

MODULE 4: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA ĐIỆN NHIỆT ĐẾN SỨC KHỎE CON NGƯỜI

Mục tiêu học tập

- Học các khái niệm chính, hiểu được ô nhiễm không khí và các vấn đề sức khỏe liên quan đến các nhà máy nhiệt điện.
- Để củng cố các kỹ năng định lượng, định giá và đánh giá các tác động ô nhiễm không khí.

Đề cương module

1. Tổng quan và các thuật ngữ chính
 - a) Nguyên nhân và ảnh hưởng của ô nhiễm không khí từ các nhà máy nhiệt điện
 - b) Phát thải (Công nghệ và các hệ số phát thải)
 - c) Số phận khí quyển và hóa học (sự phân tán ô nhiễm và chất lượng không khí xung quanh)
 - d) Tiếp xúc và ảnh hưởng đến sức khỏe (tỷ lệ tử vong, tỷ lệ mắc bệnh))
2. Kinh tế về ô nhiễm không khí và tác động đến sức khỏe
 - a) Giá trị rủi ro tử vong
3. Các công cụ và phương pháp đánh giá tác động
 - a) Vùng ảnh hưởng
 - b) Chuyển quyền lợi
4. Thực hành nghiên cứu tình huống

1. OVERVIEW AND KEY CONCEPTS AND TERMINOLOGIES

Introduction and key approaches for impact assessment

Ô nhiễm không khí có liên quan đến những tác động có hại đến sức khỏe con người, hệ sinh thái tự nhiên và khí hậu.

Khi đánh giá tác động tiềm tàng của PDP, cần định lượng các tác động một cách nhất quán.

Mặc dù thực hiện điều này là khó khăn do sự đa dạng của các tác động, các phương pháp tiếp cận dựa trên định giá tiền tệ là phổ biến nhất và những phương pháp này có một số lợi thế..

Một yếu tố quan trọng trong bất kỳ đánh giá kinh tế nào về ô nhiễm không khí là chi phí ảnh hưởng đến sức khỏe. Định giá rủi ro sức khỏe còn nhiều tranh cãi. Nhiều người không thoải mái với ý tưởng gán giá trị cho những sinh mạng được cứu từ các can thiệp chính sách. Tuy nhiên, các nhà hoạch định chính sách vẫn nên xem xét các phương pháp luận đã được phát triển cho mục đích chính xác này, cho dù hàm ý là gì.

Trên thực tế, mọi người liên tục đánh đổi tiền bạc và rủi ro tử vong bằng nhiều quyết định khác nhau hàng ngày (ví dụ: khi quyết định trả thêm tiền cho một chiếc xe an toàn hơn hay chấp nhận một công việc trả lương cao hơn nhưng rủi ro hơn như lau cửa sổ nhà chọc trời).

Các chi phí sức khỏe của ô nhiễm không khí bị chi phối bởi các tác động của nó đến tỷ lệ tử vong, do đó bị chi phối bởi các tác động của các hạt vật chất trong không khí (PM).

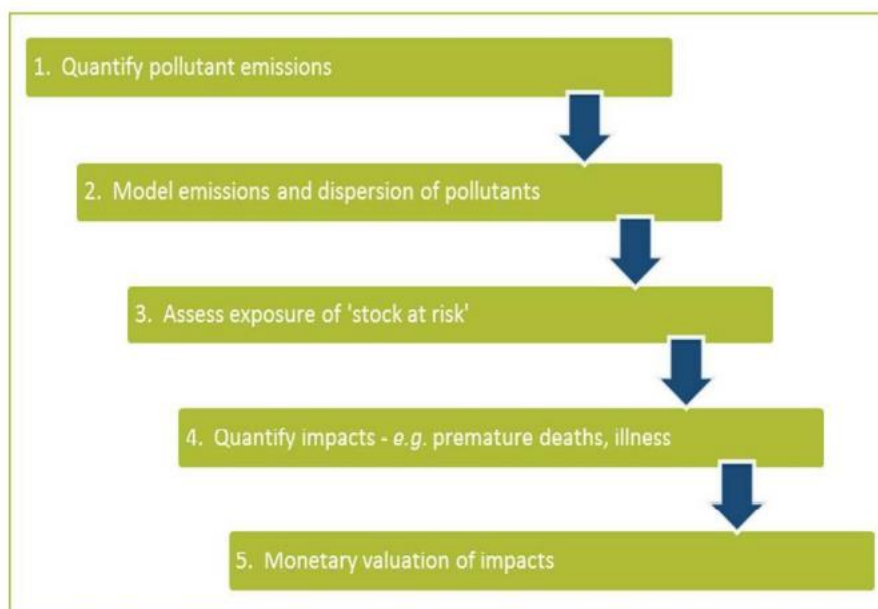
Nồng độ PM trong môi trường xung quanh được xác định hầu hết theo hai thước đo: PM10 và PM2.5, nồng độ khối lượng của các hạt có đường kính khí động học lần lượt là nhỏ hơn 10 µm và 2,5 µm.

Trong những năm gần đây, đã xuất hiện nhiều phương pháp khác nhau để định lượng và đánh giá các tác động đến sức khỏe (và các tác động môi trường khác) của các chất ô nhiễm không khí, bao gồm cả PM. Nhiều phương pháp trong số này đã áp dụng một cách tiếp cận rất giống nhau và thậm chí đã dựa trên các nghiên cứu sức khỏe cơ bản giống nhau

Hai cách tiếp cận chính để đánh giá những thay đổi trong ô nhiễm không khí:

- Phương pháp tiếp cận 'lộ trình tác động'; và
- Phương pháp tiếp cận 'chi phí thiệt hại'..

Phương pháp tiếp cận theo lộ trình tác động: Việc đánh giá chi tiết các tác động đến sức khỏe của ô nhiễm không khí bao gồm tính toán 'từ dưới lên', trong đó lợi ích và chi phí môi trường được ước tính bằng cách thực hiện theo các bước thể hiện trong Hình dưới đây. Cách tiếp cận này được phát triển thông qua một loạt các dự án nghiên cứu chung giữa Mỹ và EU trong những năm 1990.



Một số trường hợp có thể được áp dụng một biến thể của phương pháp tiếp cận lộ trình tác động. Ví dụ, khi thiết lập các tiêu chuẩn chất lượng không khí, các Bước 1 và 2 có thể bị bỏ qua và những thay đổi về mức độ tiếp xúc với nồng độ chất ô nhiễm giữa các kịch bản hiện tại và tương lai (kịch bản sau dựa trên tiêu chuẩn đề xuất) được sử dụng để định lượng các tác động đến sức khỏe.

Các tác động tổng thể được tính toán bằng các mối quan hệ chung sau:

$$\text{Impact} = \text{Concentration} \times \text{Stock at risk} \times \text{Response function}$$

$$\text{Cost} = \text{Impact} \times \text{Unit cost of impact}$$

Các bước chính trong tính toán được thảo luận chi tiết hơn bên dưới:

Định lượng phát thải:

Bước đầu tiên trong tính toán liên quan đến việc định lượng phát thải, với phân bổ nguồn dựa trên đường bộ hoặc dựa trên lưới được phân tách. Điều này đòi hỏi một bản kiểm kê khí thải chi tiết.

Hệ số phát thải được sử dụng rộng rãi để ước tính lượng phát thải vì cần ít dữ liệu. Các hệ số phát thải có nguồn gốc cục bộ hoặc theo địa điểm cụ thể có thể giảm sai số so với ước tính bằng cách sử dụng các hệ số phát thải mặc định hoặc tham chiếu.

Các hệ số phát thải NO_x, SO₂ và PM phát thải từ các nhà máy nhiệt điện có thể được phát triển bằng cách chia lượng phát thải hàng năm của các nhà máy điện được lựa chọn cho hoạt động liên quan của chúng, như hình dưới đây.

$$\text{Locally derived emission factor} = \text{Annual emission} / \text{Related activity}$$

Trong đó: Hoạt động liên quan là sản xuất điện được biểu thị dưới dạng mega-watthours (MWh) hoặc đầu vào nhiệt (GJ). Khi đó, các hệ số phát thải có nguồn gốc cục bộ có thể được biểu thị

bảng mg phát thải khí trên một đơn vị tổng điện năng được sản xuất (kg / MWh) và trên một đơn vị nhiệt đầu vào (kg / GJ).

Lập mô hình ô nhiễm không khí

Bước thứ hai liên quan đến việc phân tích sự phân tán chất ô nhiễm và hóa học trên các quy mô không gian khác nhau. Điều quan trọng là, điều này bao gồm việc xem xét cả chất ô nhiễm chính (ví dụ như SO₂, PM chính) và chất ô nhiễm thứ cấp (PM thứ cấp như sulfat, hoặc chất ô nhiễm khí thứ cấp như ôzôn) và đánh giá sự thay đổi của nồng độ chất ô nhiễm. Cần có một lượng lớn thông tin về lượng phát thải cơ bản và nồng độ ô nhiễm, vì những thông tin này xác định sự hình thành các chất ô nhiễm thứ cấp.

Xác định độ phơi nhiễm

Bước thứ ba là định lượng mức độ phơi nhiễm của con người, môi trường (ví dụ: cây trồng) và các tòa nhà bị ảnh hưởng bởi ô nhiễm không khí (tức là liên kết ô nhiễm với "nguồn cung cấp có nguy cơ", ví dụ: sử dụng dữ liệu dân số).

Tỷ lệ hấp thụ được sử dụng để ước tính mức độ ô nhiễm từ các nguồn khí thải cố định và di động mà các quần thể phơi nhiễm hít vào. Phân số hấp thụ phụ thuộc vào ba yếu tố chính:

- Độ cao mà khí thải được giải phóng: Sự khác biệt quan trọng nhất là giữa khí thải từ các lò khói cao, chẳng hạn như tại các nhà máy điện, có nhiều khả năng bị phân tán mà không gây hại nhưng cũng được vận chuyển một khoảng cách đáng kể, và khí thải thải ra ở mặt đất như từ ô tô và hệ thống sưởi trong khu dân cư, có xu hướng tập trung tại địa phương.
- Quy mô dân số tiếp xúc với ô nhiễm: Đối với khí thải khói bụi, những người sống cách nhà máy 2.000 km trở lên vẫn có thể tiếp nhận một phần ô nhiễm (Zhou và những người khác, 2006). Ngay cả khi một nhà máy được đặt ở xa trung tâm đô thị, khí thải của nó vẫn có thể gây ra những tổn hại sức khỏe đáng kể ở những nơi khác. Vận chuyển đường dài gây ô nhiễm cũng đặt ra những vấn đề hóc búa về cách một quốc gia nên giải quyết thiệt hại môi trường xuyên biên giới khi đặt ra thuế nhiên liệu của riêng mình.
- Điều kiện khí tượng (đáng chú ý nhất là tốc độ và hướng gió), địa hình (ví dụ, gần các rào cản núi có thể ngăn chặn sự phân tán ô nhiễm) và nồng độ amoniac xung quanh (xúc tác phản ứng khí quyển của SO₂ và NO_x).

Dự án Ứng phó Sức khỏe với Các chất gây ô nhiễm Không khí ở Châu Âu (HRAPIE) do WHO-Châu Âu phối hợp thực hiện cho Ủy ban EU, là một trong những nghiên cứu khoa học toàn diện nhất được thực hiện cho đến nay về ảnh hưởng sức khỏe của ô nhiễm không khí với sự quy tụ của một số lượng lớn các chuyên gia cao cấp từ Châu Âu và Bắc Mỹ. HRAPIE cung cấp các chức năng phản ứng khi tiếp xúc với ba chất ô nhiễm, các hạt mịn (PM_{2.5} hoặc PM₁₀), NO₂ và ozone. Tuy nhiên, hiện đang có một cuộc tranh luận về việc làm thế nào để áp dụng các khuyến nghị NO₂, và việc phân tích đáng tin cậy về tác động của chất ô nhiễm này vẫn chưa thể thực hiện được. HRAPIE không tính đến ảnh hưởng của SO₂. Bảng dưới đây cung cấp tóm tắt thông tin từ HRAPIE cho thấy các điểm cuối để đánh giá tác động sức khỏe, nguy cơ tương đối từ sự thay đổi 10ug / μ₃ khi tiếp xúc với các tiêu chí ô nhiễm khác nhau:

EFFECT	POLLUTANT	EXPOSURE PERIOD	RELATIVE RISK FROM A 10 µg.m-3 CHANGE IN EXPOSURE
All-cause mortality, age 30+	PM	Long	1.062
All-cause mortality	O ₃	Short	1.0029
Post -neonatal infant mortality	PM	Long	1.04
Respiratory hospital admissions	PM	Short	1.019
Respiratory hospital admissions	O ₃	Short	1.0044
Cardiovascular disease (CVD) hospital admissions	PM	Short	1.0091
Cardiovascular disease (CVD) hospital admissions	O ₃	Short	1.0089
Prevalence of bronchitis in children	PM	Long	1.08
Incidence of chronic bronchitis in adults	PM	Long	1.117
Restricted activity days	PM	Short	1.047
Work loss days	PM	Short	1.046
Asthma symptoms in asthmatic children	PM	Short	1.028
Minor restricted activity days	O ₃	Short	1.0154

Nguồn: Liên minh Sức khỏe và Môi trường, 2016, Tác động đến sức khỏe của các nhà máy điện đốt bằng than ở Tây Balkan

Ước tính ảnh hưởng

Bước thứ tư liên quan đến việc định lượng các tác động (sức khỏe và không ảnh hưởng đến sức khỏe) của ô nhiễm không khí. Các tác động xấu đến sức khỏe của ô nhiễm không khí xung quanh được chia thành hai loại:

- i) Bệnh tật, và
- ii) Tử vong.

Các tác động bệnh tật có thể bao gồm từ các tác dụng cận lâm sàng tương đối nhẹ như ho nhiều hơn, giảm chức năng phổi hoặc tăng sử dụng thuốc, cho đến tìm kiếm sự chăm sóc y tế của bác sĩ đa khoa, cấp cứu và nhập viện.

Tử vong là tác động sức khỏe được khuyến nghị rộng rãi nhất để sử dụng trong các nghiên cứu định lượng tác động của ô nhiễm không khí. Việc đánh giá tỷ lệ tử vong do phơi nhiễm mãn tính là một vấn đề quan trọng vì các phương pháp tiếp cận định giá xem xét những thay đổi dài hạn về ô nhiễm không khí liên quan đến PDP sẽ cần một cách tiếp cận khác với những cách tiếp cận ước tính những thay đổi ngắn hạn gắn với các chính sách cụ thể. Điều này đòi hỏi phải phân tích chi phí và lợi ích trong dài hạn.

PM được biết đến là chất ô nhiễm có hại nhất đối với sức khỏe con người về chi phí sức khỏe tổng thể, đặc biệt là về lâu dài. Nhiều nghiên cứu đã sử dụng PM₁₀ như một chỉ số của PM. Tuy

nhiên, ngày càng có nhiều bằng chứng cho thấy các tác động xấu đến sức khỏe - đặc biệt là tử vong - có liên quan chặt chẽ hơn với PM2.5

Một báo cáo gần đây của Anh cho biết PM2.5 được coi là chỉ số tốt nhất của PM cho các đánh giá định lượng về tác động của các can thiệp chính sách và hoạch định chiến lược với các tác động lâu dài.

Có hai phương pháp tính toán tỷ lệ tử vong do thay đổi mức độ phơi nhiễm PM.

Phương pháp đầu tiên sử dụng hàm đáp ứng nồng độ 'tính' (C-R) bắt nguồn từ các nghiên cứu dịch tễ học, trong đó:

$$\text{Attributable proportion} = \text{Annual death rate} \times \text{Study population size} \times \% \text{ increase in health effect per increase in exposure} \times \text{Change in exposure}$$

Phương pháp thứ hai dựa trên "bảng tuổi thọ". Cách tiếp cận này tuân theo một dân số nghiên cứu phân tầng (theo độ tuổi) theo thời gian. Nó tính đến xác suất chết của từng nhóm tuổi và so sánh kịch bản cơ sở với kịch bản trong đó mức độ phơi nhiễm thay đổi (Hurley và cộng sự, 2005). Phương pháp bảng tuổi thọ dựa trên một ma trận được xác định đồng thời bởi các năm dương lịch trong tương lai và sự phân bố theo tuổi của dân số nghiên cứu. Ảnh hưởng của một phơi nhiễm cụ thể đối với sức khỏe được đưa ra bởi sự khác biệt giữa hai ma trận (giữa kịch bản thay đổi phơi nhiễm và đường cơ sở). Phương pháp ước tính này thể hiện các tác động đến sức khỏe về "số năm tuổi thọ bị mất" (YOLL) do ô nhiễm không khí

2. TÍNH KINH TẾ CỦA Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ VÀ TÁC ĐỘNG ĐẾN SỨC KHỎE

Định giá tiền tệ của các tác động

Trong bước cuối cùng, một giá trị tiền tệ được gán cho các tác động. Các tác động đến sức khỏe từ những thay đổi trong phát thải PM thường được quy thành tiền bằng cách sử dụng chi phí đơn vị cho:

- Giá trị của cuộc sống thống kê (VSL),
- Giá trị của năm thống kê (VOLY),
- Nhập viện vì bệnh hô hấp và
- Nhập viện vì bệnh tim mạch.

Điểm cuối sức khỏe quan trọng nhất trong việc đánh giá các tác động đến sức khỏe PM là tỷ lệ tử vong, và cụ thể là tỷ lệ tử vong do phơi nhiễm mãn tính. Điều này đã chi phối việc định giá trong tất cả các nghiên cứu cho đến nay. Tuy nhiên, tỷ lệ tử vong do phơi nhiễm mãn tính cũng là tiêu chí sức khỏe phức tạp nhất để đánh giá.

VSL: Định giá tiền tệ của VSL thường được tính bằng cách sử dụng phương pháp "sẵn sàng chi trả" (WTP).

Phương pháp **WTP** khảo sát cá nhân về mức độ sẵn sàng chi trả của họ để tránh ảnh hưởng đến sức khỏe. VSL được định nghĩa là một thước đo tổng hợp về WTP của cộng đồng để giảm nguy cơ tử vong sớm. Khi số người chết được cứu hoặc bị mất do thay đổi lượng khí thải PM được thiết lập (phương pháp tính về số người chết), VSL được áp dụng cho số lượng, tạo ra chi phí hoặc lợi ích của sự thay đổi.

VOLY: Cách tiếp cận khác trong định giá tiền tệ của tỷ lệ tử vong sớm là VOLY. VOLY thường được tính bằng giá trị ước tính VSL hàng năm. Sau đó, VOLY có thể được áp dụng cho YOLL để tính chi phí do những thay đổi trong phát thải PM.

Trong báo cáo gửi Bộ Môi trường, Nước, Di sản và Nghệ thuật Khố thịnh vượng chung Úc (DEWHA), Jalaludin và cộng sự (2009) khuyến nghị rằng việc sử dụng VOLY tốt hơn so với việc sử dụng VSL trong việc quy ra tiền từ các tác động ô nhiễm không khí đối với tỷ lệ tử vong sớm, và nên được sử dụng bất cứ khi nào khả thi và có thể thực hiện được. Chi phí nhập viện và các kết quả bệnh tật khác thường dựa trên mức sử dụng trung bình của bệnh viện hoặc nguồn thuốc cho một nhóm bệnh nhân.

Phương pháp tiếp cận chi phí thiệt hại

Việc áp dụng phương pháp tiếp cận lộ trình tác động cho mọi đánh giá tác động chính sách là rất cần nhiều nguồn lực và rất có thể không thể thực hiện được. Do đó, nhiều quốc gia đã áp dụng các bảng 'tra cứu' đơn giản để cho phép định giá trực tiếp chỉ dựa trên lượng phát thải. Đây thường được gọi là "chi phí thiệt hại" và phân bổ giá trị đô la trên mỗi tấn cho lượng khí thải.

Chi phí thiệt hại cho một quốc gia hoặc khu vực pháp lý cụ thể thường được tạo ra thông qua phương pháp tiếp cận theo lộ trình tác động đầy đủ sử dụng dữ liệu và thông tin đầu vào theo địa điểm cụ thể. Mức độ chi tiết được sử dụng để tạo ra chi phí thiệt hại khác nhau. Một số phương pháp tiếp cận liên quan đến việc định lượng các tác động đến sức khỏe cũng như các giá trị tiền tệ, trong khi những phương pháp khác sử dụng các giá trị phân tách để phân biệt lượng phát thải theo lĩnh vực hoặc vị trí phát thải.

Chi phí thiệt hại cung cấp một cách thức đơn giản để định giá các thay đổi trong PM. Chúng là những ước tính về chi phí cho xã hội do tác động của những thay đổi về lượng khí thải. Chi phí thiệt hại giả định một tác động trung bình đến một dân số trung bình bị ảnh hưởng bởi những thay đổi về chất lượng không khí.

Giới hạn số liệu: Việc áp dụng các phương pháp thảo luận ở trên ở Việt Nam đòi hỏi phải có

- Số liệu chắc chắn
- Năng lực mô hình hóa khí quyển.
- Sự sẵn có của dữ liệu về chất lượng không khí và sức khỏe (bao gồm cả chi phí sức khỏe).
- Sự khác nhau về dữ liệu giữa các tỉnh.
- Sự khác biệt giữa các cộng đồng đô thị và khu vực (ví dụ: về tác động chất lượng không khí và lợi ích của việc giảm phát thải).

4. CÔNG CỤ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG

Vùng ảnh hưởng

Các tác động đến sức khỏe là rời rạc về mặt không gian - chúng phụ thuộc vào khoảng cách từ nhà máy điện và cả vào mức chất lượng không khí xung quanh hiện có: hay nói cách khác là mức ô nhiễm nền từ các nguồn khác. Sẽ có sự khác biệt giữa các vùng khác nhau của đất nước và các NM điện khác nhau. Điều này phụ thuộc vào:

- Mô hình phân bố khí thải (chùm ô nhiễm);
- Mật độ dân số và số người có nguy cơ mắc bệnh;
- Mức độ ô nhiễm nền hiện có.

Báo cáo ĐTM từ các nhà máy điện được quy hoạch và kinh nghiệm quốc tế được sử dụng để xác định ba vùng có nguy cơ gia tăng tác động đến sức khỏe do ô nhiễm không khí từ các nhà máy điện:

Vùng 1: cách các nhà máy điện đến 5 km, nơi có nguy cơ gia tăng tỷ lệ dịch bệnh cao, đặc biệt là nơi chất lượng không khí xung quanh hiện có kém. Những khu vực này có mức độ lắng đọng cao của cả chất ô nhiễm dạng khí và các chất dạng hạt;

Vùng 2: từ 5 đến 10 km của các nhà máy, khu vực có nguy cơ tăng tỷ lệ bệnh trung bình. Các chất ô nhiễm PM còn lại sẽ được lắng đọng trong vùng này cùng với các mức ô nhiễm khí khác;

Vùng 3: cách các nhà máy điện từ 10 đến 30 km: đây là vùng rủi ro thấp, ít hoặc không lắng đọng PM nhưng có một số nguy cơ tác động từ các chất ô nhiễm dạng khí..

Nguy cơ gia tăng, ngay cả ở Vùng 3, nơi chất lượng không khí nền kém và / hoặc nơi có các cụm nhà máy điện có vùng rủi ro chồng chéo.

Phương pháp chuyển giao lợi ích

Do hạn chế về thời gian và dữ liệu, không thể thực hiện đánh giá toàn diện dựa trên sự phân tán chất ô nhiễm, mức độ tiếp xúc của dân số (bao gồm cả nhóm dân số dễ bị tổn thương) và tỷ lệ tác động sức khỏe là không thể. Do đó, nên thực hiện đánh giá và định giá tác động sức khỏe dựa trên cách tiếp cận chuyển giao lợi ích.

Các quốc gia khác nhau đã áp dụng các cách tiếp cận khác nhau để đánh giá tác động sức khỏe của PM. Các nghiên cứu chi tiết và tiên tiến nhất đã được thực hiện ở Châu Âu và Mỹ, nơi các ủy ban khoa học độc lập đã đưa ra lời khuyên về định lượng và định giá sức khỏe. Những nghiên cứu này đã xem xét những thay đổi lớn trong tiêu chuẩn ô nhiễm không khí, nắm bắt sự phức tạp liên quan đến các ảnh hưởng sức khỏe mãn tính bằng cách sử dụng phương pháp tiếp cận lộ trình tác động. Ví dụ, trong chương trình Không khí sạch cho Châu Âu (CAFE), chi phí thiệt hại đã được áp dụng cho một loạt các bối cảnh ngành và chính sách cụ thể, trong khi Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (USEPA) đã sử dụng chi phí thiệt hại (cho PM thứ cấp) khi cập nhật tiêu chuẩn chất lượng không khí đối với NO₂ và SO₂.

Các nghiên cứu chính được xác định trong tài liệu và được xem xét chi tiết là:

Chương trình CAFE – Liên minh Châu Âu. Mục tiêu của chương trình CAFE là thiết lập năng lực đánh giá chi phí và lợi ích của các chính sách ô nhiễm không khí, và thực hiện phân tích lợi

ích, chi phí (CBA) về tác động của các chính sách này. Sử dụng phương pháp tiếp cận lộ trình tác động để đánh giá các tác động sức khỏe của ô nhiễm không khí (các điểm cuối môi trường như thiệt hại cây trồng cũng được đánh giá), mặc dù chi phí thiệt hại cũng được tạo ra (Môi trường Công nghệ AEA, 2005).

Vương quốc Anh - Đánh giá Chiến lược Chất lượng Không khí. Vương quốc Anh có truyền thống lâu đời về CBA đối với ô nhiễm không khí. Việc phân tích các tác động và chi phí bên ngoài do Ủy ban về Ảnh hưởng y tế của các chất gây ô nhiễm không khí (COMEAP) của Bộ Y tế và Nhóm liên bộ về Chi phí và Lợi ích (IGCB). IGCB đã tiến hành phân tích kinh tế về Chiến lược chất lượng không khí của Vương quốc Anh bằng cách sử dụng phương pháp tiếp cận theo lộ trình tác động. IGCB cũng tạo ra chi phí thiệt hại theo lĩnh vực, với sự phân tách sâu hơn về lượng khí thải liên quan đến giao thông theo mật độ dân số (Defra, 2007).

Mỹ - Tiêu chuẩn Chất lượng Không khí Quốc gia. Mỹ từ lâu đã áp dụng CBA cho các quy định về chất lượng không khí và đánh giá tác động. USEPA đã phát triển đáng kể phương pháp chi phí - lợi ích đối với ô nhiễm không khí như một phần của Lợi ích và Chi phí của Luật Không khí sạch (Fann và cộng sự, 2009). Khung phân tích lợi ích chung đã sử dụng cách tiếp cận theo lộ trình tác động, sử dụng các mô hình chất lượng không khí chi tiết. USEPA không công bố chi phí thiệt hại của PM.

Tổng hợp các phương pháp tiếp cận quốc tế

Aspect	CAFE	UK Air Quality Strategy Review	USEPA
General approach	Impact pathway and damage cost	Impact pathway and damage cost	Impact pathway (damage costs for SO ₂ and NO _x)
Pollutants considered	Primary and secondary	Primary and secondary	Primary and secondary
Emission inventory	Various	NAEI – 11 sectors including point source, agriculture and transport	USEP NEI - point, non-point, on-road, non-road, and event
Approach for air quality	Detailed models (RAINS)	Detailed national models (plus EMEP)	Detailed air quality models (CMAQ)
Population assumptions and inputs	Detailed population and life tables	Detailed population and life tables	Detailed population and life tables
Mortality - chronic analysis of PM	PM _{2.5} , 6% hazard rate, all equally casual, no lag between exposure and effect, annual pulse, using life tables	PM ₁₀ , 6% hazard rate, all equally casual, various lag effects, life tables (UK specific), annual pulse and sustained pollution changes	PM _{2.5} , 6% hazard rate, all equally casual, lag distribution
Morbidity	Infant mortality Chronic bronchitis Respiratory hospital admissions Cardiac hospital admissions Restricted activity days Respiratory medication use Lower respiratory symptom days	Respiratory and cardio-vascular hospital admissions only	Infant mortality Bronchitis: chronic and acute Hospital admissions: respiratory and cardiovascular Emergency room visits for asthma Non-fatal heart attacks (myocardial infarction) Lower and upper respiratory illness Minor restricted-activity days Work loss days Asthma exacerbations (asthmatic population) Respiratory symptoms (asthmatic population)
Application of health functions (% of baseline rates, values per population).	Various	Baseline rates	Baseline rates
Functions used for estimating health endpoints	Pope <i>et al.</i> (1995, 2002) for chronic effects	Pope <i>et al.</i> (1995, 2002) for chronic effects	Pope <i>et al.</i> (1995, 2002) for chronic effects
Valuation of health endpoints	VSL and VOLY	VOLY	VSL
Overall economic framework	Current prices, no uplift or discounting	Current prices, then uplift at 2% per year, followed by declining discount rate starting at 3.5%	Projected real income growth (split by endpoint)

Công việc cụ thể về **Hiệu đúng giá năng lượng** bao gồm nguyên tắc rằng các công cụ tài khóa phải là khâu trung tâm trong việc “điều chỉnh” các tác dụng phụ về môi trường của việc sử dụng năng lượng đã được thiết lập rõ ràng. Công việc này nhằm giúp đưa nguyên tắc này vào thực tế bằng cách đề ra một phương pháp luận khả thi và các công cụ liên quan để xác định giá phù hợp. Cuốn sách cung cấp ước tính, dữ liệu cho phép, cho 156 quốc gia về các loại thuế đối với than,

khí đốt tự nhiên, xăng và dầu diesel cần thiết để phản ánh chi phí môi trường. Nền tảng của các khuyến nghị chính sách là quan điểm cho rằng thuế (hoặc các công cụ giống như thuế) có thể ảnh hưởng đến hành vi; cũng giống như cách đánh thuế đối với thuốc lá không khuyến khích việc sử dụng quá mức của chúng, các loại thuế phù hợp có thể không khuyến khích sử dụng quá mức các nguồn năng lượng có hại cho môi trường.

Báo cáo Triển vọng Năng lượng Việt Nam 2019 đã đánh giá tác động của hệ thống năng lượng trong tương lai đối với ô nhiễm không khí và sức khỏe áp dụng phương pháp chuyển giao lợi ích. Phương pháp ước tính các yếu tố bên ngoài dựa trên báo cáo Hiệu đúng giá năng lượng.

Hiệu báo cáo “Hiệu đúng giá năng lượng”

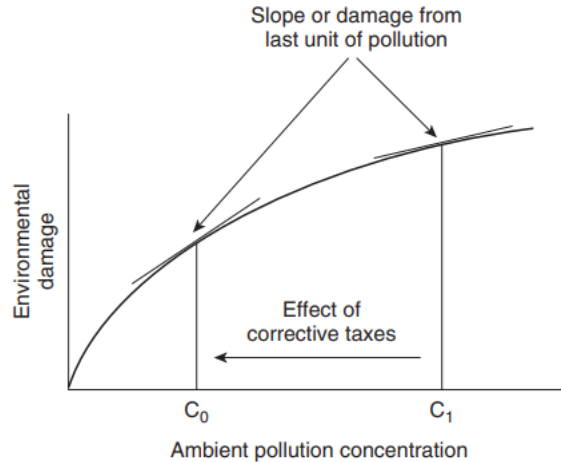
Phương pháp luận về tác động ô nhiễm không khí

Vấn đề chính của ô nhiễm không khí địa phương là nguy cơ tử vong cao đối với các quần thể bị phơi nhiễm. Đối với khí thải của nhà máy điện than, thiệt hại được đánh giá trước tiên bằng cách ước tính mức độ ô nhiễm mà người dân ở các quốc gia khác nhau hít phải dựa trên việc kết hợp dữ liệu về vị trí nhà máy điện với dữ liệu cho biết có bao nhiêu người sống ở các khoảng cách khác nhau từ mỗi nhà máy (khí thải khói bụi có thể được vận chuyển một khoảng cách đáng kể). Lượng ô nhiễm này sau đó được kết hợp với tỷ lệ tử vong cơ bản do bệnh tật liên quan đến ô nhiễm và bằng chứng mới nhất về mối quan hệ giữa phơi nhiễm và nguy cơ gia tăng, mặc dù vẫn có những điều không chắc chắn đáng kể xung quanh mối quan hệ này. Ảnh hưởng đến sức khỏe sau đó được quy thành tiền, đây là một việc gây tranh cãi, nhưng được thực hiện với mục đích minh họa bằng cách sử dụng bằng chứng về cách mọi người ở các quốc gia khác nhau đánh giá sự đánh đổi giữa tiền và rủi ro từ nhiều nghiên cứu được phân tích trong OECD (2012). Cuối cùng, thiệt hại được biểu thị trên một đơn vị hàm lượng năng lượng hoặc sử dụng nhiên liệu bằng cách sử dụng dữ liệu cấp quốc gia về tỷ lệ phát thải. Phương pháp tương tự được sử dụng để đo lường thiệt hại ô nhiễm không khí từ các nhà máy khí đốt tự nhiên.

Hình dạng của Hàm số Thiệt hại Ô nhiễm Không khí

Một số bằng chứng cho thấy rằng mối quan hệ giữa thiệt hại môi trường và nồng độ ô nhiễm không khí xung quanh bắt đầu giảm dần ở mức độ nồng độ ô nhiễm cao hơn (vì khả năng tiếp nhận nhiều ô nhiễm của con người trở nên bão hòa). Do đó, độ dốc của hàm số thiệt hại môi trường là phẳng hơn ở nồng độ ô nhiễm cao C 1 trong Hình 3.3.1, so với độ dốc ở mức nồng độ thấp hơn C 0. Do đó, phát thải ô nhiễm bổ sung ít gây hại ở nồng độ C 1 hơn ở C 0.

Hình: Hình dạng của Hàm số Thiệt hại Ô nhiễm Không khí



Hàm này gợi ý rằng, với các yếu tố khác, thuế điều chỉnh đối với nhiên liệu hoặc khí thải phải thấp hơn, nghịch lý là ở các nước ô nhiễm cao. Tuy nhiên, khả năng này bị bỏ qua trong nghiên cứu này. Nếu các loại thuế điều chỉnh theo quy mô thường được ước tính trong khối lượng này được đưa ra, lượng khí thải sẽ giảm đáng kể, rất có thể làm giảm nồng độ ô nhiễm xuống dưới mức mà tại đó đường cong thiệt hại có thể được làm phẳng.

Đo lường thiệt hại do ô nhiễm do sử dụng nhiên liệu

Mặc dù việc đánh giá thiệt hại do biến đổi khí hậu do phát thải carbon dioxide (CO_2) là những cân nhắc quan trọng, ở đây chúng ta chỉ thảo luận về việc đo lường thiệt hại từ tác hại quan trọng nhất do ô nhiễm không khí tại địa phương: nguy cơ tử vong ở người. Thiệt hại do biến đổi khí hậu do CO_2 được giải quyết trong một mô-đun riêng biệt.

Thiệt hại do ô nhiễm không khí cục bộ: Mặc dù ô nhiễm không khí cục bộ gây ra nhiều tác động môi trường có hại khác, nhưng vấn đề trọng tâm là tỷ lệ tử vong sớm ở người. Tác động ô nhiễm-tử vong do đốt nhiên liệu trong nghiên cứu này được đánh giá bằng cách sử dụng các bước sau:

- Các định mức độ ô nhiễm mà các quần thể phơi nhiễm hít phải, cả ở quốc gia nơi phát thải khí thải và đối với khí thải thải ra từ các lò khói cao, ở các quốc gia có thể vận chuyển ô nhiễm
- Đánh giá mức độ ảnh hưởng của phơi nhiễm ô nhiễm này ảnh hưởng đến nguy cơ tử vong như thế nào, tính đến các yếu tố, chẳng hạn như tuổi và sức khỏe của dân số, ảnh hưởng đến tính dễ bị tổn thương do bệnh tật liên quan đến ô nhiễm
- Quy thành tiền những ảnh hưởng đến sức khỏe
- Biểu thị thiệt hại gây ra trên một đơn vị nhiên liệu.

Trọng tâm ở đây là thiệt hại do lượng ô nhiễm gia tăng chứ không phải thiệt hại do tổng lượng ô nhiễm vì lượng gia tăng có liên quan đến việc đặt ra các loại thuế nhiên liệu hiệu quả (cũng áp dụng cho PDP).

Đối với một số rất hạn chế các quốc gia, các nghiên cứu trước đây đã ước tính thiệt hại do ô nhiễm không khí cục bộ và các nỗ lực lập mô hình lớn đang diễn ra ở cấp độ toàn cầu. Báo cáo này là nỗ lực đầu tiên nhằm đưa ra đánh giá về thiệt hại do phát thải nhiên liệu hóa thạch trên nhiều quốc gia phát triển và đang phát triển, sử dụng một phương pháp luận nhất quán. Mặc dù các yếu tố chính của quốc gia cụ thể quyết định thiệt hại môi trường được nắm bắt, nhưng không

phải tất cả các yếu tố tiềm ẩn có ý nghĩa quan trọng, đặc biệt là sự khác biệt giữa các quốc gia về điều kiện khí tượng ảnh hưởng đến sự hình thành ô nhiễm, có thể được đưa vào.

Ước tính dân số tiếp xúc với ô nhiễm: Nguyên nhân chính dẫn đến nguy cơ tử vong do ô nhiễm được xem xét trong báo cáo này là các hạt vật chất có đường kính lên đến 2,5 micromet (PM 2,5), đủ nhỏ để thấm vào phổi và máu. PM 2.5 có thể được phát thải trực tiếp như một chất ô nhiễm chính từ quá trình đốt cháy nhiên liệu, nhưng cũng được tạo ra như một chất ô nhiễm thứ cấp từ các phản ứng hóa học trong khí quyển liên quan đến các chất ô nhiễm chính, trong đó quan trọng nhất là sulfur dioxide (SO₂), nhưng cũng là các oxit nitơ (NO_x).

“Tỷ lệ hít phải” được áp dụng trong báo cáo này. được sử dụng để ước tính mức độ ô nhiễm từ các nguồn khí thải cố định và di động ở các quốc gia khác nhau mà dân số tiếp xúc hít phải. Cụ thể, những tỷ lệ này, như được sử dụng ở đây, cho biết số gam PM 2,5 được hít vào mỗi tấn PM 2,5, SO₂ và NO_x sơ cấp

Đối với ô nhiễm khoảng cách dài, một điểm mạnh của phương pháp tiếp cận được sử dụng ở đây là nó sử dụng dữ liệu phân tách cao về mật độ dân số (ở các quốc gia khác nhau) cách xa các nguồn phát thải lên đến 2.000 km. Do đó, các ước tính về mức độ phơi nhiễm của người dân có thể chính xác hơn đáng kể so với các nghiên cứu khác sử dụng dữ liệu dân số được tổng hợp theo không gian hoặc chỉ xem xét những người sống trong khoảng cách ngắn hơn với nguồn phát thải. Một điểm yếu là phương pháp tiếp cận theo tỷ lệ hít phải không thể dễ dàng giải thích sự khác biệt giữa các quốc gia về các điều kiện khí tượng và liên quan, đặc biệt là do lượng khí thải được vận chuyển qua nhiều vùng khí hậu và kiểu gió. Tuy nhiên, các nghiên cứu cho thấy cho đến nay, phơi nhiễm dân số thường là yếu tố quan trọng hơn (Zhou và những người khác, 2006).

Mặc dù đã ước tính tương đối đầy đủ tỷ lệ khí thải hít vào đối với lượng khí thải thải ra ở mặt đất cho nhiều khu vực khác nhau (các nguồn di động), nhưng ước tính hạn chế hơn nhiều đối với lượng khí thải thải ra từ các cột khói cao vì sự phức tạp liên quan đến việc lập mô hình vận chuyển ô nhiễm khoảng cách dài.

Cách tiếp cận trong báo cáo này sử dụng một nghiên cứu được trích dẫn rộng rãi của Zhou và những người khác (2006), theo quy trình thống kê hai bước. Sử dụng một mô hình phức tạp về chất lượng không khí khu vực, họ bắt đầu bằng cách mô phỏng cách vận chuyển khí thải đến các khu vực khác nhau, sau đó lập bản đồ kết quả với dữ liệu về mật độ dân số trong khu vực, để ước tính tỷ lệ hấp thụ cho nhiều loại chất ô nhiễm chính từ 29 nhà máy than ở Trung Quốc. Zhou và những người khác (2006) sử dụng mô hình chất lượng không khí California Puff (CALPUFF), được hiệu chỉnh theo dữ liệu của Trung Quốc về các nguồn phát thải trong khu vực và nồng độ ô nhiễm. Mô hình này được khuyến nghị bởi Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ để ước tính vận chuyển ô nhiễm đường dài (xem tài liệu tại www.src.com/calpuff/calpuff1.htm).

Từ Phơi nhiễm Ô nhiễm đến Rủi ro Tử vong. Báo cáo áp dụng quy trình hai bước để đánh giá mức độ phơi nhiễm ô nhiễm bổ sung làm tăng nguy cơ tử vong ở các quốc gia khác nhau. Bước đầu tiên là thiết lập tỷ lệ tử vong cơ bản đối với các bệnh có khả năng trầm trọng thêm do ô nhiễm. Thứ hai là nhân các tỷ lệ tử vong cơ bản này với các ước tính về khả năng gia tăng của tỷ lệ tử vong khi có thêm ô nhiễm so với tỷ lệ tử vong mà không có ô nhiễm thêm, và sau đó tổng hợp theo các bệnh tật.

Phần lớn các cuộc thảo luận dựa vào hoạt động của dự án Gánh nặng bệnh tật toàn cầu của Tổ chức Y tế Thế giới, dự án cung cấp đánh giá toàn diện nhất cho đến nay về tỷ lệ tử vong và tổn

thất sức khỏe do ô nhiễm và các bệnh khác, chấn thương và các yếu tố nguy cơ cho tất cả các khu vực của thế giới.

Tỷ lệ tử vong cơ bản. Nguy cơ tử vong gia tăng do ô nhiễm thêm mà một dân số ở quy mô nhất định hít phải sẽ phụ thuộc vào độ tuổi và sức khỏe của dân số đó. Ví dụ, những người cao tuổi thường dễ mắc các bệnh do ô nhiễm hơn những người trẻ tuổi.

Vai trò của các yếu tố này có thể được tóm tắt bằng cách tính toán tỷ lệ tử vong theo tuổi tính theo tuổi đối với các bệnh có khả năng trở nên tồi tệ hơn do ô nhiễm. Trọng tâm là bốn căn bệnh dành cho người lớn - ung thư phổi, bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính, bệnh thiếu máu cơ tim (do giảm nguồn cung cấp máu) và đột quỵ - tất cả đều có tỷ lệ phổ biến tăng lên khi con người hít phải ô nhiễm.

Tỷ lệ tử vong hàng năm do bốn căn bệnh này được ước tính cho mỗi quốc gia, có tính đến cấu trúc tuổi của dân số, như sau: Dữ liệu Gánh nặng Bệnh tật Toàn cầu cung cấp tỷ lệ tử vong do bốn căn bệnh cho 12 phân loại tuổi khác nhau ở cấp khu vực, với thế giới chia thành 21 khu vực.

Thiệt hại do ô nhiễm ước tính trong tập này được đánh giá thấp hơn theo nghĩa là loại trừ tử vong sớm của những người dưới 25 tuổi, đặc biệt là tử vong ở trẻ sơ sinh. Một lý do để bỏ qua những trường hợp tử vong này là việc đánh giá nguy cơ tử vong ở trẻ sơ sinh thậm chí còn khó hiểu và gây tranh cãi hơn so với người lớn..

Tăng tỷ lệ tử vong do ô nhiễm không khí. Một số nghiên cứu hạn chế ở Mỹ đã ước tính mối quan hệ giữa nồng độ ô nhiễm và sự gia tăng tỷ lệ tử vong do các bệnh liên quan đến ô nhiễm — cái gọi là hàm số đáp ứng nồng độ. Ví dụ, Pope và những người khác (2002) theo dõi tình trạng sức khỏe của một nhóm lớn người trưởng thành ở 61 thành phố của Mỹ trong một thời gian dài để quy kết quả sức khỏe theo nồng độ PM 2,5 so với các yếu tố khác như tuổi tác, giới tính, thu nhập, thói quen ăn uống, tỷ lệ hút thuốc lá. Họ ước tính rằng mỗi sự gia tăng 10 microgam / mét khối nồng độ PM 2,5 sẽ làm tăng 6,0% nguy cơ tử vong hàng năm do tất cả các bệnh liên quan đến ô nhiễm ở Mỹ. Tuy nhiên, dựa trên bằng chứng gần đây hơn, EPA Mỹ hiện giả định rằng nồng độ PM 2,5 tăng 10 microgam / mét khối làm tăng tất cả các nguy cơ tử vong liên quan đến ô nhiễm lên 10,6%.

Một câu hỏi quan trọng là liệu những phát hiện - dựa trên bằng chứng này đối với Mỹ, nơi nồng độ PM 2,5 thay đổi theo địa lý khoảng 5–30 microgam / mét khối - có áp dụng cho các khu vực khác không.

Đánh giá rủi ro tử vong. Các phương pháp tiếp cận theo phương pháp luận để đánh giá rủi ro tử vong - hay chính xác hơn là giá trị trên mỗi trường hợp tử vong sớm tránh được - được thảo luận trong báo cáo này, cùng với bằng chứng thực nghiệm và những tác động có thể xảy ra đối với các quốc gia khác nhau.

Các cách tiếp cận phương pháp luận. Hai cách tiếp cận khác nhau thường được sử dụng để đánh giá “mức độ sẵn sàng chi trả” của mọi người nhằm giảm nguy cơ tử vong. Cách tiếp cận thứ ba — thường ít được các nhà kinh tế ưa thích — dựa trên việc đánh giá tổn thất về vốn con người.

Phương pháp “ưu tiên được tiết lộ” sử dụng hành vi thị trường được quan sát để đánh giá các giá trị rủi ro tử vong, hầu hết bằng cách suy ra sự sẵn sàng chấp nhận mức lương thấp hơn của một người để đổi lấy một công việc có rủi ro tử vong thấp hơn (dựa trên các đặc điểm khác của công việc và người lao động). Ngược lại, phương pháp “ưu tiên công bố” dựa trên câu trả lời cho

các bảng câu hỏi, hầu hết thường là các nghiên cứu định giá ngẫu nhiên, trong đó mọi người được đặt câu hỏi trực tiếp về sự đánh đổi của họ giữa tiền và rủi ro.

Phương pháp tiếp cận vốn con người để đánh giá rủi ro tử vong không đo lường mức định giá của chính con người đối với những rủi ro này (không giống như phương pháp tiếp cận sẵn sàng chi trả) — thay vào đó, nó tập trung vào việc đo lường tổn thất năng suất do tử vong sớm. Trước đây, phương pháp này được áp dụng cho những năm mất đi trong độ tuổi lao động, với năng suất hàng năm của một người được tính bằng tiền lương thị trường hoặc GDP bình quân đầu người và tổn thất năng suất qua các năm trong tương lai được chiết khấu trở lại hiện tại. Tuy nhiên, cách tiếp cận vốn con người có thể đánh giá thấp chi phí kinh tế đầy đủ của tỷ lệ tử vong sớm ở một số khía cạnh. Ví dụ, giá trị của thời gian không làm việc bị mất đi (tức là thời gian nghỉ hưu và thời gian nghỉ ngơi trong độ tuổi lao động) thường bị loại trừ. Và sự đánh giá của mọi người về nỗi đau và sự đau khổ trước khi chết cũng bị loại trừ, cũng như sự đau buồn đối với các thành viên gia đình còn sống. Vì những lý do này, các nhà kinh tế thường thích các phương pháp tiếp cận sẵn sàng chi trả.

Giá trị ban đầu để định giá rủi ro tử vong được sử dụng trong phân tích này và phép ngoại suy của nó cho các quốc gia khác, dựa trên một nghiên cứu được đánh giá rộng rãi của OECD (2012). Phép ngoại suy này giải thích sự khác biệt về thu nhập bình quân đầu người giữa các quốc gia.

Giá trị khởi điểm để giảm nguy cơ tử vong. Trong OECD (2012), khuyến nghị trường hợp trung tâm là đánh giá rủi ro tử vong ở các nước OECD như một nhóm ở mức 3 triệu đô la Mỹ cho mỗi người được cứu sống, vào năm 2005. Số tiền này (được cập nhật bên dưới) thu được từ một phân tích thống kê mở rộng sử dụng hàng trăm nghiên cứu ưu tiên đã nêu được áp dụng cho các rủi ro về môi trường, sức khỏe và giao thông ở nhiều quốc gia khác nhau (chủ yếu là Canada, Trung Quốc, Pháp, Vương quốc Anh và Hoa Kỳ Những trạng thái). Sử dụng các nghiên cứu được ưa thích vì chúng đã được tiến hành ở nhiều quốc gia, trong khi các nghiên cứu tiết lộ chủ yếu chỉ giới hạn ở Mỹ (nơi có nhiều dữ liệu về thị trường lao động). Các nghiên cứu được ưa thích nêu rõ có xu hướng đưa ra định giá thấp hơn các nghiên cứu được tiết lộ; do đó, ở đây ước tính thiệt hại do ô nhiễm có thể được đánh giá thấp hơn.

Điều chỉnh thu nhập. Giá trị của rủi ro tử vong trên mỗi cuộc sống đối với từng quốc gia (được ký hiệu là quốc gia V) được ngoại suy từ giá trị của toàn bộ OECD (ký hiệu là V OECD), sử dụng phương trình sau:

$$V_{country} = V_{OECD} \left(\frac{I_{country}}{I_{OECD}} \right)^{\epsilon}$$

Trong phương trình, $I_{country}$ và I_{OECD} biểu thị lần lượt thu nhập thực tế trên đầu người ở một quốc gia cụ thể và trong OECD. Thu nhập bình quân đầu người tương đối được đo lường phù hợp bằng cách sử dụng ngang giá sức mua thay vì tỷ giá hối đoái thị trường vì ngang giá sức mua, có tính đến mức giá địa phương, phản ánh chính xác hơn khả năng của người dân trong việc chi trả từ thu nhập của họ cho các sản phẩm địa phương hoặc giảm thiểu rủi ro. Số liệu thu nhập bình quân đầu người được lấy từ IMF (2013) và Ngân hàng Thế giới (2013).

Số mũ ϵ trong đo lường giá trị rủi ro tử vong thay đổi như thế nào theo thu nhập; cụ thể, nó là phần trăm thay đổi của giá trị tử vong trên 1 phần trăm thay đổi trong thu nhập bình quân đầu

người thực tế. Dựa trên OECD (2012), các tính toán minh họa trong phân tích này giả định ε là 0,8. 24 Giá trị tử vong 3 triệu đô la cho OECD được cập nhật đến năm 2010 cho lạm phát (sử dụng chỉ số giá tiêu dùng trung bình cho OECD) và thu nhập thực tế (sử dụng phương trình (4.1) và tỷ lệ thu nhập bình quân đầu người trong OECD năm 2010 so với 2005) cho $V_{OECD} = 3,7$ triệu đô la. Số tiền này sau đó được ngoại suy cho các quốc gia khác, sử dụng phương trình và thu nhập bình quân đầu người tương đối của các quốc gia trong năm 2010.

Một vấn đề khó khăn là làm thế nào để đánh giá rủi ro tử vong đối với những người ở biên giới ở các quốc gia khác.

5. THỰC HÀNH NGHIÊN CỨU TRƯỜNG HỢP (PDP 8)

Áp dụng cách tiếp cận chuyển giao lợi ích cho PDP 8

Chi phí bên ngoài ước tính của Việt Nam như sau:

	NOX	SO2	PM2.5
Khí tự nhiên (2010 USD/t)	2,027	3,274	3,988
Than (2010 USD/t)	4,060	5,823	7,243

Các yếu tố chi phí kinh tế này dựa trên giá trị thống kê về tuổi thọ / rủi ro tử vong (ký hiệu là V) được giả định là khác nhau giữa các nền kinh tế theo mối quan hệ $V1 = V2 \cdot (I1 / I2)^{0,8}$, trong đó I biểu thị GDP bình quân đầu người theo PPP trong hai nền kinh tế 1 và 2 khác nhau.

Có thể áp dụng các hệ số chi phí để tính toán chi phí kinh tế. Công thức có thể được sử dụng để ngoại suy chi phí ngoại ứng từ năm 2010 đến năm 2019 bằng cách sử dụng báo cáo sử dụng hệ số chuyển đổi của Ngân hàng Thế giới (GDP PPP) cho Việt Nam, sẽ cho các giá trị sau.

	NOX	SO2	PM2.5
Khí tự nhiên (2019 USD/t)	2,602	4,460	5,120
Than (2019 USD/t)	5,213	7,476	9,300

Các hệ số chi phí kinh tế này có thể được sử dụng để tính toán chi phí tác động trên mỗi MW công suất lắp đặt trong tương lai khi lượng phát thải được ước tính áp dụng các hệ số phát thải.

Các yếu tố chi phí kinh tế ban đầu (giá năm 2010) này dựa trên tỷ lệ tử vong sớm của con người, cho đến nay, là hạng mục quan trọng nhất trong đánh giá thiệt hại.

Chuyển đổi 'bụi' thành PM2.5

Hệ số phát thải chỉ áp dụng cho tổng lượng bụi. Do đó, cần phải chuyển đổi lượng phát thải từ "bụi" (thường được gọi là "tổng số hạt lơ lửng" hoặc TSP) thành PM2.5, phần "bụi" có đường kính nhỏ hơn 2,5 micromet. Sự chuyển đổi này là cần thiết vì các phân đoạn thô hơn có xu hướng lắng đọng trong đường hô hấp trên và không xâm nhập sâu vào phổi. Khi đưa ra các ước tính như vậy, cần lưu ý rằng sự phân đoạn TSP phụ thuộc vào nhiên liệu, cách nhiên liệu được xử lý, các công nghệ loại bỏ tại chỗ, v.v. Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (USEPA) đưa ra bảng phân tích lượng khí thải cho các công nghệ giảm thiểu khác nhau. Các nguồn khác được liệt kê để so sánh, mặc dù không có trường hợp nào trong số này nói rõ công nghệ loại bỏ nào làm cơ sở cho các ước tính.

URCE	ABATEMENT	PM2.5:TSP	PM10:TSP	PM2.5:PM10	EMISSION1
USEPA, 1998 than á bitum	Không được kiểm soát	6%	23%	26%	10A
	Đa xyclon	3%	29%	10%	2A
	Máy chà	51%	71%	72%	0.6A
	Lọc bụi tĩnh điện (ESP)	29%	67%	43%	0.08A
	Baghouse	53%	92%	58%	0.02A
USEPA, 1998 than antraxit	Không được kiểm soát	6%	23%	26%	10A
	Đa xyclon	24%	55%	44%	2A
	Baghouse	32%	67%	48%	0.02A
USEPA, 1998 than non	Không được kiểm soát	10%	35%	29%	6.6A
	Đa xyclon	27%	67%	40%	1.3A
Huang và cộng sự, than 2014	Không được nêu	10%	26%	38%	
Huang và cộng sự, than non 2014		10%	35%	29%	
SCAQMB, than 2006		15%	40%	37.50%	
UK NAEI, than 2015				44%	

Nguồn: Liên minh Sức khỏe và Môi trường, 2016, Tác động đến sức khỏe của các nhà máy nhiệt điện than ở Tây Balkan