

# Chất thải khí với hồ chứa của nhà máy thủy điện

Th.S. Trần Hồng Nguyên

Viện Khoa học và kỹ thuật hạt nhân

**Tóm tắt:** Việc xây dựng hồ chứa nước của nhà máy thủy điện gây ảnh hưởng đáng kể đến di dân, ngập lụt nhà cửa và công trình xây dựng, ngập cây trồng và biến đổi khí hậu. Nội dung bài báo này đề cập đến lượng và chi phí thiệt hại của chất thải khí thoát ra từ hồ chứa trong quá trình vận hành của nhà máy thủy điện.

## 1. Xác định lượng chất thải khí từ các hồ chứa của nhà máy thủy điện

Hồ chứa nước của các nhà máy thủy điện đã làm ngập một lượng sinh khối (cây cối, cỏ,...) tương đối nhiều. Do quá trình phân huỷ yếm khí nguồn sinh khối bị ngập, có một lượng khí sinh ra đáng kể từ mặt hồ chứa, chủ yếu bao gồm khí CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> và một lượng ít hơn là N<sub>2</sub>O. Quá trình phân huỷ này phụ thuộc chủ yếu vào loại và lượng sinh khối bị ngập, độ sâu của hồ chứa, nhiệt độ môi trường và lượng ô xi được hoà tan trong nước. Lượng khí thải ra thay đổi theo thời gian và thường có giá trị cao nhất ở những năm đầu của quá trình vận hành đập của nhà máy thủy điện. Tùy theo mức độ khí thải mà người ta đã phân ra theo 3 giai đoạn:

(1) Giai đoạn ban đầu kéo dài 1-3 năm sau khi hồ chứa đầy nước,

(2) Giai đoạn xói mòn kéo dài 7-10 năm,

(3) Giai đoạn cân bằng ổn định kéo dài 10-30 năm.

Yếu tố vùng địa lý cũng ảnh hưởng đến lượng khí thải này. Nói chung, lượng khí thải sẽ thay đổi rõ rệt theo 3 vùng địa lý:

(1) Vùng bằng phẳng ở phía Bắc có không khí lạnh như Canada,

(2) Vùng nhiệt đới ẩm ướt có mật độ sinh khối cao chẳng hạn như Brazil,

(3) Vùng núi cao có mật độ sinh khối tương đối thấp như Áo [1].

Trong quá trình vận hành, do nước ngập ở vùng hồ chứa của nhà máy thủy điện tạo ra một số loại khí, chủ yếu là khí CO<sub>2</sub> và CH<sub>4</sub>. Lượng khí này hàng năm thải ra phụ thuộc vào diện tích ngập của hồ chứa là chủ yếu. Số liệu về các loại khí thải CO<sub>2</sub> và CH<sub>4</sub> (đối với các hồ chứa lớn) được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1: Phát thải khí của hồ chứa trong quá trình vận hành**

	Vùng nhiệt đới (Tropical)		Vùng thuộc phương Bắc (Boreal)	
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
Thấp	150	1.5	183	1.8
Cao	4000	40	1350	13.5
Trung Bình	1798	18	693	6.9

Nguồn: [WCD, 2000], [IEA, 1998]

Đơn vị: tấn/km<sup>2</sup>/năm

Giả thiết là có 1% phát thải dưới dạng Methane

**Bảng 2: Lượng thải CO2 của các nhà máy thủy điện Việt Nam**

Nhà máy	Diện tích ngập (km <sup>2</sup> )	Phát thải CO2 (tấn/năm)	Phát thải CH4 (tấn/năm)	Tổng phát thải CO2 (tấn/năm)
Sơn La [3]	224	402752	4032	487424
PleiKrong [4]	64.58	116114.84	1162.44	140526.08
AVương 1 [5]	9.09	16343.82	163.62	19779.84
Đakr'Tih [6]	10.285	18492.43	185.13	22380.16
Huội Quảng [7]	6.3	11327.4	113.4	13708.8
Lai Châu [8]	80	143840	1440	174080
Đak My 4 [9]	14.2	25531.6	255.6	30899.2
Nậm Chiến [7]	4	7192	72	8704
Hua Na [10]	20.6	37038.8	370.8	44825.6
Sông Bung 4 [9]	13.5	24273	243	29376
Bản Uôn [11]	20	35960	360	43520
Đồng Nai 2 [12]	19.2	34521.6	345.6	41779.2
Đồng Nai 5 [12]	19.2	34521.6	345.6	41779.2
Sông Bung 2 [9]	14.5	26071	261	31552
Bắc Mê [13]	52.83	94988.34	950.94	114958.08
Đak My 1 [9]	7.9	14204.2	142.2	17190.4
Đức Xuyên [14]	81.2	145997.6	1461.6	176691.2

*Ghi chú: Số liệu của công trình Bản Uôn tham khảo của công trình Hua Na (trên sông Mã)*

**Bảng 3: Chi phí môi trường của các nhà máy thủy điện Việt Nam**

Nhà máy	Diện tích ngập (km <sup>2</sup> )	Công suất (MW)	Hệ số CS (%)	Sản lượng (MWh)	Giá CO2 (\$/tấn)	Chi phí CO2 (USD)	Chi phí CO2 (cents/kWh)
<b>Một vài công trình trong giai đoạn 2002-2010</b>							
Sơn La	224	2400	40.0	8409600	1,5	731136.0	0.0087
PleiKrong	64.58	110	50	481800	1,5	210789.12	0.0438
AVương 1	9.09	170	47	699924	1,5	29669.76	0.0042
Đakr'Tih	10.285	141	46	568173.6	1,5	33570.24	0.0059
<b>Các công trình trong giai đoạn 201-2020</b>							
Huội Quảng	6.3	460	44.5	1793172	1,5	20563.2	0.0011
Lai Châu	80	1200	52.0	5466240	1,5	261120.0	0.0048
Đak My 4	14.2	210	43.0	791028	1,5	46348.8	0.0059
Nậm Chiến	4	145	50.0	635100	1,5	13056.0	0.0021
Hua Na	20.6	180	46.0	727000	1,5	67238.4	0.0092
Sông Bung 4	13.5	220	43.0	828696	1,5	44064.0	0.0053
Bản Uôn	20	250	43.0	941700	1,5	65280.0	0.0069
Đồng Nai 2	19.2	78	50.0	341640	1,5	62668.8	0.0183
Đồng Nai 5	19.2	72	68.0	428889.6	1,5	62668.8	0.0146
Sông Bung 2	14.5	100	43.0	376680	1,5	47328.0	0.0126
Bắc Mê	52.83	380	43.0	1431384	1,5	172437.12	0.012
Đak My 1	7.9	225	43.0	847530	1,5	25785.6	0.003
Đức Xuyên	81.2	58	39.0	198151.2	1,5	265036.8	0.1338

Lượng khí thải thoát ra từ hồ chứa phụ thuộc vào diện tích mặt hồ chứa nước của công trình thủy điện được xác định theo công thức dưới đây [2]:

$$\text{Emission}_{\text{CO}_2, \text{ năm}} = \text{IA}_{\text{ngập lụt}} [\text{km}^2] \times \text{EF}_{\text{CO}_2} [\text{tấn}/\text{km}^2\text{-năm}]$$

$$\text{Emission}_{\text{CH}_4, \text{ năm}} = \text{IA}_{\text{ngập lụt}} [\text{km}^2] \times \text{EF}_{\text{CH}_4} [\text{tấn}/\text{km}^2\text{-năm}]$$

Sau đó, lượng khí phát thải CO<sub>2</sub> và CH<sub>4</sub> được tính quy đổi về CO<sub>2</sub> tương đương theo công thức dưới đây:

$$\text{GHG}_{\text{CO}_2, \text{ năm}} = \text{CO}_2 + (21 \times \text{CH}_4) [\text{tấn CO}_2 \text{ tương đương}]$$

Chi phí thiệt hại do CO<sub>2</sub> và các khí nhà kính khác gây ra sẽ được tính toán theo công thức dưới đây:

$$\text{CCO}_2 \text{ tương đương} = \text{CO}_2 \text{ tương đương} \times \text{q}_{\text{CO}_2}$$

Trong đó: C<sub>CO<sub>2</sub> tương đương</sub> là chi phí thiệt hại của CO<sub>2</sub> tương đương [\$].

CO<sub>2</sub> tương đương: lượng CO<sub>2</sub> tương đương được xác định ở trên [tấn].

q<sub>CO<sub>2</sub></sub>: suất thiệt hại của khí CO<sub>2</sub> [\$]/tấn.

## 2. Kết quả tính toán lượng và thiệt hại của CO<sub>2</sub> tương đương

Sử dụng công thức trên và các số liệu trong bảng 1, kết quả tính toán lượng phát thải CO<sub>2</sub> và CH<sub>4</sub> quy về CO<sub>2</sub> tương đương được trình bày ở bảng 2.

Khí CO<sub>2</sub> và các khí nhà kính khác đã gây ra sự biến đổi khí hậu, chẳng hạn như tác động đến cây trồng và thực vật, mực nước biển và sinh thái. Theo các nghiên cứu của tổ chức IPCC (Intergovernmental Panel on

Climate Change), thiệt hại do khí CO<sub>2</sub> gây ra có giá trị từ 1,1\$/tấn đến 27,1 \$/tấn. Trong tính toán này, lấy suất thiệt hại của 1 tấn CO<sub>2</sub> là 1,5\$, kết quả tính toán thiệt hại của CO<sub>2</sub> tương đương của các nhà máy thủy điện của Việt Nam được trình bày ở bảng 3.

## 3. Kết luận:

Từ các kết quả tính toán thu được cho thấy,

- Lượng khí thải thoát ra từ các hồ chứa của các nhà máy thủy điện tăng tỷ lệ với diện tích mặt hồ chứa. Nhà máy Thủy điện Sơn La có diện tích mặt hồ chứa rộng nhất và có lượng CO<sub>2</sub> tương đương thoát ra nhiều nhất (487424 tấn/năm).

- Chi phí thiệt hại của CO<sub>2</sub> tương đương gây ra sự biến đổi khí hậu (nóng lên toàn cầu) của các nhà máy thủy điện Việt Nam có giá trị từ một vài chục ngàn đến vài trăm ngàn đô la Mỹ. Cụ thể, với Nhà máy Thủy điện Lai Châu chi phí thiệt hại này lên đến 261.120 \$/năm và Nhà máy Thủy điện Nậm Chiến có chi phí thiệt hại là 13.056 \$/năm.

- Chi phí thiệt hại của CO<sub>2</sub> tương đương tính cho 1 đơn vị kWh có giá trị rất nhỏ so với chi phí sản xuất điện của từng nhà máy thủy điện. Nhưng tổng chi phí thiệt hại này của các nhà máy thủy điện trong hệ thống điện Việt Nam là con số không nhỏ.

Vì thế, cũng nên quan tâm đến việc tính toán thiệt hại của các chất thải khí thoát ra từ các nhà máy thủy điện gây ra. Những tính

toán này sẽ là cơ sở tham khảo cho việc định thuế môi trường cho các nhà máy thủy điện sau này.

## Tài liệu tham khảo:

[1]. IEA (1998), *Benign Energy, The Environmental Implications of Renewables, Appendix F, Large Scale Hydro, Report by the International Energy Agency (IEA), October 1998, <http://www.iea.org/pubs/studies/files/benign/pubs/index.htm>.*

[2]. Gunter Conzelmann, (2001): "Simplified Methodology to quantify Environmental Impacts of large Hydro Dams" written for IAEA, Vienna, 2001.

[3]. Viện Địa Lý, TTKHTN&CNQG (1998), Báo cáo tổng hợp "Đánh giá tác động môi trường của dự án xây dựng nhà máy thủy điện Sơn La, tr. 161, Hà Nội.

[4]. Tổng Công ty điện lực Việt Nam, PECC1 (2001), Báo cáo nghiên cứu khả thi công trình thủy điện PleiKrong trên sông Krong Pôkô, Hà Nội.

[5]. Tổng Công ty điện lực Việt Nam, PECC2 (2002), Báo cáo nghiên cứu khả thi – Dự án thủy điện A Vương 1 trên sông A Vương thuộc tỉnh Quảng Nam, Hồ Chí Minh.

[6]. Bộ Xây Dựng, Tổng công ty xây dựng số 1- CTXD miền Đông (2003), Báo cáo nghiên cứu khả thi-công trình thủy điện ĐakR'Tih trên sông Đồng Nai, Hồ Chí Minh.

(Xem tiếp trang 40)