

Nghiên cứu đề xuất các giải pháp giảm phát thải trên cơ sở xây dựng đường cong chi phí biên theo phương pháp sử dụng mô hình cho hệ thống năng lượng Việt Nam đến năm 2030

Tác giả: TS. Nguyễn Anh Tuấn, Viện Năng Lượng
KS. Nguyễn Khoa Diệu Hà, Viện Năng Lượng
ThS. Vũ Phương Hoa, Viện Năng Lượng

Tóm tắt

Đề tài nhằm mục tiêu nghiên cứu, đề xuất các mô hình tính toán phù hợp để kiến nghị các biện pháp giảm phát thải có hiệu quả chi phí đối với Việt Nam. Để đạt mục tiêu đó, các tác giả đã đề xuất tập hợp các giải pháp giảm phát thải trong các ngành kinh tế chính của Việt Nam, xây dựng đường cong chi phí biên giảm phát thải theo phương pháp mô hình dưới lên cho hệ thống năng lượng Việt Nam và đề xuất cách thức sử dụng đường cong chi phí biên đó để đánh giá tiềm năng, chi phí giảm phát thải và xác định các giải pháp giảm phát thải cho Việt Nam theo các mục tiêu giảm phát thải cụ thể.

I. Mở đầu

Trong những năm gần đây, sự gia tăng của các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt với những hậu quả to lớn lên cuộc sống của con người và môi trường khiến cho vấn đề biến đổi khí hậu và giảm phát thải khí nhà kính trở nên nóng bỏng hơn bao giờ hết. Mặc dù Việt Nam vẫn nằm trong nhóm các nước có mức phát thải tương đối thấp và chưa phải cam kết cắt giảm phát thải khí nhà kính, tốc độ tăng trưởng nhanh trong những năm vừa qua khiến Việt Nam cũng thuộc nhóm các nước có tốc độ gia tăng phát thải khí nhà kính nhanh nhất thế giới, trong đó ngành năng lượng có mức đóng góp phát thải cao nhất. Chính vì vậy, việc nghiên cứu tìm ra và lựa chọn các giải pháp giảm phát thải hiệu quả cho Việt Nam đang là một vấn đề quan trọng thu hút nhiều sự chú ý của giới nghiên cứu cũng như của Chính phủ.

Để lựa chọn các giải pháp giảm phát thải phù hợp, các nhà làm luật trên thế giới thường dựa vào đường cong chi phí biên (**Marginal Abatement cost-MAC**) – so sánh chi phí biên và tổng mức giảm phát thải – để minh họa tính kinh tế của các biện pháp giảm biến đổi khí hậu và góp phần đưa ra các quyết định trong các chính sách về khí hậu. Đường cong MAC có thể được lập theo những cách khác nhau, phổ biến nhất là đường cong MAC lập dựa trên kinh nghiệm của các chuyên gia và đường cong MAC phái sinh từ các mô hình năng lượng. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu trên thế giới đã chỉ ra mỗi loại đường cong MAC này đều có những điểm mạnh, điểm yếu riêng, dẫn đến những hạn chế nhất định trong việc cung cấp thông tin để đưa ra quyết định lựa chọn các biện pháp giảm phát thải thích hợp.

Tại Việt Nam cũng đã có nhiều nghiên cứu tính toán và lựa chọn các biện pháp giảm phát thải, nhưng phần lớn là sử dụng phương pháp chuyên gia. Việc sử dụng đường cong MAC theo mô hình cũng đã được xem xét nhưng chưa được bàn luận kỹ lưỡng. Vì vậy, trong nghiên cứu này chúng tôi mong muốn đề xuất một cách tiếp cận hợp lý trong việc xây dựng và sử dụng đường cong MAC nhằm kết hợp được thế mạnh của cả phương pháp chuyên gia và phương pháp mô hình để xem xét và lựa chọn những biện pháp giảm phát thải có hiệu quả chi phí cho hệ thống năng lượng trong bối cảnh kinh tế - xã hội của Việt Nam.

II. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu nghiên cứu, nhóm tác giả đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau đây:

- Nghiên cứu thông tin thứ cấp để thu thập các số liệu kinh tế - kỹ thuật, giá nhiên liệu, giá công nghệ và các số liệu liên quan để cung cấp số liệu đầu vào cho các mô hình năng lượng, các số liệu, tài liệu phục vụ đánh giá hiện trạng **Hệ thống Năng lượng** (HTNL) Việt Nam và sơ bộ lựa chọn các giải pháp giảm phát thải có thể áp dụng cho HTNL Việt Nam.
- Sử dụng các mô hình năng lượng thích hợp cho HTNL Việt Nam được xác định theo kết quả của Đề tài nghiên cứu về mô hình năng lượng đã thực hiện năm 2011 để xây dựng kịch bản cơ sở (**Base as usual** - BAU) cho giai đoạn 2010 - 2030, tính toán phát thải của kịch bản cơ sở, tính toán phát thải và chi phí giảm phát thải cho các kịch bản giảm phát thải đã lựa chọn, xây dựng đường cong MAC cho HTNL Việt Nam theo mô hình dưới lên.
- Phân tích, so sánh kết quả thu được theo hai cách xây dựng đường cong MAC: theo phương pháp chuyên gia và theo phương pháp mô hình, từ đó đưa ra các kiến nghị, đề xuất.

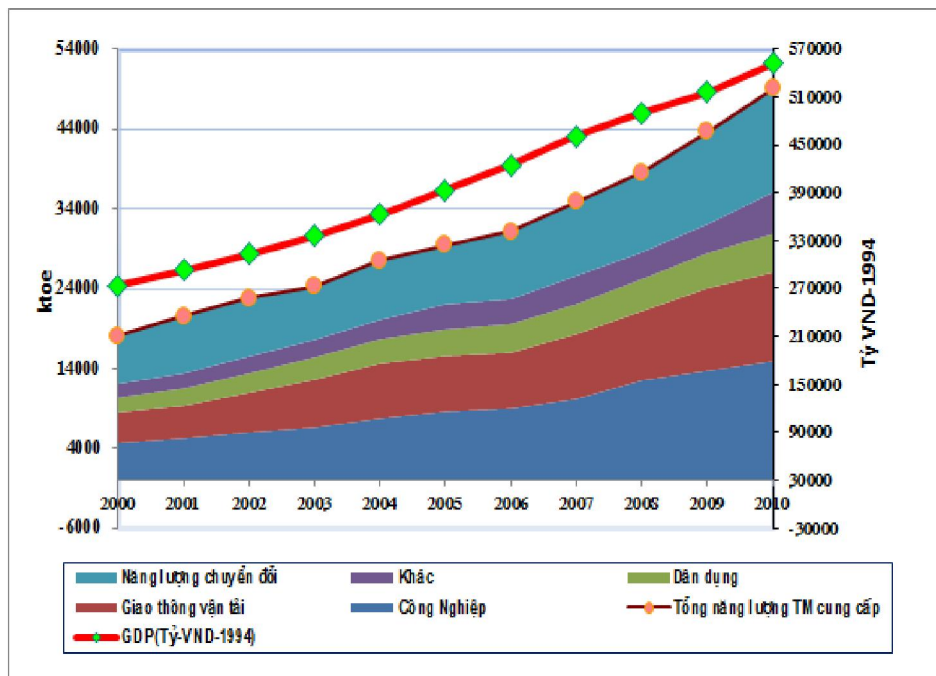
III. Kết quả đạt được

Trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu, các tác giả đã nỗ lực cập nhật các số liệu để đánh giá tổng thể hiện trạng cung - cầu, phát hiện xu hướng gia tăng của HTNL Việt Nam và triển vọng đáp ứng các nguồn cung năng lượng trong tương lai; lựa chọn các mô hình phù hợp để sử dụng cho HTNL Việt Nam, thu thập các số liệu kinh tế - kỹ thuật làm đầu vào cho các mô hình để xây dựng kịch bản cơ sở của HTNL dựa trên kịch bản phát triển kinh tế thấp theo **Quy hoạch Điện VII (QHĐ VII)**, tính toán phát thải và chi phí giảm phát thải, xây dựng đường cong MAC cho HTNL Việt Nam theo mô hình dưới lên, so sánh kết quả tính toán với phương pháp chuyên gia để từ đó đưa ra các kết luận và kiến nghị. Các kết quả chính được tóm tắt trong phần trình bày dưới đây.

1. Hiện trạng cung-cầu và triển vọng của HTNL Việt Nam

Kết quả nghiên cứu đánh giá hiện trạng cung cầu của HTNL Việt Nam cho thấy từ sự phát triển và thay đổi cơ cấu của nền kinh tế, nhu cầu năng lượng tăng nhanh chóng từ 26,3 triệu TOE lên 50,7 triệu TOE trong giai đoạn 2000-2010, năng lượng thương mại tăng từ 12,09 triệu TOE lên 36 triệu TOE với tốc độ tăng trưởng hàng năm đạt 11,5%. Tuy nhiên, hệ số đàn hồi năng lượng/GDP vẫn giữ ở mức 1,59 trong giai đoạn 2000-2010.

Hình 1 - Tương quan của phát triển kinh tế và xu hướng nhu cầu năng lượng của Việt Nam



Bảng 1 - Tổng hợp chỉ tiêu kinh tế - năng lượng Việt Nam 2000-2010

| Chỉ tiêu | 2000 | 2005 | 2010 |
|--|------|------------------|------------------|
| GDP-USD2000/người | 402 | 539 | 723 |
| Tiêu thụ NL thương mại (KgOE/người) | 156 | 265 | 415 |
| Tiêu thụ điện năng thương phẩm (KWh/người) | 289 | 567 | 1000 |
| Cường độ năng lượng TM (KgOE/1000USD2000) | 387 | 492 | 574 |
| | | 2001-2005 | 2006-2010 |
| Hệ số đàn hồi năng lượng TM | | 1,7 | 1,5 |
| Hệ số đàn hồi điện | | 2,13 | 1,9 |

Nguồn: Nhóm nghiên cứu tính toán dựa trên số liệu của TC Thống kê, Viện Năng lượng

Trước sự gia tăng nhanh chóng của nhu cầu năng lượng như trên, triển vọng phát triển nguồn cung của Việt Nam được đánh giá như sau:

Bảng 2 – Triển vọng phát triển nguồn cung năng lượng của Việt Nam

| Loại | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|------|-----------------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Than | (triệu tấn) | 49,8 | 55-58 | 60-65 | 66-70 | 75 |
| Khí | (tỷ m ³) | 7,98 | 12,4-12,6 | 14,2-19,6 | 11,1-18,2 | 9,6-13,4 |
| Dầu | (10 ⁶ tấn) | 19,86 | 20,0 | 20,7 | 21,7 | 20 |

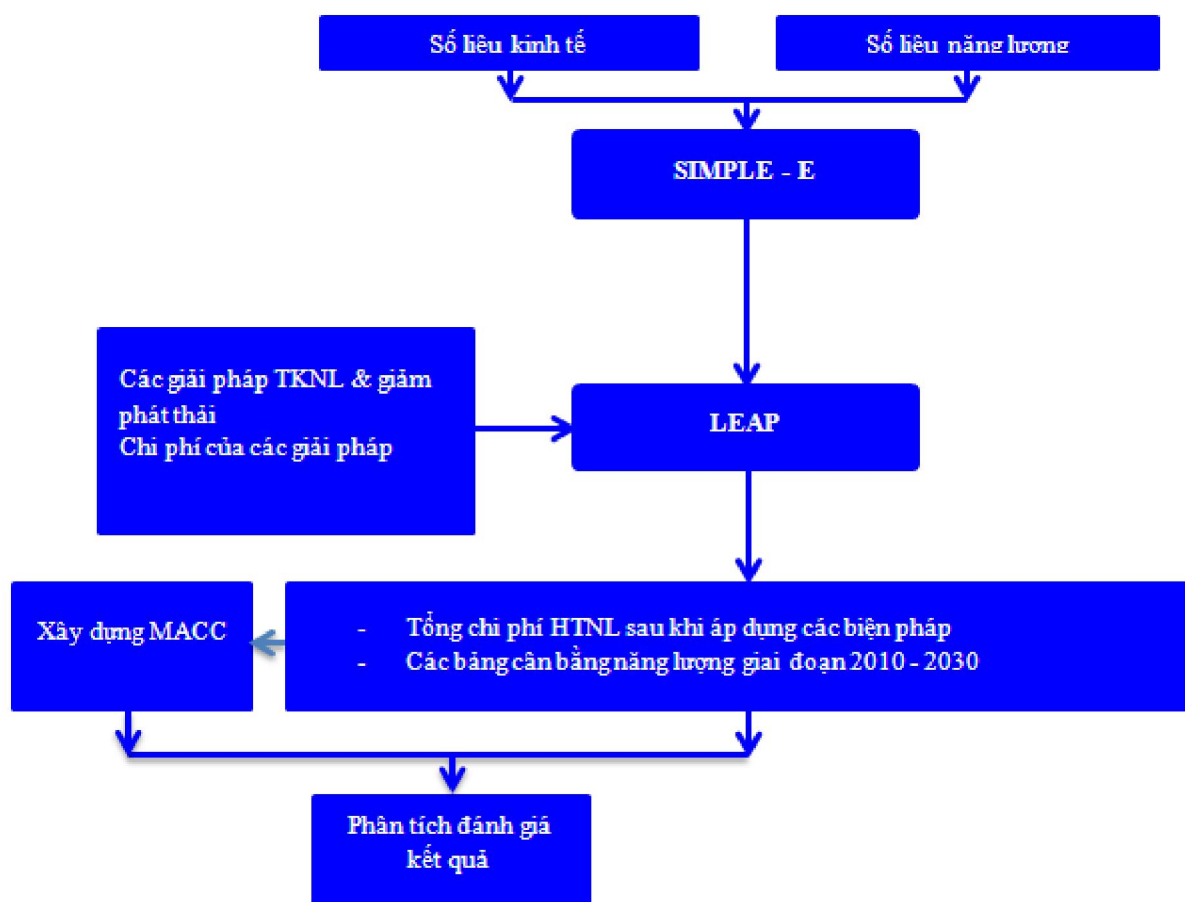
Ngoài ra, Việt Nam còn có tiềm năng kinh tế-kỹ thuật thủy điện vào khoảng 75-80 tỷ kWh với công suất tương ứng 18.000 đến 20.000 MW. Điện gió có thể đạt tới 6.000 MW và năng lượng sinh khối có thể đạt 9,4 triệu TOE.

2. Lựa chọn mô hình cho hệ thống năng lượng Việt Nam

Theo kết quả nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu đánh giá các mô hình mô phỏng hệ thống cung-cầu năng lượng và đề xuất xây dựng mô hình phù hợp với điều kiện Việt Nam” đã được thực hiện trong năm 2011, mô hình SIMESLEAP (SIMPLE-E – MESSAGES – LEAP) là một tổ hợp các mô hình từ khâu dự báo, tính toán tối ưu, xây dựng các kịch bản và đưa ra các giải pháp tối ưu trong HTNL đã được đề xuất sử dụng.

Tuy nhiên, trong đề tài này, do thời gian thực hiện ngắn nên nhóm tác giả đề xuất sử dụng mô hình SIMPLE-E và mô hình LEAP để tập trung tính toán MACC, không sử dụng MESSAGES.

Hình 2- Mô hình tính toán



3. Xây dựng kịch bản cơ sở cho HTNL Việt Nam

Sử dụng các mô hình tính toán ở trên theo kịch bản thấp của phát triển kinh tế được dự báo trong QHĐ VII và các số liệu kinh tế - kỹ thuật tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu tham khảo đáng tin cậy, kết quả tính toán kịch bản cơ sở cho HTNL Việt Nam đưa ra một số dự báo về năng lượng và phát thải như sau:

Bảng 2 - Kết quả dự báo nhu cầu năng lượng theo dạng nhiên liệu*Đơn vị: ktoe*

| | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Than | 9893 | 14028 | 18300 | 23659 | 29270 |
| LPG | 1409 | 2321 | 3364 | 4596 | 6195 |
| Xăng | 4727 | 7426 | 11047 | 15689 | 21895 |
| Jet fuel | 848 | 1521 | 2394 | 3475 | 4895 |
| Dầu hỏa | 90 | 91 | 108 | 133 | 166 |
| Diesel | 7147 | 10187 | 14392 | 19276 | 25933 |
| Fuel oil | 1149 | 1557 | 2079 | 2766 | 3566 |
| Khí | 493 | 753 | 1076 | 1520 | 2017 |
| Sản phẩm dầu khác | 2843 | 2915 | 2988 | 3064 | 3141 |
| Điện | 7475 | 13827 | 21349 | 30477 | 42327 |
| Năng lượng phi thương mại | 14695 | 14474 | 14044 | 13272 | 12443 |
| Tổng | 50769 | 69098 | 91141 | 117927 | 151846 |

Bảng 3 - Kết quả dự báo nhu cầu năng lượng giai đoạn 2010-2030 theo ngành kinh tế*Đơn vị: ktoe*

| | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Nông Nghiệp | 612 | 690 | 746 | 789 | 809 |
| Công Nghiệp | 17498 | 24626 | 32763 | 43141 | 55057 |
| Giao thông vận tải | 11195 | 17331 | 25826 | 36228 | 50540 |
| Dịch vụ thương mại | 1699 | 2996 | 5291 | 8431 | 12625 |
| Dân dụng | 16922 | 20541 | 23527 | 26274 | 29655 |
| Phi năng lượng | 2843 | 2915 | 2988 | 3064 | 3141 |
| Tổng | 50769 | 69098 | 91141 | 117927 | 151846 |

Bảng 4 - Tổng phát thải trong hệ thống năng lượng giai đoạn 2010-2030*Đơn vị: tr.tấn CO₂e*

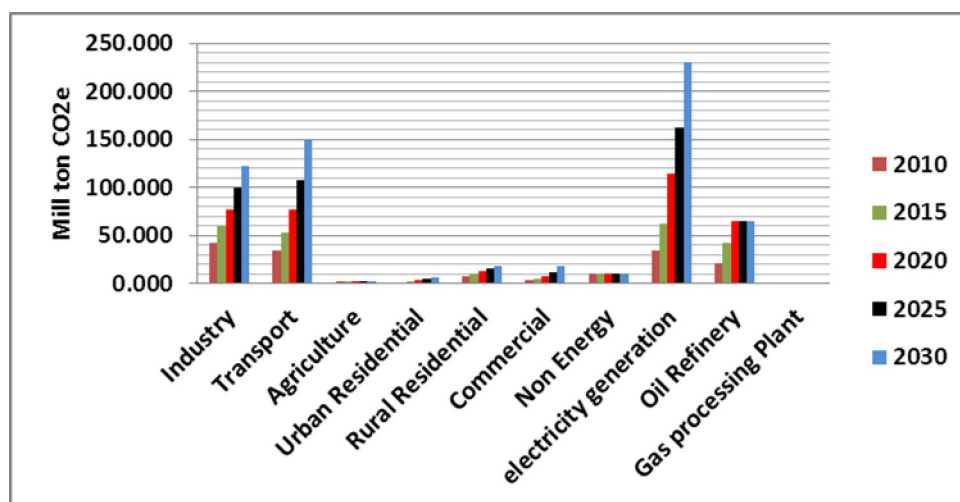
| | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tiêu thụ năng lượng | 99,7 | 141,0 | 190,8 | 252,1 | 327,2 |
| Chuyển đổi năng lượng | 55,8 | 105,2 | 179,5 | 227,1 | 294,7 |
| Tổng | 155,4 | 246,1 | 370,2 | 479,2 | 622,0 |

Bảng 5 - Phát thải của HTNL Việt Nam giai đoạn 2010-2030 theo các ngành

Đơn vị: Triệu tấn CO₂

| | 2010 | % | 2015 | % | 2020 | % | 2025 | % | 2030 | % |
|------------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| Công nghiệp | 42,360 | 27,3% | 59,505 | 24,2% | 77,018 | 20,8% | 99,444 | 20,8% | 121,598 | 19,6% |
| Giao thông vận tải | 33,959 | 21,8% | 52,262 | 21,2% | 77,468 | 20,9% | 108,048 | 22,5% | 149,944 | 24,1% |
| Nông nghiệp | 1,660 | 1,1% | 1,757 | 0,7% | 1,855 | 0,5% | 1,959 | 0,4% | 1,992 | 0,3% |
| Dân dụng thành thị | 1,265 | 0,8% | 2,204 | 0,9% | 3,416 | 0,9% | 4,897 | 1,0% | 6,864 | 1,1% |
| Dân dụng nông thôn | 7,295 | 4,7% | 10,235 | 4,2% | 12,912 | 3,5% | 15,355 | 3,2% | 18,213 | 2,9% |
| Thương mại | 3,512 | 2,3% | 5,142 | 2,1% | 7,955 | 2,1% | 12,031 | 2,5% | 17,977 | 2,9% |
| Phi năng lượng | 9,635 | 6,2% | 9,879 | 4,0% | 10,127 | 2,7% | 10,384 | 2,2% | 10,645 | 1,7% |
| Sản xuất điện | 34,623 | 22,3% | 62,054 | 25,2% | 114,392 | 30,9% | 162,022 | 33,8% | 229,669 | 36,9% |
| Lọc dầu | 20,376 | 13,1% | 42,357 | 17,2% | 64,324 | 17,4% | 64,324 | 13,4% | 64,324 | 10,3% |
| Nhà máy xử lý khí đốt | 0,752 | 0,5% | 0,753 | 0,3% | 0,753 | 0,2% | 0,753 | 0,2% | 0,753 | 0,1% |
| Tổng | 155,438 | 1,0 | 246,148 | 1,0 | 370,219 | 1,0 | 479,217 | 1,0 | 621,979 | 1,0 |

Hình 3 - Tổng phát thải trong các nhánh năng lượng giai đoạn 2010-2030



4. Các giải pháp giảm phát thải trong hệ thống năng lượng Việt Nam

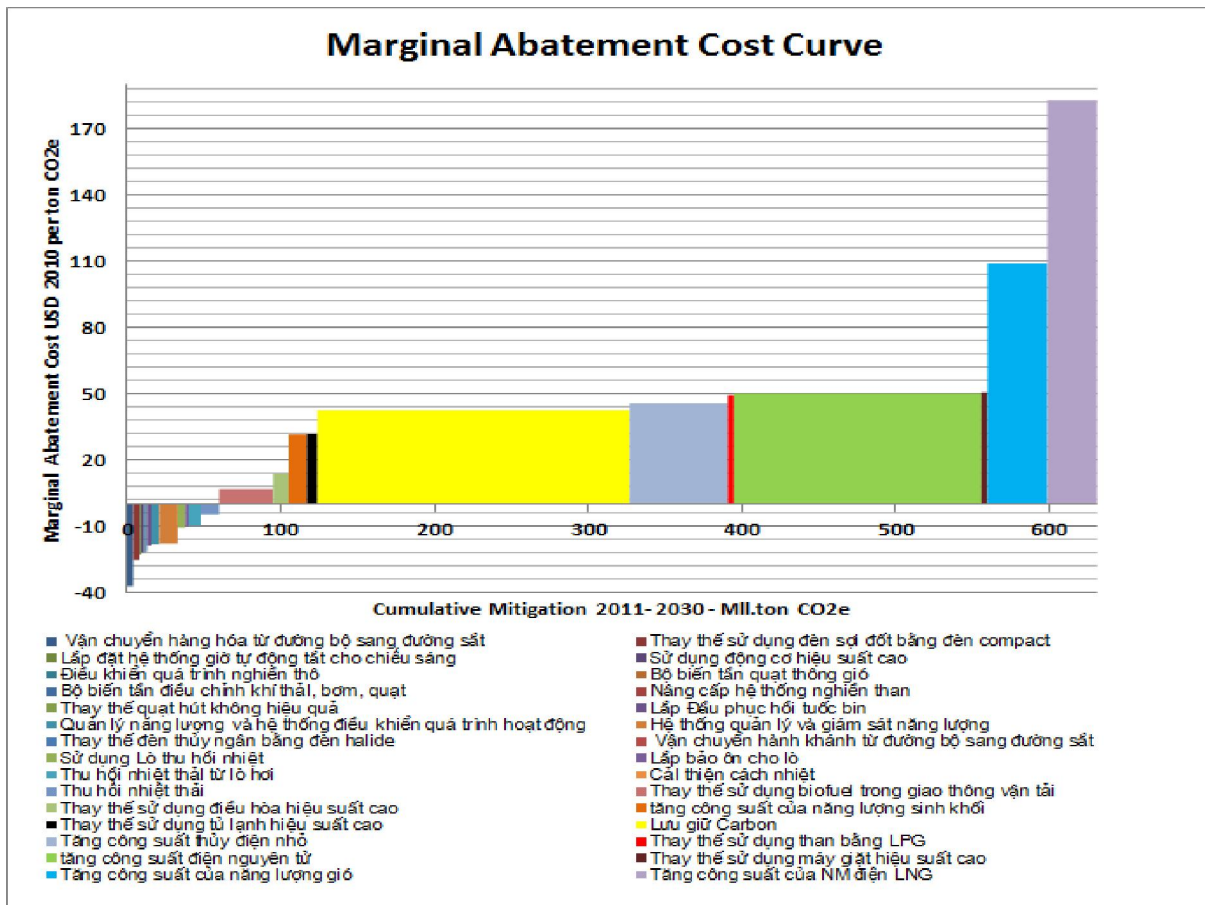
Dựa trên kết quả nghiên cứu của dự án do nhóm nghiên cứu cùng các chuyên gia khác của Viện Năng Lượng và Viện Chiến lược phát triển GTVT hợp tác với Ngân hàng Thế giới thực hiện trong năm 2012-

2013, cũng như các nghiên cứu khác, nhóm tác giả đã lựa chọn và tập hợp 30 giải pháp giảm phát thải có khả năng phù hợp với Việt Nam trong các ngành sử dụng năng lượng chính như Điện, Công nghiệp Thép, Công nghiệp Xi măng, Công nghiệp Giấy, Giao thông vận tải, Dân dụng. Các tham số, giả thiết, chi phí cũng như dự báo nhu cầu cho từng giải pháp được đưa vào mô hình LEAP để xây dựng đường cong MAC giảm phát thải cho HTNL Việt Nam.

5. Đường cong chi phí biên MAC cho các giải pháp giảm phát thải xem xét và ý nghĩa

Trên cơ sở các kết quả tính toán các giải pháp giảm phát thải từ mô hình LEAP, đường cong MAC được xây dựng như trên Hình 4.

Hình 4 – Đường cong chi phí biên giảm phát thải cho HTNL Việt Nam



Ý nghĩa thực tiễn của kết quả tính toán

Đường cong MAC nói trên có thể cung cấp nhiều thông tin hữu ích giúp các nhà hoạch định chính sách trong việc hoạch định các chính sách giảm phát thải. Cụ thể:

- Đường cong MAC cho thấy nếu áp dụng cả 30 giải pháp giảm phát thải trong giai đoạn 2011-2030 thì có thể giảm được 626 triệu tấn CO₂ trong giai đoạn 2011-2030 với chi phí trung bình là 48,5USD 2010 / tấn CO₂ giảm
- Đường cong MAC có thể cho ta thấy một cách rõ ràng hơn chi phí và tiềm năng giảm phát thải của các giải pháp giảm phát thải mang lại. Như trên hình cho ta thấy rằng với 28 giải

pháp đầu tiên sẽ là hiệu quả hơn khi xem xét hiệu quả về chi phí và tiềm năng giảm. Hai giải pháp tăng công suất của năng lượng gió và tăng công suất của nhà máy điện LNG là khá đắt và không hiệu quả bằng.

- Kết quả tính toán giúp xác định được chi phí và tiềm năng giảm phát thải theo các năm tính toán theo từng ngành sử dụng năng lượng. Trên cơ sở đó, nhà hoạch định chính sách có thể lên kế hoạch giảm phát thải và phân bổ vốn cho từng ngành theo từng năm.

Bảng 6 - Chi phí và tiềm năng giảm phát thải được tính toán tại các mốc năm 2015, 2020, 2025, 2030.

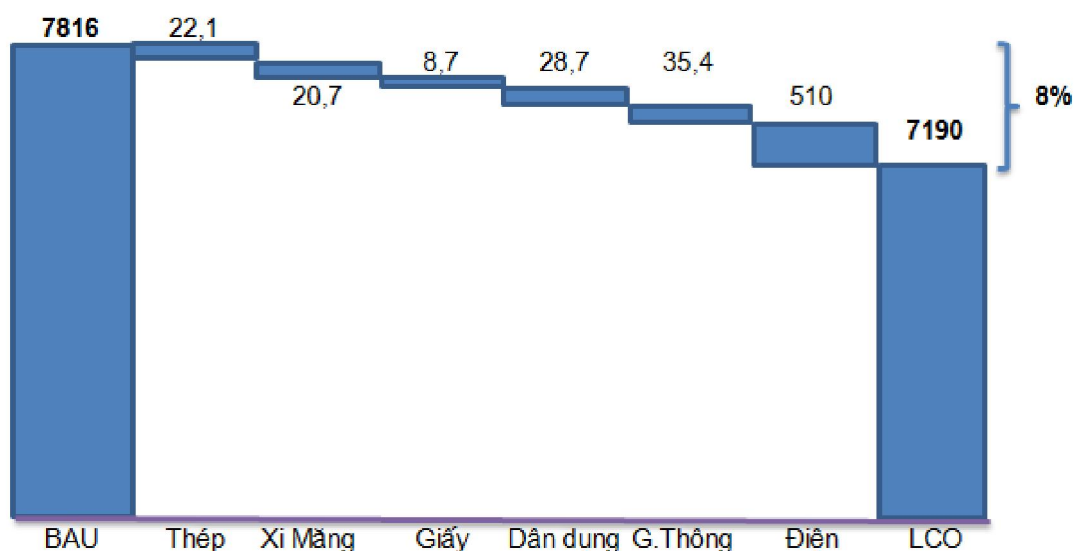
| | 2015 | | 2020 | | 2025 | | 2030 | |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
| | Tr.tấn CO2 | Tr. \$2010 | Tr.tấn CO2 | Tr. \$2010 | Tr.tấn CO2 | Tr. \$2010 | Tr.tấn CO2 | Tr. \$2010 |
| Thép | 0,36 | 17,7 | 1,02 | 49,7 | 1,73 | 84,1 | 2,41 | 117,1 |
| Xi măng | 0,37 | 17,9 | 0,97 | 47,1 | 1,61 | 78,0 | 2,23 | 108,2 |
| Giấy | 0,07 | 3,6 | 0,39 | 18,7 | 0,70 | 33,9 | 1,01 | 49,0 |
| Dân dụng | 0,99 | 48,0 | 1,35 | 65,5 | 2,06 | 100,2 | 2,94 | 142,6 |
| Giao thông | 0,46 | 22,2 | 1,21 | 58,8 | 2,34 | 113,4 | 5,43 | 263,7 |
| Điện | 0,24 | 11,6 | 8,82 | 428,1 | 61,07 | 2964,5 | 73,61 | 3573,2 |
| Tổng | 2,49 | 120,9 | 13,76 | 667,9 | 69,51 | 3374 | 87,63 | 4253,8 |

- Kết quả tính toán cũng có thể giúp nhà hoạch định chính sách lượng hóa được chi phí và tiềm năng giảm phát thải theo từng giai đoạn theo từng ngành sử dụng năng lượng. Trên cơ sở đó, họ có thể lên kế hoạch giảm phát thải và phân bổ vốn cho từng ngành theo từng giai đoạn.

Bảng 7 – Chi phí và tiềm năng giảm phát thải theo từng giai đoạn

| | 2011-2015 | | 2011-2020 | | 2011-2025 | | 2011-2030 | |
|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Tr.tấn CO2 | Tr.USD2010 | Tr.tấn CO2 | Tr.USD2010 | Tr.tấn CO2 | Tr.USD2010 | Tr.tấn CO2 | Tr.USD2010 |
| Thép | 0.4 | 17.7 | 4.1 | 200.7 | 11.4 | 552.6 | 22.1 | 1072 |
| Xi măng | 0.4 | 17.9 | 4.0 | 193.7 | 10.8 | 521.9 | 20.7 | 1003 |
| Giấy | 0.1 | 3.6 | 1.4 | 66.8 | 4.2 | 205.9 | 8.7 | 421 |
| Dân dụng | 1.0 | 48.0 | 6.8 | 330.4 | 15.7 | 762.4 | 28.7 | 1391 |
| Giao thông | 0.5 | 22.2 | 5.0 | 243.0 | 14.4 | 700.8 | 35.4 | 1719 |
| Điện | 0.6 | 29.2 | 11.2 | 544.6 | 160.2 | 7776.6 | 510.5 | 24788 |
| Tổng | 2.85 | 138.5 | 32.53 | 1579.2 | 216.7 | 10520 | 626.03 | 30395 |

Hình 5 - Tiềm năng giảm phát thải giai đoạn 2011-2030



6. So sánh các phương pháp xây dựng đường cong chi phí biên giảm phát thải

Những điểm khác biệt chính giữa các phương pháp xây dựng đường cong chi phí biên giảm phát thải theo phương pháp chuyên gia, phương pháp mô hình (trên xuống) và phương pháp mô hình (dưới lên) được sử dụng trong đề tài này được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 8 – So sánh các phương pháp xây dựng đường cong MAC

| MAC theo PP chuyên gia | MAC theo PP mô hình | MAC sử dụng trong đề tài |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Tính toán độc lập cho mỗi giải pháp riêng biệt - Dễ hiểu và chi tiết theo từng loại công nghệ. - Không có tương tác giữa các giải pháp và quan hệ phụ thuộc trong hệ thống Năng lượng. | <ul style="list-style-type: none"> - Không mô tả chi tiết được các giải pháp công nghệ. - Xem xét được các tương tác trong các giải pháp giảm phát thải, và những quan hệ phụ thuộc trong cả hệ thống năng lượng và trên cả nền kinh tế. | <p>Kết hợp ưu điểm của hai PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sơ bộ lựa chọn các giải pháp giảm phát thải theo phương pháp chuyên gia. - Sử dụng các mô hình năng lượng để tính toán ảnh hưởng giữa các giải pháp với nhau và ảnh hưởng lên hệ thống năng lượng. |

Kết quả tính toán xây dựng đường cong MAC theo mô hình dưới lên của đề tài cũng được so sánh với kết quả tính toán đường cong MAC theo phương pháp phổ biến ở Việt Nam hiện nay là phương pháp chuyên gia. Kết quả so sánh cho thấy:

- Chi phí trung bình cho 1 tấn CO₂ giảm của từng giải pháp theo hai phương pháp là rất khác nhau (ví dụ với giải pháp Lắp đầu phục hồi tuốc bin trong công nghiệp Thép, phương pháp mô hình dưới lên cho thấy chi phí trung bình cho 1 tấn CO₂ giảm là -18,9 \$₂₀₁₀, còn theo phương pháp chuyên gia là 2,6 \$₂₀₁₀)

- Nguyên nhân là do phương pháp chuyên gia chưa được xem xét đến sự tương tác trong hệ thống năng lượng như chi phí tăng lên hay giảm đi do xuất nhập khẩu năng lượng nên chi phí cho 1 tấn CO₂ sẽ lớn hơn so với phương pháp sử dụng mô hình.
- Cũng với lý do đó nên thứ tự ưu tiên theo tiêu chí chi phí cho 1 tấn CO₂ tiết kiệm cũng khác nhau giữa hai phương pháp

IV. Kết luận và kiến nghị

Kết quả nghiên cứu áp dụng thử nghiệm xây dựng đường cong chi phí giảm phát thải theo mô hình dưới lên trong đề tài đã cho thấy các kết quả đáng khích lệ về khả năng áp dụng công cụ mô hình dưới lên để xây dựng đường cong chi phí biên giảm phát thải CO₂ (MACC) cho hệ thống năng lượng Việt Nam, nhằm giúp các nhà hoạch định chính sách lựa chọn các giải pháp giảm phát thải cho HTNL Việt Nam theo tiêu chí tổng lượng phát thải giảm hay giá cho một tấn CO₂ giảm; lượng hóa được tổng chi phí hàng năm hoặc chi phí của giai đoạn cần xem xét và lượng CO₂ có thể giảm với chi phí đó, nhờ đó đưa ra được các chính sách năng lượng phù hợp.

Để hoàn thiện thêm kết quả và có thể áp dụng một cách hiệu quả cho việc đưa ra các chính sách năng lượng ở Việt Nam, nhóm tác giả kiến nghị tiếp tục đầu tư nghiên cứu bổ sung thêm các giải pháp giảm phát thải phù hợp với Việt Nam, chi tiết hóa mô hình để đảm bảo mô tả sát thực tế toàn bộ HTNL Việt Nam, và hoàn thiện mô hình SIMPLE_E – MESSAGES – LEAP – MACC để đưa ra các chính sách năng lượng.

Tài liệu tham khảo

1. "Abatement cost curves: a viable management tool for enabling the achievement of win-win waste reduction strategies?" *Journal of Environmental Management* **71**(3): 207-215, Beaumont, N. J. and R. Tinch, 2004.
2. "Carbon Abatement Costs: Why the Wide Range of Estimates?" *Energy Journal* **27**(2): 73-86, Fischer, C. and R. D. Morgenstern, 2006.
3. *Marginal Cost Curves for Policy Making – expert-based vs. model-derived curves*, Fabian Kesicki, 2011
4. *Short-term Energy Outlook*, US Energy Information Administration, 2012
5. *Niên giám thống kê các năm 2000 – 2011*, Tổng cục thống kê