

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

BÁO CÁO CUỐI CÙNG

**NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG HỆ SỐ PHÁT THẢI (EF)
CỦA LƯỚI ĐIỆN VIỆT NAM NĂM 2019**

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

Hà Nội, 01/2021

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

BÁO CÁO CUỐI CÙNG

**NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG HỆ SỐ PHÁT THẢI (EF)
CỦA LƯỚI ĐIỆN VIỆT NAM NĂM 2019**

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

01/2021

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	1
GIỚI THIỆU.....	2
I. PHƯƠNG PHÁP	4
1.1. Tính toán hệ số phát thải biên vận hành (EF_{OM}).....	5
1.2. Tính toán hệ số phát thải biên xây dựng (EF_{BM})	6
1.3. Tính toán hệ số phát thải biên kết hợp (EF_{CM})	7
II. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN.....	8
2.1. Tính toán hệ số phát thải cho biên vận hành (EF_{OM}) năm 2019	8
2.2. Tính toán hệ số phát thải cho biên xây dựng (EF_{BM}) năm 2019	9
2.3. Tính toán hệ số phát thải cho biên kết hợp (EF_{CM}) năm 2019	15
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	16
1. Kết luận	16
2. Kiến nghị.....	16
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	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

Báo cáo này hoàn thành với sự hỗ trợ, cộng tác của Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công thương. Qua đây, Trung tâm Bảo vệ tầng ô-dôn và Phát triển kinh tế các-bon thấp, Cục Biến đổi khí hậu xin được bày tỏ lời cảm ơn tới Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công Thương vì 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 2019.

Đặc biệt, chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự chỉ đạo sát sao, hỗ trợ của Lãnh đạo Cục Biến đổi khí hậu 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: tbvtozone@monre.gov.vn

GIỚI THIỆU

Quá trình tính toán hệ số phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam năm 2019 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*”. Một trong những mục tiêu của nhiệm vụ là tính toán xác định hệ số phát thải khí nhà kính của 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 và đáp ứng nhu cầu xây dựng các dự án theo Cơ chế phát triển sạch (CDM), Cơ chế tín chỉ chung (JCM) tại Việt Nam; Hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện Quốc gia (NAMA) và các phương án giảm nhẹ phát thải khí nhà kính được xây dựng trong khuôn khổ các Thông báo Quốc gia và Báo cáo cập nhật hai năm một lần (BUR) của Việt Nam cho Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu (UNFCCC) và các hoạt động, dự án giảm nhẹ phát thải khí nhà kính khác có liên quan. Phạm vi áp dụng của việc tính toán trong báo cáo này hoàn toàn thống nhất cho việc thực hiện các dự án CDM ở Việt Nam và tính toán mức giảm phát thải cho các dự án theo JCM; xây dựng đường phát thải cơ sở phục vụ rà soát và cập nhật các phương án giảm phát thải khí nhà kính được xác định trong “Đóng góp do Quốc gia tự quyết định” (NDC) của Việt Nam.

Hệ thống điện được xác định để tính toán hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam bao gồm tất cả các đường dây truyền tải và phân phối điện từ các nhà máy điện hiện hữu đã được kết nối (điện bán lên lưới).

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 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.

Phương pháp thu thập số liệu cho nghiên cứu này là phương pháp thu thập số liệu từ cơ sở (từ dưới lên) có kết hợp với số liệu báo cáo ngành (từ trên xuống).

Nguồn số liệu và nguyên tắc sử dụng số liệu cho nghiên cứu này:

- Là số liệu báo cáo chính thức.

- Ưu tiên sử dụng số liệu báo cáo từ các nhà máy (từ dưới lên). Trong trường hợp không có số liệu từ nhà máy nào thì lấy số liệu chính thức của nhà máy đó từ các báo cáo của ngành như báo cáo “*Tổng kết vận hành hệ thống điện Quốc gia*”, Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, Tổng công ty điện lực Việt Nam (EVN).

- Năm tính toán: Năm 2019.

- Thời gian thực hiện tính toán: Năm 2020.

I. PHƯƠNG PHÁP

Phương pháp sử dụng để tính toán hệ số phát thải cho lưới điện Việt Nam năm 2019 được áp dụng theo hướng dẫn tại “*Công cụ để tính toán hệ số phát thải của hệ thống điện (Tool to calculate the emission factor for an electricity system)*” 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 EB thuộc UNFCCC.

Theo đó, hệ số phát thải CO₂ của nhiên liệu được lấy theo các giá trị mặc định của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC-năm 2006) được thể hiện như trong bảng 1.

Bảng 1. Hệ số phát thải CO₂ theo IPCC 2006

Loại nhiên liệu	Hàm lượng cacbon mặc định (kg/GJ)	Hệ số ô xi hoá cacbon mặc định	Hệ số phát thải CO ₂ (kg/TJ)		
			Giá trị mặc định	95% khoảng tin cậy	
				Lower	Uper
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 Butum	25,8	1	94.600	89.500	99.700
Khí tự nhiên	15,3	1	56.100	54.300	58.300

Nguồn: IPCC, 2006

Phương pháp tính toán hệ số phát thải trong phiên bản mới nhất (07.0), yêu cầu giám sát cho các tham số được sử dụng để xác định hệ số phát thải của lưới phân lập. Việc tính toán hệ số phát thải cho lưới điện hiện hữu thuộc hệ thống điện Việt Nam dựa vào tài liệu trên có xem xét kỹ các hướng dẫn cùng các điều kiện kèm theo, đồng thời căn cứ vào nguồn số liệu sẵn có, có thể thu thập được ở Việt Nam để vận dụng và áp dụng hợp lý, hợp lệ và thích ứng nhất.

Phương pháp này được sử dụng để tính toán hệ số phát thải CO₂ cho phần sản lượng điện tinh 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 2. Mô tả các thông số cần tính toán

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

1.1. Tính toán hệ số phát thải biên vận hành (EF_{OM})

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

Tuy nhiên với điều kiện Việt Nam, kết quả nghiên cứu cho thấy phương pháp tính OM_{simple} được lựa chọn vì tổng sản lượng điện các nguồn điện có chi phí biên vận hành thấp hoặc phải chạy (Low cost/must run) nhỏ hơn 50% sản lượng điện của toàn hệ thống điện trong trung bình 5 năm gần nhất, cụ thể như bảng 3 dưới đây.

Bảng 3. Tỷ lệ sản lượng điện từ các nguồn Chi phí thấp/phải chạy (Low cost/must run)

Đơn vị: MWh

Loại NMD	Năm					
	2015	2016	2017	2018	2019	Tổng
Thủy điện	47.069.435	50.254.951	71.056.945	69.485.682	54.411.106	292.278.120
Bã mía	69.500	64.000	78.000	456.400	280.996	948.896
Điện gió	-	-	-	-	721.189	721.189
Điện mặt trời	-	-	-	-	4.833.674	4.833.674

Loại NMD \ Năm	2015	2016	2017	2018	2019	Tổng
Điện nhập khẩu	2.393.000	2.736.000	2.361.000	3.124.000	3.316.000	13.930.000
Tổng sản lượng điện	146.014.346	159.817.731	169.942.517	188.063.484	210.596.694	874.434.772
Tỷ lệ LCMR						35,76%

Nguồn:

- Hà Quang Anh, Báo cáo Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải lưới điện VN 2018.

- Công văn số 1484/ĐL-NLTT ngày 23 tháng 9 năm 2020 của Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công thương về việc thu thập số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của hệ thống điện Việt Nam năm 2019.

Công thức tính hệ số phát thải OM_{simple} được tính toán như sau:

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

Trong đó:

$EF_{gird, OM_{simple}, y}$: Hệ số phát thải CO_2 OM_{simple} 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 ($GJ/đơn vị khối lượng hay thể tích$).

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

EG_y : Lượng điện tinh 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} .

1.2. Tính toán hệ số phát thải biên xây dựng (EF_{BM})

Theo phương pháp luận của EB (07.0), hệ số phát thải biên xây dựng được tính dựa trên nhóm nhà máy (hoặc tổ máy) được xây dựng gần đây nhất đó là:

(a) Tập hợp của 5 tổ máy, nhà máy được xây dựng gần nhất (PAa);

(b) Tập hợp của phần công suất thêm trong hệ thống điện mà chiếm 20% sản lượng điện của toàn hệ thống (MWh) và được xây dựng gần đây nhất (PAb).

Tập hợp các tổ máy/nhà máy được ưu tiên lựa chọn là tập hợp có tổng sản lượng điện của các nhóm nhà máy/tổ máy được xây dựng gần đây nhất chiếm 20% tổng sản lượng điện của toàn hệ thống và được xây dựng gần nhất. Trong tính toán EF_{BM} năm 2019, lựa chọn b (PAb) sẽ được sử dụng.

Hệ số phát thải EF_{BM} là hệ số phát thải trung bình trọng số theo lượng điện năng phát (tCO_2/MWh) của tất cả các tổ máy m tính đến năm y được xây dựng gần đây nhất mà đối với năm này số liệu về sản lượng điện là sẵn có. Công thức tính 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 $EF_{gird,BM}$
- y : Những năm gần đây nhất có số liệu về sản lượng điện.

1.3. Tính toán hệ số phát thải biên kết hợp (EF_{CM})

Hệ số phát thải biên kết hợp được tính toán như sau:

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

Trong đó:

- $EF_{BM,y}$: Hệ số phát thải CO_2 biên xây dựng ở năm y (tCO_2/MWh).
- $EF_{OM,y}$: Hệ số phát thải CO_2 biên vận hành ở năm y (tCO_2/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 mặc định được lựa chọn để tính toán hệ số EF_{CM} cho hệ thống điện Việt Nam là: $W_{OM} = 0,5$ và $W_{BM} = 0,5$.

II. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

2.1. Tính toán hệ số phát thải cho biên vận hành (EF_{OM}) năm 2019

Hệ số phát thải biên vận hành cho năm 2019 được tính dựa trên tổng lượng phát thải và tổng sản lượng điện trong 3 năm gần nhất (2017, 2018, 2019). Kết quả cụ thể được tổng hợp như sau:

Bảng 4. Lượng tiêu thụ, sản lượng điện và lượng phát thải năm 2017-2019

Nhóm nhà máy	Tiêu thụ nhiên liệu (Than, dầu: $ktấn$; Gas: mm^3)	Điện năng phát lên lưới (MWh)	Lượng phát thải (tCO_2)
Năm 2017	40.219,86	96.446.572,77	83.160.505,77
Nhiệt điện than	32.592,36	56.558.815,75	65.743.098,48
Tuabin khí	7.619,00	39.854.916,07	17.387.786,97
Nhiệt điện dầu	5,91	21.683,55	20.879,21
Diesel đốt dầu DO	2,59	11.157,40	8.741,11
Năm 2018	51.886,31	114.997.401,74	106.748.597,11
Nhiệt điện than	44.246,77	75.082.041,30	89.435.646,18
Tuabin khí	7.627,76	39.772.700,73	17.272.563,05
Nhiệt điện dầu	9,15	131.212,81	31.646,77
Diesel đốt dầu DO	2,63	11.446,90	8.741,11
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

Bảng 5. Tổng phát thải và sản lượng điện 3 năm (2017-2019)

	2017	2018	2019	Tổng
Tổng điện năng phát (MWh)	96.446.572,77	114.997.401,74	143.651.728,86	355.095.703,37
Tổng lượng phát thải (tCO ₂)	83.160.505,77	106.748.579,11	126.361.614,48	316.270.717,36

Kết quả hệ số phát thải biên vận hành năm 2019 như sau:

Bảng 6. Kết quả hệ số phát thải biên vận hành năm 2019

Năm	Tổng điện năng phát (MWh)	Tổng lượng phát thải (tCO ₂)	EF _{OM,2019} (tCO ₂ /MWh)
	A	B	(ΣB/ΣA)
2017	96.446.572,77	83.160.505,77	0,8907
2018	114.997.401,74	106.748.579,11	
2019	143.651.728,86	126.339.447,40	
Tổng	355.095.703,37	316.270.717,36	

Kết quả hệ số phát thải biên vận hành EF_{OM,2019} là 0,8907 (tCO₂/MWh).

2.2. Tính toán hệ số phát thải cho biên xây dựng (EF_{BM}) năm 2019

2.2.1. Lựa chọn tập hợp tổ máy/nhà máy để tính toán hệ số phát thải cho biên xây dựng (EF_{BM}) năm 2019

2.2.1.1. Sản lượng điện phát lên lưới điện Việt Nam

Để tính toán EF_{BM} thì sản lượng điện phát lên lưới điện cần được thu thập và tính toán như một kết quả đầu vào. Kết quả tính toán sản lượng điện phát lên lưới điện được tổng hợp tại bảng 7.

Bảng 7. Sản lượng điện năng phát của các nhà máy điện (2017-2019)

Đơn vị: MWh

TT	Nhóm nhà máy	2017	2018	2019
1	Thủy điện	71.056.944,51	69.485.682,42	54.411.106,43

TT	Nhóm nhà máy	2017	2018	2019
2	Nhiệt điện than	56.558.815,75	75.082.041,30	100.226.598,84
3	Turbine khí	39.854.916,07	39.772.700,73	42.387.843,20
4	Nhiệt điện dầu	21.683,55	131.212,81	984.286,82
5	Diesel đốt dầu	11.157,40	11.446,90	53.000,00
6	Điện bã mía	78.000,00	456.399,54	280.996,35
7	Điện gió	-	-	721.188,87
8	Điện Mặt trời	-	-	4.833.673,87
9	Điện nhập khẩu	2.361.000,00	3.124.000,00	3.316.000,00
A	Tổng lượng điện sản xuất trong nước	167.581.517,28	184.939.483,69	207.214.694,38
B	Tổng lượng điện sản xuất trong nước + Điện nhập khẩu	169.942.517,28	188.063.483,69	210.530.694,38

Nguồn:

- Hà Quang Anh, Báo cáo Nghiên cứu xây dựng hệ số phát thải lưới điện VN 2018.

- Công văn số 1484/ĐL-NLTT ngày 23 tháng 9 năm 2020 của Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công thương về việc thu thập số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của hệ thống điện Việt Nam năm 2019;

- Báo cáo tổng kết Vận hành Hệ thống điện Quốc gia năm 2019, Trung tâm điều độ điện Quốc gia, Tập đoàn điện lực Việt Nam.

Số liệu tại bảng 7 cho thấy tổng sản lượng điện của lưới điện Việt Nam năm 2019 đạt 210.530.694,38 (MWh) cao hơn 11,95% so với năm 2018 (188.063.483,69 MWh).

2.2.1.2. Tập hợp tổ máy/nhà máy phục vụ tính toán hệ số phát thải biên xây dựng EF_{BM} năm 2019

Theo phương pháp tính toán, tập hợp ưu tiên các tổ máy/nhà máy được lựa chọn là những tổ máy/nhà máy có sản lượng điện tinh được sản xuất và cung cấp cho lưới điện mà chiếm 20% sản lượng điện của toàn hệ thống (MWh) năm 2019 và được xây dựng gần đây nhất. Danh sách các nhà máy/tổ máy được lựa chọn để tính toán hệ số phát thải biên xây dựng năm 2019 bao gồm 113 nhà máy/tổ máy.

Tổng sản lượng điện của tập hợp 113 nhà máy/tổ máy được lựa chọn tính toán là: 42.106.138,88 MWh, chiếm 20,10% tổng sản lượng điện của lưới điện Việt Nam năm 2019 (chi tiết xem tại bảng 8).

2.2.2. Phát thải thông qua lượng điện sản xuất và cung cấp cho lưới điện

Lượng phát thải của lưới điện khi sản xuất và cung cấp cho lưới điện được tính toán theo công thức hướng dẫn của EB (07.0), theo đó lượng phát thải bằng tích của lượng điện tinh được sản xuất và cung cấp cho lưới điện với hệ số phát thải của nhiên liệu tương ứng (xem công thức [2]). Kết quả tính toán lượng phát thải được thể hiện tại bảng 8.

Bảng 8. Lượng điện và lượng phát thải (EG x EF) của lưới điện khi sản xuất và cung cấp cho lưới điện quốc gia năm 2019

Tên nhà máy/ tổ máy	Năm vận hành	Nhiên liệu	EG (MWh)	EGxEF (tCO ₂)
Mũi Dinh	23/11/2019	Điện gió	62.000,00	-
Đá Bạc 4	6/11/2019	Điện Mặt trời	40.000,00	-
Hacom Solar	25/10/2019	Điện Mặt trời	74.000,00	-
Vĩnh Tân 4 S3	5/10/2019	Than	897.094,85	916.262,52
Vĩnh Hảo 6	6/9/2019	Điện Mặt trời	55.000,00	-
Vĩnh Tân 2	6/8/2019	Điện Mặt trời	149.000,00	-
Đá Bạc 3	5/8/2019	Điện Mặt trời	43.000,00	-
Đăkre H2	18/7/2019	Thủy điện	50.500,00	-
Đăkre H1	17/7/2019	Thủy điện	50.500,00	-
Cẩm Hoà	6/7/2019	Điện Mặt trời	58.000,00	-
AMI Khánh Hoà	5/7/2019	Điện Mặt trời	22.000,00	-
Tuy Phong	29/6/2019	Điện Mặt trời	18.433,74	-
Hồ Bầu Ngự	27/6/2019	Điện Mặt trời	28.418,70	-
Thuận Minh 2	27/6/2019	Điện Mặt trời	35.870,93	-
Dầu Tiếng 3	24/6/2019	Điện Mặt trời	63.216,53	-
Gala	24/6/2019	Điện Mặt trời	44.000,00	-
Thịnh Long AAA Phú Yên	22/6/2019	Điện Mặt trời	56.000,00	-
Ninh Phước 6,1&6.2	21/6/2019	Điện Mặt trời	32.092,84	-
Europplast Phú Yên	21/6/2019	Điện Mặt trời	54.000,00	-
Phước Hữu Điện lục 1	20/6/2019	Điện Mặt trời	35.184,10	-
Trung Nam Trà Vinh	20/6/2019	Điện Mặt trời	38.000,00	-

Tên nhà máy/ tổ máy	Năm vận hành	Nhiên liệu	EG (MWh)	EGxEF (tCO₂)
Thuận Nam 19	20/6/2019	Điện Mặt trời	29.381,00	-
Nhi Hà	20/6/2019	Điện Mặt trời	38.000,00	-
Fujiwara	20/6/2019	Điện Mặt trời	55.000,00	-
Solarpark 2	19/6/2019	Điện Mặt trời	43.000,00	-
Bình An	19/6/2019	Điện Mặt trời	25.000,00	-
Solarpark 1	18/6/2019	Điện Mặt trời	187.000,00	-
Sơn Mỹ 3.1	18/6/2019	Điện Mặt trời	42.157,71	-
Văn Giáo 1	18/6/2019	Điện Mặt trời	125.000,00	-
Văn Giáo 2	17/6/2019	Điện Mặt trời	51.000,00	-
Phan Lâm	17/6/2019	Điện Mặt trời	29.000,00	-
CMX	15/6/2019	Điện Mặt trời	149.411,44	-
Sao Mai	15/6/2019	Điện Mặt trời	86.505,23	-
BCG Băng Dương	14/6/2019	Điện Mặt trời	52.000,00	-
Bách Khoa Á Châu	13/6/2019	Điện Mặt trời	54.000,00	-
Mỹ sơn Hoàn Lộc Việt	13/6/2019	Điện Mặt trời	38.000,00	-
Điện lực miền Trung	13/6/2019	Điện Mặt trời	10.063,33	-
Dầu Tiếng 2	13/6/2019	Điện Mặt trời	206.126,38	-
Xuân Thọ 2	12/6/2019	Điện Mặt trời	45.163,22	-
Xuân Thọ 1	11/6/2019	Điện Mặt trời	43.166,57	-
Trúc Sơn	6/6/2019	Điện Mặt trời	22.000,00	-
Dầu Tiếng 1	3/6/2019	Điện Mặt trời	164.585,17	-
Hồng Phong 4	31/5/2019	Điện Mặt trời	30.000,00	-
Mũi Né	30/5/2019	Điện Mặt trời	202.000,00	-
VSP Bình Thuận II	30/5/2019	Điện Mặt trời	43.840,00	-
KCN Châu Đức	29/5/2019	Điện Mặt trời	45.000,00	-
Vĩnh Hảo 4	28/5/2019	Điện Mặt trời	32.000,00	-
Trí Việt 1	28/5/2019	Điện Mặt trời	45.163,22	-
Hoà Hội	25/5/2019	Điện Mặt trời	43.000,00	-
Long Thành 1	25/5/2019	Điện Mặt trời	87.000,00	-
Hoàng Thái Gia HTG	25/5/2019	Điện Mặt trời	174.000,00	-
HCG Tây Ninh	25/5/2019	Điện Mặt trời	43.785,16	-
Eurolplast Long An	25/5/2019	Điện Mặt trời	44.483,80	-
Cát Hiệp	24/5/2019	Điện Mặt trời	57.000,00	-
Phước Hữu	24/5/2019	Điện Mặt trời	37.000,00	-
Vĩnh Hảo	18/5/2019	Điện Mặt trời	24.219,60	-
LIG Quảng Trị	18/5/2019	Điện Mặt trời	45.566,32	-
Hàm Kiệm	16/5/2019	Điện Mặt trời	10.000,00	-
Đá Bạc	14/5/2019	Điện Mặt trời	7.680,00	-

Tên nhà máy/ tổ máy	Năm vận hành	Nhiên liệu	EG (MWh)	EGxEF (tCO₂)
Đa Mi	13/5/2019	Điện Mặt trời	45.000,00	-
Gelex Ninh Thuận	13/5/2019	Điện Mặt trời	36.677,69	-
BIM 2	11/5/2019	Điện Mặt trời	302.066,00	-
BIM 3	7/5/2019	Điện Mặt trời	57.252,35	-
Trung Nam	27/4/2019	Điện Mặt trời	247.812,20	-
Phong Phú	27/4/2019	Điện Mặt trời	41.679,08	-
Buôn Mê Thuột	25/4/2019	Điện Mặt trời	30.328,53	-
BIM	23/4/2019	Điện Mặt trời	28.255,80	-
Cư Jút	20/4/2019	Điện Mặt trời	57.245,72	-
Đức Huệ 1	20/4/2019	Điện Mặt trời	51.056,80	-
Trung Nam	19/4/2019	Điện gió	247.812,20	-
Sông Giang	17/4/2019	Điện Mặt trời	20.000,00	-
TTC số 2	16/4/2019	Điện Mặt trời	36.000,00	-
Hàm Phú 2	14/4/2019	Điện Mặt trời	38.000,00	-
Sông Lý 1	5/4/2019	Điện Mặt trời	37.000,00	-
Yên Định	28/2/2019	Điện Mặt trời	45.000,00	-
TTC số 1	26/2/2019	Điện Mặt trời	44.000,00	-
BP Solar 1	19/2/2019	Điện Mặt trời	46.000,00	-
Hồng Phong 1B	6/2/2019	Điện Mặt trời	33.000,00	-
Quang Minh	31/1/2019	Điện Mặt trời	72.699,32	-
Srêpôk 1	28/1/2019	Điện Mặt trời	74.085,40	-
Hồng Phong 1A	6/1/2019	Điện Mặt trời	38.000,00	-
Đá Bạc 2	5/1/2019	Điện Mặt trời	13.000,00	-
Đa Nhim H5	25/12/2018	Thủy điện	142.410,10	-
Thăng Long S2	28/06/2018	Than	1.858.148,00	1.979.290,03
Thăng Long S1	28/05/2018	Than	1.860.331,00	1.977.255,50
Vĩnh Tân 4 S1	15/03/2018	Than	3.302.372,13	3.536.545,08
H1 Nậm Cùn	13/02/2018	Thủy điện	80.682,46	-
H2 Nậm Cùn	11/02/2018	Thủy điện	78.216,33	-
Sinh khối An Khê	12/01/2018	Bã mía	97.270,00	-
Nho Quế H1	05/12/2017	Thủy điện	54.350,13	-
H1 Bảo Lâm 3	22/11/2017	Thủy điện	88.263,02	-
H2 Bảo Lâm 3	13/11/2017	Thủy điện	88.263,02	-
S3 Formosa Hà Tĩnh	23/02/2017	Other Bituminous Coal	569.462,00	780.357,36
KCP Phú Yên	02/04/2017	Bã mía	73.719,00	-
S1 Thái Bình 1	23/05/2017	Than	1.565.133,90	1.636.109,71
Thuận Hòa H1	04/07/2017	Thủy điện	71.734,00	-
Thuận Hòa H2	04/07/2017	Thủy điện	82.783,00	-
Vĩnh Tân 4 S2	14/07/2017	Than	3.163.760,42	3.434.290,79

Tên nhà máy/ tổ máy	Năm vận hành	Nhiên liệu	EG (MWh)	EGxEF (tCO ₂)
Thác Mơ H3	11/7/2017	Thủy điện	49.175,00	-
S2 Thái Bình 1	20/8/2017	Than	1.724.856,00	1.806.167,00
S1 Duyên Hải 3	15/03/2017	Than	3.677.516,00	3.462.456,00
S2 Duyên Hải 3	19/07/2017	Than	4.271.974,00	4.045.937,00
S1 Duyên Hải 1	20/02/2016	Than	3.324.689,00	3.329.500,00
S2 Duyên Hải 1	29/09/2016	Than	3.647.511,00	3.655.185,00
S2 Formosa Hà Tĩnh	11/01/2016	Other Bituminous Coal	569.462,00	780.357,00
Formosa S3	15/01/2016	Other Bituminous Coal	2.093.452,00	1.205.684,00
Huội Quảng H2	19/6/2016	Thủy điện	946.186,00	-
Lai Châu H2	20/6/2016	Thủy điện	954.792,00	-
Lai Châu H3	09/11/2016	Thủy điện	865.132,00	-
Nho Quế H2	15/01/2016	Thủy điện	52.065,00	-
Nông Sơn	21/4/2015	Than	167.680,76	219.369,45
NM đường Việt Nam	19/11/2015	Bã mía	7,66	-
An Khánh	27/04/2015	Than	769.923,00	1.121.502,86
	Tổng		42.306.901,18	33.886.270,57

Theo số liệu ở bảng 8, một số nhà máy điện không sử dụng nhiên liệu hoá thạch (bã mía, thủy điện,...) được coi là không phát thải. Kết quả tính toán cho 113 nhà máy/tổ máy cho thấy tổng lượng phát thải năm 2019 là: 33.886.270,57 tấn CO₂.

2.1.3. Tính toán hệ số phát thải biên xây dựng (EF_{BM}) năm 2019

Hệ số phát thải biên xây dựng (EF_{BM}) được tính toán theo công thức [2]. Kết quả được tổng hợp tại bảng 9.

Bảng 9. Kết quả hệ số phát thải biên xây dựng EF_{BM} năm 2019

Tổng điện năng phát	EG_{2019} (MWh)	42.306.901,18	Đạt 20,10% Tổng SL điện năm 2019
Tổng lượng phát thải	$EG \times EF$ (tCO ₂)	33.886.270,57	
Hệ số biên xây dựng	$EF_{BM,2019}$ (tCO ₂ /MWh)	0,8010	

Theo số liệu tại bảng 9, hệ số phát thải biên xây dựng ($EF_{BM,2019}$) cho mạng lưới điện Việt Nam năm 2019 là 0,8010.

2.3. Tính toán hệ số phát thải cho biên kết hợp (EF_{CM}) năm 2019

Hệ số phát thải biên kết hợp là hệ số tổng hợp và được coi là hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam. Hệ số này được tính toán theo công thức [3] với các hệ số mặc định tương ứng. Kết quả tính toán như sau:

$$\begin{aligned}EF_{CM,2019} &= EF_{OM,2019} \times W_{OM} + EF_{BM,2019} \times W_{BM} \\ &= 0,8907 \times 0,5 + 0,8010 \times 0,5 \text{ (tCO}_2\text{/MWh)} \\ &= \mathbf{0,8458} \text{ (tCO}_2\text{/MWh)}\end{aligned}$$

Hệ số EF_{OM} , EF_{BM} và EF_{CM} biến động theo từng năm được thể hiện thông qua bảng 10 dưới đây:

Bảng 10. Hệ số OM, BM và CM qua các năm 2017-2019

Đơn vị: tCO₂/MWh

Hệ số	Năm 2017	Năm 2018	Năm 2019
EF_{OM}	0,8336	0,8795	0,8907
EF_{BM}	0,8961	0,9465	0,8010
EF_{CM}	0,8649	0,9130	0,8458

Nhìn vào bảng 10 có thể nhận thấy rằng xu hướng của các hệ số EF_{OM} , EF_{BM} và EF_{CM} tăng, giảm không đều theo từng năm. Sự thay đổi của các hệ số phát thải nêu trên là do tác động của nhiều yếu tố khác nhau ví dụ sản lượng điện sản xuất, lượng phát thải, số tổ máy/nhà máy được mở mới, nhu cầu sử dụng điện của người dân, điều kiện thời tiết hằng năm,...Do vậy, cần phải cập nhật, thu thập số liệu để tính toán từ các nhà máy phát điện thuộc lưới điện Việt Nam hằng năm để tạo điều kiện thuận lợi nhất cho sự phát triển của các dự án CDM và các nhiệm vụ khác có liên quan ở Việt Nam.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam năm 2019 là: 0,8458 (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

Với Bộ Tài nguyên và Môi Trường:

- Ra thông báo kết quả tính toán của nghiên cứu này để áp dụng thống nhất cho các dự án CDM, JCM, NAMA, xây dựng đường phát thải cơ sở của Việt Nam phục vụ cập nhật và xây dựng NDC.

- 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 năm 2020 kết hợp với số liệu của các năm trước có sẵn để cập nhật, nghiên cứu, tính toán hệ số phát thải cho năm 2020 theo hướng dẫn của IPCC.

Với Bộ Công Thương:

- Tiếp tục phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng hoàn thiện các mẫu thu thập số liệu cho năm 2020;

- Phối hợp với Bộ Tài nguyên và Môi trường, tiếp tục thu thập số liệu cho các năm tiếp theo để sử dụng thống nhất cho các dự án CDM, JCM, NAMA, xây dựng đường phát thải cơ sở của Việt Nam phục vụ cập nhật và xây dựng NDC./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. UNFCCC/CCNUCC-CDM-Executive Board, EB 100 Report, Annex 04, Methodological tool-version 07.0, “Tool to calculate the emission factor for an electricity system”.
2. Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, tháng 01 năm 2020, *Phụ lục Tổng kết vận hành hệ thống điện quốc gia năm 2019*.
2. Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, tháng 01 năm 2019, *Phụ lục Tổng kết vận hành hệ thống điện quốc gia năm 2018*.
3. Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia, tháng 01 năm 2018, *Phụ lục Tổng kết vận hành hệ thống điện quốc gia năm 2017*.
5. Hà Quang Anh, Cục Biến đổi khí hậu, 03/2019, “*Kết quả nghiên cứu, xác định hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam (EF) năm 2018*”.
6. Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công thương, *Công văn số 1484/ĐL-NLTT ngày 23/9/2020 về việc thu thập số liệu phục vụ tính toán hệ số phát thải của hệ thống điện Việt Nam*.