió
24	Điện gió VPL Bến Tre	20/10/2021	71.946,21	Điện gió
25	Điện gió Hướng Phùng 2	20/10/2021	43.533,79	Điện gió

<b>TT</b>	<b>Tên nhà máy</b>	<b>Ngày tháng vận hành</b>	<b>Sản lượng điện</b>	<b>Loại nhà máy</b>
26	Điện gió Hòa Đông 2	19/10/2021	69.495,65	Điện gió
27	Điện gió Hướng Phùng 3	19/10/2021	65.267,65	Điện gió
28	Điện gió HBRE Chư Prông	19/10/2021	138.500,23	Điện gió
29	Điện gió Tân Phú Đông 2	16/10/2021	128.700,61	Điện gió
30	Điện gió Tài Tâm	16/10/2021	134.266,22	Điện gió
31	Điện gió Hanbaram Lô 1	16/10/2021	43.935,00	Điện gió
32	Điện gió Thái Hòa	15/10/2021	189.036,88	Điện gió
33	Điện gió V1-3 Trà Vinh	15/10/2021	143.713,18	Điện gió
34	Điện gió Lợi Hải 2	13/10/2021	79.162,06	Điện gió
35	Điện gió Cửu An	12/10/2021	78.547,32	Điện gió
36	Điện gió Hàm Cường 2	11/10/2021	45.384,40	Điện gió
37	Điện gió Hoàng Hải	09/10/2021	156.397,14	Điện gió
38	Điện gió Hướng Linh 8	09/10/2021	46.727,00	Điện gió
39	Điện gió BT2 Giai đoạn 1	08/10/2021	224.460,14	Điện gió
40	Điện gió Gelex 1	08/10/2021	46.115,59	Điện gió
41	Điện gió Ia Pét - Đak Đoa 2	07/10/2021	150.733,40	Điện gió
42	Điện gió Lạc Hòa - GD1	07/10/2021	58.626,47	Điện gió
43	Điện gió V1-2 Trà Vinh	05/10/2021	148.490,74	Điện gió
44	Điện gió Ia Le 1	05/10/2021	92.318,96	Điện gió
45	Điện gió Nhơn Hòa 1	05/10/2021	158.551,26	Điện gió
46	Điện gió Nhơn Hòa 2	04/10/2021	179.310,79	Điện gió
47	Điện gió số 7 Sóc Trăng	04/10/2021	92.414,27	Điện gió
48	Điện gió Quốc Vinh Sóc Trăng	04/10/2021	71.805,57	Điện gió
49	Điện gió Phong Nguyên	04/10/2021	142.840,00	Điện gió
50	Điện gió Gelex 3	02/10/2021	33.972,69	Điện gió
51	Điện gió Phong Liễu	29/09/2021	173.536,04	Điện gió
52	Điện gió Phong Huy	29/09/2021	145.350,00	Điện gió
53	Điện gió Hòa Bình 2	27/09/2021	136.566,94	Điện gió
54	Điện gió Gelex 2	26/09/2021	57.567,14	Điện gió
55	Điện gió Hàn Quốc - Trà Vinh	25/09/2021	153.804,54	Điện gió
57	Điện gió Phước Hữu - Duyên Hải 1	23/09/2021	49.324,20	Điện gió
58	Điện gió Đông Hải 1 Trà Vinh	23/09/2021	278.392,61	Điện gió
59	Điện gió Hướng Tân	21/09/2021	124.031,41	Điện gió
60	Điện gió Phú Lạc - GD2	20/09/2021	58.683,30	Điện gió
61	Điện gió Ia Pét - Đak Đoa 1	17/09/2021	167.724,30	Điện gió
62	Điện gió AMACCAO Quảng Trị 1	12/09/2021	167.220,19	Điện gió
63	Điện gió Tân Linh	10/09/2021	125.687,24	Điện gió
64	Điện gió Phước Minh	07/09/2021	48.305,85	Điện gió
65	Điện gió Ea Nam	07/09/2021	514.242,40	Điện gió
66	Điện gió Tân Thuận - GD2	06/09/2021	82.565,98	Điện gió
67	Điện gió Tân Thuận - GD1	06/09/2021	36.948,00	Điện gió
68	Điện gió Liên Lập	04/09/2021	129.380,00	Điện gió
69	Điện gió BIM 4	25/08/2021	219.912,32	Điện gió
70	Điện gió Ia Bang 1	13/08/2021	123.557,04	Điện gió
71	Điện gió Hòa Bình - GD2	11/08/2021	142.749,53	Điện gió
72	Điện gió BT1	24/07/2021	227.859,52	Điện gió
73	Điện gió số 5 Thạnh Hải 1	07/07/2021	63.008,65	Điện gió

<b>TT</b>	<b>Tên nhà máy</b>	<b>Ngày tháng vận hành</b>	<b>Sản lượng điện</b>	<b>Loại nhà máy</b>
74	Điện gió Hòa Bình - GD1	06/07/2021	147.274,27	Điện gió
75	Điện gió Đông Hải 1 - GD2	05/07/2021	139.343,20	Điện gió
76	Điện gió số 5 Ninh Thuận	28/06/2021	53.335,95	Điện gió
78	Điện gió Hồng Phong 1	04/06/2021	103.776,01	Điện gió
79	Điện gió V1-3 Bến Tre	20/05/2021	82.830,55	Điện gió
81	Sông Lô 6 H3	21/05/2021	72.954,47	Thủy điện
83	Sông Lô 6 H1	18/05/2021	72.954,47	Thủy điện
82	Sông Lô 6 H2	01/02/2021	72.954,47	Thủy điện
84	Long Tạo	10/01/2021	130.355,21	Thủy điện
85	Điện MT Phù Mỹ 2	30/12/2020	161.770,30	Điện Mặt trời
86	Điện MT Hồng Phong 5.2	29/12/2020	79.511,34	Điện Mặt trời
87	Điện MT Thiên Tân Solar	07/03/2020	84.024,20	Điện Mặt trời
88	Điện gió Trung Nam	23/12/2020	266.490,80	Điện gió
89	Điện MT Sông Lũy 1	22/12/2020	31.961,22	Điện Mặt trời
90	Điện MT Lộc Ninh 3	21/12/2020	222.536,28	Điện Mặt trời
91	Điện MT Lộc Ninh 4	20/12/2020	292.854,77	Điện Mặt trời
92	Điện MT Lộc Ninh 5	19/12/2020	74.035,00	Điện Mặt trời
93	Điện MT Lộc Ninh 1	18/12/2020	300.743,95	Điện Mặt trời
94	Điện MT Lộc Ninh 2	18/12/2020	301.746,40	Điện Mặt trời
95	Điện MT Đầm Trà Ô	18/12/2020	67.383,51	Điện Mặt trời
97	Điện MT BIM 2	15/12/2020	499.113,82	Điện Mặt trời
98	Điện MT Hồng Liêm 3	14/12/2020	79.281,56	Điện Mặt trời
99	Điện MT Hậu Giang	14/12/2020	48.652,64	Điện Mặt trời
100	Điện MT Phan Lâm	11/12/2020	53.710,26	Điện Mặt trời
102	Điện MT Ea Súp 4	10/12/2020	299.308,60	Điện Mặt trời
103	Điện MT Phong Điền 2	08/12/2020	68.106,24	Điện Mặt trời
104	Hải Dương S1	08/12/2020	3.705.115,87	Coal
105	Điện MT Ea Súp 1	07/12/2020	204.144,06	Điện Mặt trời
106	Điện MT Ea Súp 2	07/12/2020	202.114,19	Điện Mặt trời
107	Điện MT Ea Súp 5	06/12/2020	304.046,82	Điện Mặt trời
108	Điện MT KN Vạn Ninh	05/12/2020	139.235,75	Điện Mặt trời
109	Điện MT Ea Súp 3	05/12/2020	201.344,59	Điện Mặt trời
110	Điện MT Hồ Núi Một	05/12/2020	79.225,23	Điện Mặt trời
111	Điện MT Sao Mai	02/12/2020	241.580,07	Điện Mặt trời
112	Điện MT Thác Mơ	02/12/2020	72.297,79	Điện Mặt trời
113	Điện MT Dầu Tiếng 3	02/12/2020	277.240,10	Điện Mặt trời
114	Điện MT Long Sơn	28/11/2020	234.466,44	Điện Mặt trời
115	Điện MT Thành Long Phú Yên	28/11/2020	69.963,78	Điện Mặt trời
116	Điện MT Gio Thành 1	21/11/2020	61.963,78	Điện Mặt trời
117	Điện MT Gio Thành 2	07/11/2020	62.116,62	Điện Mặt trời
118	Điện gió Tây Nguyên	20/10/2020	72.531,00	Điện gió
119	Điện MT Jang Pông	13/10/2020	15.231,41	Điện Mặt trời
120	Điện MT Sê san 4	24/09/2020	67.597,39	Điện Mặt trời
121	Điện MT Hàm Kiếm 1	15/09/2020	74.094,68	Điện Mặt trời
122	Điện MT Tân Châu 1	14/09/2020	82.703,05	Điện Mặt trời
124	Điện MT Adani Phước Minh	07/08/2020	72.044,56	Điện Mặt trời
125	Điện MT SP Infra 1	06/08/2020	81.458,51	Điện Mặt trời



TT	Tên nhà máy	Ngày tháng vận hành	Sản lượng điện	Loại nhà máy
126	Điện MT Solarpark 4 (Solar Energy Long An)	02/08/2020	67.664,25	Điện Mặt trời
127	Điện gió Trung Nam	22/07/2020	266.490,80	Điện gió
128	Điện gió Đại Phong	14/07/2020	133.894,09	Điện gió
129	Điện MT Bầu Zôn	04/07/2020	37.985,35	Điện Mặt trời
130	Điện MT Solarpark 3 (Long An Solarpark)	27/06/2020	67.558,59	Điện Mặt trời
131	Điện MT Phước Thái 1	27/06/2020	72.514,80	Điện Mặt trời
132	Điện MT Mỹ Sơn	25/06/2020	85.650,44	Điện Mặt trời
133	Điện MT Mỹ Sơn 2	02/04/2020	70.272,15	Điện Mặt trời
134	Điện MT Phước Ninh	31/03/2020	58.555,61	Điện Mặt trời
135	Điện MT Xuân Thiện Thuận Bắc GD2	31/03/2020	139.118,00	Điện Mặt trời
136	Điện MT Xuân Thiện Thuận Bắc GD1	07/03/2020	232.198,80	Điện Mặt trời
137	Điện gió Phương Mai 3	10/01/2020	41.819,06	Điện gió
138	Điện gió Mũi Dinh	23/11/2019	77.076,32	Điện gió
139	S3 Duyên Hải 3	16/11/2019	231.716,60	Coal
140	Điện MT Đá Bạc 4	06/11/2019	113.315,10	Điện Mặt trời
141	Điện MT Hacom Solar	25/10/2019	70.569,48	Điện Mặt trời
142	Vĩnh Tân 4 S3	05/10/2019	886.513,43	Coal
143	Điện MT Vĩnh Hảo 6	06/09/2019	68.545,50	Điện Mặt trời
144	Điện MT Vĩnh Tân 2	06/08/2019	48.982,98	Điện Mặt trời
145	Điện MT Đá Bạc 3	05/08/2019	73.235,26	Điện Mặt trời
148	Điện MT Cẩm Hoà	06/07/2019	220.680,46	Điện Mặt trời
149	Điện MT AMI Khánh Hoà	05/07/2019	60.322,29	Điện Mặt trời
150	Điện MT Tuy Phong	29/06/2019	54.999,07	Điện Mặt trời
151	Điện MT Hồ Bầu Ngủ	27/06/2019	93.523,66	Điện Mặt trời
152	Điện MT Thuận Minh 2	27/06/2019	72.214,60	Điện Mặt trời
153	Điện MT Dầu Tiếng 3	24/06/2019	277.240,10	Điện Mặt trời
154	Điện MT GAIA	24/06/2019	139.406,79	Điện Mặt trời
155	Điện MT Thịnh Long AAA Phú Yên	22/06/2019	52.641,99	Điện Mặt trời
156	Điện MT Ninh Phước 6,1&6.2	21/06/2019	82.125,52	Điện Mặt trời
157	Điện MT Europlast Phú Yên	21/06/2019	58.066,19	Điện Mặt trời
158	Điện MT Phước Hữu Điện lực 1	20/06/2019	47.635,51	Điện Mặt trời
159	Điện MT Trung Nam Trà Vinh	20/06/2019	232.336,40	Điện Mặt trời
160	Điện MT Thuận Nam 19	20/06/2019	72.783,21	Điện Mặt trời
161	Điện MT Nhị Hà	20/06/2019	69.581,84	Điện Mặt trời
162	Điện MT Fujiwara	20/06/2019	61.956,60	Điện Mặt trời
163	Điện MT Solarpark 2 (Hoàn cầu Long An)	19/06/2019	66.209,48	Điện Mặt trời
164	Điện MT Bình An	19/06/2019	76.898,02	Điện Mặt trời
165	Điện MT Solarpark 1 (Vietnam Solar)	18/06/2019	66.315,48	Điện Mặt trời
166	Điện MT Sơn Mỹ 3.1	18/06/2019	77.252,26	Điện Mặt trời
167	Điện MT Văn Giáo 1	18/06/2019	58.011,74	Điện Mặt trời
168	Điện MT Văn Giáo 2	17/06/2019	57.566,08	Điện Mặt trời
169	Điện MT Phan Lâm	17/06/2019	53.710,26	Điện Mặt trời

<b>TT</b>	<b>Tên nhà máy</b>	<b>Ngày tháng vận hành</b>	<b>Sản lượng điện</b>	<b>Loại nhà máy</b>
170	Điện MT CMX Renewable Energy VN	15/06/2019	240.527,94	Điện Mặt trời
171	Điện MT Sao Mai	15/06/2019	241.580,07	Điện Mặt trời
172	Điện MT BCG Băng Dương	14/06/2019	55.322,30	Điện Mặt trời
173	Điện MT Bách Khoa Á Châu	13/06/2019	44.609,84	Điện Mặt trời
174	Điện MT Mỹ sơn Hoàn Lộc Việt	13/06/2019	72.466,24	Điện Mặt trời
175	Điện MT Điện lực miền Trung	13/06/2019	67.258,51	Điện Mặt trời
176	Điện MT Dầu Tiếng 2	13/06/2019	367.113,20	Điện Mặt trời
177	Điện MT Xuân Thọ 2	12/06/2019	66.190,85	Điện Mặt trời
178	Điện MT Xuân Thọ 1	11/06/2019	63.765,27	Điện Mặt trời
179	Điện MT Trúc Sơn	06/06/2019	53.246,40	Điện Mặt trời
180	Điện MT Dầu Tiếng 1	03/06/2019	279.574,90	Điện Mặt trời
181	Điện MT Hồng Phong 4	31/05/2019	273.694,28	Điện Mặt trời
182	Điện MT Mũi Né	30/05/2019	64.885,08	Điện Mặt trời
183	Điện MT VSP Bình Thuận II	30/05/2019	48.936,58	Điện Mặt trời
184	Điện MT KCN Châu Đức	29/05/2019	90.075,70	Điện Mặt trời
185	Điện MT Vĩnh Hảo 4	28/05/2019	63.713,21	Điện Mặt trời
186	Điện MT Trí Việt 1	28/05/2019	45.071,70	Điện Mặt trời
187	Điện MT Hòa Hội	25/05/2019	287.176,22	Điện Mặt trời
188	Điện MT Long Thành 1	25/05/2019	73.951,41	Điện Mặt trời
189	Điện MT Hoàng Thái Gia	25/05/2019	71.647,36	Điện Mặt trời
190	Điện MT HCG Tây Ninh	25/05/2019	72.713,29	Điện Mặt trời
191	Điện MT Europlast Long An	25/05/2019	57.405,29	Điện Mặt trời
192	Điện MT Cát Hiệp	24/05/2019	65.029,00	Điện Mặt trời
193	Điện MT Phước Hữu	24/05/2019	94.028,83	Điện Mặt trời
194	Điện MT Vĩnh Hảo	18/05/2019	51.061,92	Điện Mặt trời
195	Điện MT LIG Quảng Trị	18/05/2019	62.768,53	Điện Mặt trời
196	Điện MT Hàm Kiệm	16/05/2019	76.735,80	Điện Mặt trời
197	Điện MT Đá Bạc	14/05/2019	131.070,70	Điện Mặt trời
198	Điện MT Đa Mì	13/05/2019	65.547,66	Điện Mặt trời
199	Điện MT Gelex Ninh Thuận	13/05/2019	80.367,02	Điện Mặt trời
200	Điện MT BIM 2	11/05/2019	499.113,82	Điện Mặt trời
201	Điện MT BIM 3	07/05/2019	78.442,97	Điện Mặt trời
202	Điện MT Trung Nam	27/04/2019	384.985,37	Điện Mặt trời
203	Điện MT Phong Phú	27/04/2019	68.368,24	Điện Mặt trời
204	Điện MT Buôn Mê Thuột	25/04/2019	40.059,44	Điện Mặt trời
205	Điện MT BIM	23/04/2019	39.495,92	Điện Mặt trời
206	Điện MT Cư Jút	20/04/2019	79.910,17	Điện Mặt trời
207	Điện MT Đức Huệ 1	20/04/2019	70.510,85	Điện Mặt trời
208	Điện MT Sông Giang	17/04/2019	68.749,67	Điện Mặt trời
209	Điện MT TTC số 2	16/04/2019	71.946,91	Điện Mặt trời
210	Điện MT Hàm Phú 2	14/04/2019	73.076,37	Điện Mặt trời
211	Điện MT Yên Định	28/02/2019	40.685,15	Điện Mặt trời
212	Điện MT TTC số 1	26/02/2019	98.041,24	Điện Mặt trời
213	Điện MT BP Solar 1	19/02/2019	69.051,85	Điện Mặt trời
214	Điện MT Hồng Phong 1B	06/02/2019	210.075,75	Điện Mặt trời
215	Điện MT Quang Minh	31/01/2019	68.069,77	Điện Mặt trời
216	Điện MT Srepok 1	28/01/2019	68.890,13	Điện Mặt trời

TT	Tên nhà máy	Ngày tháng vận hành	Sản lượng điện	Loại nhà máy
217	Điện MT Hồng Phong 1A	06/01/2019	315.200,11	Điện Mặt trời
218	Điện MT Đá Bạc 2	05/01/2019	89.899,24	Điện Mặt trời
219	Đa Nhim H5	25/12/2018	449.775,45	Thủy điện
220	Thăng Long S2	28/06/2018	1.493.569,00	Coal
221	Thăng Long S1	28/05/2018	1.684.540,00	Coal
222	Vĩnh Tân 4 S1	15/03/2018	663.247,18	Coal
223	Nậm Cùn H1	13/02/2018	98.287,24	Thủy điện
224	Nậm Cùn H2	11/02/2018	94.917,49	Thủy điện
225	Sinh khối An Khê	12/01/2018	108.471,77	Bã mía
226	Nho Quế 1 H1	05/12/2017	112.423,38	Thủy điện
229	S2 Thái Bình	20/08/2017	1.290.133,17	Coal
230	S2 Duyên Hải 3	19/07/2017	706.225,34	Coal
231	Vĩnh Tân 4 S2	14/07/2017	1.446.464,46	Coal
232	Thác Mơ H3	11/07/2017	109.167,23	Thủy điện
233	Thuận Hòa H1	04/07/2017	85.519,35	Thủy điện
234	Thuận Hòa H2	04/07/2017	89.327,01	Thủy điện
235	S1 Thái Bình	23/05/2017	1.729.150,86	Coal
236	KCP Phú Yên	02/04/2017	63.499,30	Bã mía
237	S1 Duyên Hải 3	15/03/2017	395.464,60	Coal
238	S3 Formosa Hà Tĩnh	23/02/2017	215.949,00	OtherBituminous Coal
239	Lai Châu H3	09/11/2016	1.193.625,96	Thủy điện
240	Lai Châu H2	29/09/2016	1.327.886,43	Thủy điện
241	Nho Quế H2	15/01/2016	52.065	Thủy điện
242	Nông Sơn	21/4/2015	170.987,82	Coal
243	Đường Biên Hòa-Ninh Hòa	07/9/2015	18.535,84	Bã mía
244	Bã Mía Gia Lai	15/09/2015	-	Bã mía
245	NM đường Việt Nam	19/11/2015	10.638,84	Bã mía
246	An Khánh	27/04/2015	478.130,80	Coal
247	S1 Formosa Hà Tĩnh	28/04/2015	234.654,00	OtherBituminous Coal
248	Ô Môn S2	12/6/2015	17.308,38	FO
249	Lai Châu H1	14/12/2015	52.064,57	Thủy điện
250	Huội Quảng H1	28/12/2015	52.064,57	Thủy điện
251	Vũng Áng 2	12/5/2015	3.317.899,00	Coal
<b>TỔNG CỘNG</b>			<b>45.993.173,98</b>	

Như vậy, lựa chọn SET<sub>20</sub> là SET<sub>mẫu</sub> để tính biên xây dựng. Lý do:

- Sản lượng điện SET<sub>5</sub> < SET<sub>20</sub>;
- SET<sub>20</sub> không có tổ máy/nhà máy cấp điện lên lưới quá 10 năm.

### 1.3 Hệ số phát thải

Hệ số phát thải khí CO<sub>2</sub> 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 khí CO<sub>2</sub> 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 khí CO <sub>2</sub> (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 2022 ( $EF_{OM,2022}$ )

Áp dụng công thức [1], kết quả tính toán  $EF_{OM}$  năm 2022 như sau:

**Bảng 8. Kết quả hệ số phát thải biên vận hành năm 2022**

Năm	Tổng điện năng phát (MWh)	Tổng lượng phát thải (tCO <sub>2</sub> )	$EF_{OM,2022}$ (tCO <sub>2</sub> /MWh)
	A	B	( $\Sigma B/\Sigma A$ )
2020	134.276.348,22	130.052.977,67	<b>0,9334</b>
2021	118.820.652,08	110.174.946,93	
2022	115.420.095,20	103.764.283,83	
<b>Tổng</b>	<b>368.517.095,50</b>	<b>343.992.208,43</b>	

Kết quả hệ số phát thải biên vận hành  $EF_{OM,2022}$  là 0,9334 (tCO<sub>2</sub>/MWh).

### 2.2. Kết quả tính toán biên xây dựng năm 2022 ( $EF_{BM,2022}$ )

Áp dụng theo công thức [2], kết quả tính toán  $EF_{BM}$  năm 2022 như sau:

**Bảng 9. Kết quả tính toán hệ số phát thải  $EF_{BM,2022}$** 

Tổng điện năng phát	EG 2022 (MWh)	45.993.173,98	Đạt 20,86% tổng sản
Tổng lượng phát thải	EG*EF 2022 (tCO <sub>2</sub> )	19.303.221,19	

Hệ số biên xây dựng	$EF_{BM,2022}$ (tCO <sub>2</sub> /Mwh)	<b>0,4197</b>	lượng điện năm 2022
---------------------	--	---------------	---------------------

Kết quả hệ số phát thải biên vận hành  $EF_{BM,2022}$  là 0,4197 (tCO<sub>2</sub>/MWh).

### 2.3. Kết quả tính toán biên kết hợp năm 2022 ( $EF_{CM,2022}$ )

Áp dụng theo công thức [3], kết quả tính toán  $EF_{CM}$  năm 2022 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:

$$\begin{aligned} EF_{CM,2022,NLTT} &= EF_{OM} \times W_{OM} + EF_{BM} \times W_{BM} \\ &= 0,9334 \times 0,75 + 0,4197 \times 0,25 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \\ &= 0,8050 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \end{aligned}$$

- 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:

$$\begin{aligned} EF_{CM,2022} &= EF_{OM} \times W_{OM} + EF_{BM} \times W_{BM} \\ &= 0,9334 \times 0,5 + 0,4197 \times 0,5 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \\ &= 0,6766 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \end{aligned}$$

Như vậy, hệ số phát thải biên kết hợp cho năm 2022 là **0,6766 tCO<sub>2</sub>/MWh**.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

Hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2022 là: 0,6766 (tCO<sub>2</sub>/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

- Cục Biến đổi khí hậu ra thông báo kết quả tính toán của nghiên cứu này để khuyến khích áp dụng thống nhất cho các chương trình, dự án theo các cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các-bon, 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 cho các lĩnh vực và các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính khác 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 2023 kết hợp với số liệu của các năm trước có sẵn để cập nhật, nghiên cứu, tính toán hệ số phát thải cho năm 2023 theo hướng dẫn của UNFCCC.

## 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. Công văn số 2763/BCT-TKNN ngày 10/5/2023 của Vụ Tiết kiệm năng lượng và Phát triển bền vững về việc thu thập số liệu phục vụ xây dựng hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2022.
4. Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu, năm 2022, “Kết quả nghiên cứu, xây dựng hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2021”.
5. Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, Tập đoàn Điện lực Việt Nam, tháng 01 năm 2023, Báo cáo “Tổng kết vận hành hệ thống điện Quốc gia năm 2022”.