

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

**VIỆN KHOA HỌC  
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

**TRẦN ĐỖ BẢO TRUNG**

**NGHIÊN CỨU ĐỊNH LƯỢNG ĐỒNG LỢI ÍCH CỦA GIẢM  
PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC  
GIAO THÔNG CÔNG CỘNG Ở THÀNH PHỐ HÀ NỘI**

Ngành: Biến đổi khí hậu

Mã số: 9440221

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ  
BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

**Hà Nội, 2022**

Công trình hoàn thành tại: **Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn  
và Biến đổi khí hậu**

Người hướng dẫn khoa học:

**1. TS. Lương Quang Huy**

Phản biện 1: PGS. TS. Huỳnh Thị Lan Hương

Phản biện 2: GS. TS. Phạm Thị Hương Lan

Phản biện 3: PGS. TS. Mai Văn Khiêm

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện  
hợp tại Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Vào hồi            giờ            ngày            tháng            năm 2022

Có thể tìm hiểu luận án tại thư viện Viện Khoa học Khí tượng  
Thủy văn và Biến đổi khí hậu

## MỞ ĐẦU

### 1. Đặt vấn đề

Phát thải khí nhà kính từ các hoạt động của con người đang trở thành một vấn đề có tính toàn cầu. Dưới tác động của biến đổi khí hậu, các thiên tai có xu thế thay đổi mang tính cực đoan hơn, đang đe dọa sự sống của loài người trên Trái đất. Việt Nam là một trong những nước đã sớm tham gia vào việc giải quyết vấn đề biến đổi khí hậu toàn cầu. Năm 2020, Việt Nam đã cập nhật NDC nâng cam kết về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, bằng nguồn lực trong nước đạt 9% tổng lượng phát thải khí nhà kính so với kịch bản phát triển kinh tế thông thường, lên tới 27% khi có hỗ trợ quốc tế thông qua thỏa thuận hợp tác song phương, đa phương.

NDC cập nhật của Việt Nam cũng đã xác định giải pháp chính để giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng là giải pháp E16: Chuyển đổi từ phương thức vận tải hành khách từ sử dụng phương tiện cá nhân sang sử dụng phương tiện giao thông công cộng (xe buýt thường, xe buýt nhanh BRT và đường sắt đô thị). Có thể nhận thấy các nghiên cứu về lượng giá kinh tế trong giảm phát thải khí nhà kính còn rất hạn chế ở Việt Nam, cụ thể, chưa có nghiên cứu nào liên quan đến việc lượng giá đồng lợi ích trong lĩnh vực giao thông công cộng. Đây là một trong những khoảng trống nghiên cứu cần được giải quyết để tạo cơ sở khoa học cho các nhà quản lý, hoạch định chính sách và nhà đầu tư có thể xác định được tính bền vững, hiệu quả của giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị. Vì vậy, luận án “*Nghiên cứu định lượng các đồng lợi ích của giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng tại thành phố Hà Nội*” là cần thiết, để góp phần cung cấp một

cái nhìn chi tiết hơn về các tác động kinh tế - xã hội – môi trường trong triển khai các giải pháp vào thực tế.

## **2. Mục tiêu nghiên cứu**

- Xác định được các giải pháp và tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng của thành phố Hà Nội.

- Đánh giá định lượng được các đồng lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường của giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị tại Hà Nội và đề xuất được các giải pháp nhằm giảm phát thải khí nhà kính, đạt được các đồng lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường.

## **3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu**

- Đối tượng nghiên cứu: Luận án thực hiện nghiên cứu giải pháp E16 trong NDC cập nhật của Việt Nam đối với lĩnh vực giao thông công cộng đô thị trong đó tập trung xem xét chuyển đổi từ phương tiện cá nhân (xe máy) sang phương tiện công cộng (xe buýt thường, xe buýt nhanh BRT, tàu điện trên cao). Phương tiện cá nhân được lựa chọn để đánh giá sẽ là xe máy, do đây hiện là loại phương tiện cá nhân được sử dụng chủ yếu và cũng được xác định là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng ùn tắc giao thông, ô nhiễm không khí. Luận án áp dụng tổ hợp phương pháp xác định tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính và lượng giá 4 loại đồng lợi ích: tín chỉ các-bon, tiết kiệm năng lượng, thời gian di chuyển và sức khỏe do ô nhiễm không khí của các giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong giao thông công cộng đô thị.

- Phạm vi không gian: Thành phố Hà Nội.

- Phạm vi thời gian: từ năm 2020 đến năm 2030.

## **4. Câu hỏi nghiên cứu và luận điểm bảo vệ của luận án**

- Các loại phương tiện giao thông công cộng nào gây phát thải khí nhà kính chủ yếu ở Thành phố Hà Nội?

- Những giải pháp nào có thể được áp dụng để giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng ở Hà Nội?

- Tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng ở Hà Nội là bao nhiêu?

- Giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng ở Thành phố Hà Nội sẽ mang lại các đồng lợi ích nào và bao nhiêu về: kinh tế (tín chỉ các-bon, tiết kiệm năng lượng), xã hội (giảm thời gian di chuyển của hành khách) và môi trường (giảm ô nhiễm không khí)?

### **5. Luận điểm bảo vệ của luận án**

- Có thể giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng của Thành phố Hà Nội thông qua việc áp dụng các giải pháp giảm phát thải khí nhà kính về chuyển đổi phương thức giao thông.

- Thực hiện các giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông đô thị thành phố Hà Nội sẽ mang lại các đồng lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường.

### **6. Phương pháp nghiên cứu**

- Phương pháp thu thập, thống kê, tổng hợp các số liệu cơ sở sử dụng làm đầu vào cho các tính toán;

- Phương pháp định lượng phát thải khí nhà kính theo hướng tiếp cận từ dưới - lên sử dụng mô hình ASIF;

- Phương pháp lượng giá đồng lợi ích theo hướng tiếp cận dựa vào thị trường và chuyển giao lợi ích;

- Phương pháp mô hình AERMOD mô phỏng phân bố nồng độ khí gây ô nhiễm không khí để làm cơ sở lượng giá đồng lợi ích về sức khỏe do ô nhiễm không khí.

## **7. Đóng góp mới của Luận án**

- Luận án đã xác định được các giải pháp giảm phát thải khí nhà kính có thể áp dụng cho thành phố Hà Nội và đã tính toán được tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng của thành phố Hà Nội.

- Luận án đã đánh giá định lượng được các đồng lợi ích về kinh tế (tín chỉ các-bon, tiết kiệm năng lượng), xã hội (giảm thời gian di chuyển của hành khách) và môi trường (giảm ô nhiễm không khí) của giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị tại Hà Nội và đề xuất giải pháp nhằm giảm phát thải khí nhà kính, đạt được các đồng lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường.

## **8. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

### **a) Ý nghĩa khoa học**

Luận án đã xây dựng được cơ sở khoa học nghiên cứu và lựa chọn các phương pháp định lượng phát thải khí nhà kính và lượng giá đồng lợi ích đối với lĩnh vực giao thông công cộng đô thị.

### **b) Ý nghĩa thực tiễn**

Các kết quả nghiên cứu của luận án này có thể được áp dụng trực tiếp trong quá trình hoạch định chính sách, quy hoạch, xây dựng chiến lược nhằm giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng, góp phần thực hiện mục tiêu trong NDC cập nhật của Việt Nam, đồng thời đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội bền vững của Hà Nội nói riêng và Việt Nam nói chung.

## **9. Bố cục của Luận án**

Ngoài phần mở đầu, kết luận và kiến nghị, nội dung của Luận án gồm ba chương sau:

**Chương 1:** Tổng quan các nghiên cứu về lượng giá đồng lợi ích của giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị.

**Chương 2:** Nghiên cứu các phương pháp định lượng phát thải khí nhà kính và lượng giá đồng lợi ích trong giao thông công cộng đô thị.

**Chương 3:** Lượng giá đồng lợi ích của giảm phát thải khí nhà kính trong giao thông công cộng tại thành phố Hà Nội.

## **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU VỀ LƯỢNG GIÁ ĐỒNG LỢI ÍCH CỦA GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG LĨNH VỰC GIAO THÔNG CÔNG CỘNG ĐÔ THỊ**

### **1.1. Tổng quan về giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị**

Theo Báo cáo hiện trạng toàn cầu về Giao thông vận tải và Biến đổi khí hậu năm 2018 [77], phát thải khí nhà kính từ lĩnh vực giao thông vận tải được tạo ra trong quá trình vận chuyển hành khách và hàng hóa bằng đường bộ, đường sắt, đường thủy và đường hàng không. Phần lớn khí nhà kính trong lĩnh vực này là khí CO<sub>2</sub> do đốt cháy nhiên liệu hóa thạch. Trong quá trình đốt cháy nhiên liệu của các phương tiện vận tải, một lượng tương đối nhỏ khí CH<sub>4</sub> và N<sub>2</sub>O được phát ra.

Giải pháp giảm phát thải khí nhà kính là các loại công nghệ cho phép việc giảm phát thải khí nhà kính so với những gì sẽ xảy ra nếu không có chính sách hoặc biện pháp (đường cơ sở) [52]. Theo báo cáo đánh giá lần thứ 5 [60], phát thải khí nhà kính trực tiếp từ vận tải hành khách đô thị có thể được giảm thiểu qua các loại giải pháp sau:

a) Hạn chế, giảm khoảng cách di chuyển: Chính sách phát triển khu vực và đô thị, quy hoạch không gian và tối ưu hóa quy trình vận chuyển.

b) Chuyển đổi hình thức vận chuyển sang có hệ thống giao thông phát thải khí nhà kính thấp: Khuyến khích đầu tư vào giao thông công cộng, cơ sở hạ tầng phục vụ người đi bộ và xe đạp, khuyến khích các hình thức di chuyển bằng máy bay, tàu thủy, tàu hỏa.

c) Giảm cường độ năng lượng: Tăng cường hiệu suất của phương tiện và động cơ, sử dụng vật liệu nhẹ, tăng hệ số tải hàng hóa và tỷ lệ lấp đầy hành khách cho các chuyến xe; áp dụng công nghệ mới như xe điện.

d) Chuyển đổi sử dụng nhiên liệu phát thải thấp: Chuyển đổi từ nhiên liệu hóa thạch bằng khí tự nhiên, điện, khí mê-tan hoặc nhiên liệu sinh học.

## **1.2. Tổng quan các nghiên cứu về lượng giá đồng lợi ích của giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị**

Pearce [71] và Allwood [38] định nghĩa rằng những lợi ích có được từ những hiệu ứng phụ của một chính sách/ biện pháp được gọi là “đồng lợi ích” (*co-benefits*) hoặc “lợi ích thứ cấp” (*secondary benefits*). Tương tự, IPCC [58] đã định nghĩa “đồng lợi ích” là những lợi ích có được từ những chính sách được thực hiện với những lý do khác nhau trong cùng một lúc bao gồm giảm nhẹ biến đổi khí hậu, thừa nhận rằng hầu hết các chính sách được thiết kế cho việc giảm thiểu khí nhà kính còn có những vai trò khác cũng rất quan trọng (ví dụ liên quan tới các mục tiêu phát triển bền vững, công bằng).

Các giải pháp giảm phát thải khí nhà kính khi được triển khai thường đem lại các đồng lợi ích khác về kinh tế, xã hội và môi trường

[44, 47, 78, 81]. Một số nghiên cứu đã được thực hiện để xác định các đồng lợi ích có thể nhận được bao gồm sức khỏe của con người, an ninh lương thực, hệ sinh thái, phát triển bền vững và chuyển đổi công nghệ [67]. Các nghiên cứu này đều thống nhất rằng giảm phát thải khí nhà kính và đồng lợi ích cần được xem xét đồng thời khi đánh giá các giải pháp về giảm phát thải khí nhà kính do sự liên quan chặt chẽ của chúng với nhau. Trong lĩnh vực giao thông vận tải, các nghiên cứu hiện nay đã được thực hiện cho các vấn đề giảm phát thải khí nhà kính; sử dụng tiết kiệm và hiệu quả năng lượng; ảnh hưởng đến sức khỏe của con người; tiết kiệm thời gian di chuyển; giảm ùn tắc giao thông; ô nhiễm không khí và ô nhiễm tiếng ồn [56].

Phương pháp lượng giá đồng lợi ích là một phương pháp tương đối mới trên thế giới và ở Việt Nam. Trong những năm gần đây, phương pháp này bắt đầu được sử dụng để đánh giá hiệu quả của các giải pháp giảm phát thải KNK để đánh giá chi tiết các tác động về kinh tế - xã hội - môi trường trong quá trình triển khai. Các hướng tiếp cận và phương pháp thường được sử dụng để lượng giá các đồng lợi ích bao gồm: a) Hướng tiếp cận dựa vào thị trường; b) Hướng tiếp cận bộ lọc sở thích; c) Hướng tiếp cận chuyển giao lợi ích.

### **1.3. Tổng quan về khu vực nghiên cứu**

Theo Quy hoạch giao thông vận tải Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, các loại phương tiện giao thông vận tải hành khách của thành phố Hà Nội trong giai đoạn sau năm 2020 sẽ bao gồm: xe đạp, xe máy, ô tô, xe buýt thường, xe buýt nhanh BRT và tàu điện trên cao.

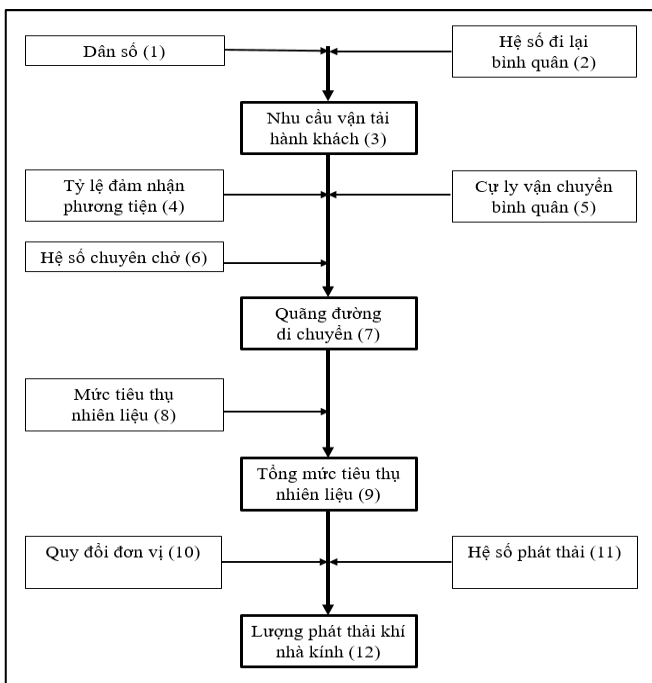
Theo lộ trình xây dựng và triển khai các loại phương tiện công cộng tại Hà Nội, trong giai đoạn 2020-2030, xe buýt thường, xe buýt nhanh BRT và tàu điện trên cao sẽ được thành phố Hà Nội tập trung

phát triển, hướng tới việc trở thành loại hình phương tiện vận tải hành khách chính, thay thế cho các phương tiện cá nhân.

## CHƯƠNG 2. PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ SỐ LIỆU

### 2.1. Phương pháp định lượng phát thải KNK trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị theo hướng tiếp cận từ dưới – lên

Trên cơ sở mô hình ASIF, luận án đề xuất sơ đồ khối định lượng phát thải KNK trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị như sau:



**Hình 2.3. Sơ đồ khối về định lượng phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng**

### 2.2. Phương pháp lượng giá một số đồng lợi ích trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị

#### 2.2.1. Đồng lợi ích về tín chỉ các-carbon

Do giá trị tín chỉ các-bon có thể xác định qua các giao dịch trên thị trường, hướng tiếp cận dựa vào thị trường sẽ được sử dụng để xác định giá trị của đồng lợi ích này. Dựa trên tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính so với kịch bản cơ sở và dự báo giá giao dịch tín chỉ các-bon, đồng lợi ích về tín chỉ các-bon có thể được lượng giá theo Công thức sau:

$$L_1 = \sum (ER \times p_x) \quad (2-11)$$

Trong đó  $L_1$  là Đồng lợi ích từ tín chỉ các-bon (VNĐ); RE là tiềm năng giảm phát thải KNK (tấn  $CO_2$ tđ);  $p_x$  là Giá giao dịch tín chỉ các-bon (VNĐ/tấn  $CO_2$ tđ).

### 2.2.2. Đồng lợi ích về tiết kiệm năng lượng

Giá trị của các loại nhiên liệu có thể được thu thập dễ dàng qua các giao dịch trên thị trường, do đó, hướng tiếp cận dựa vào thị trường sẽ được sử dụng để xác định giá trị của đồng lợi ích về tiết kiệm năng lượng. Công thức tính đồng lợi ích tiết kiệm năng lượng:

$$L_2 = \sum [(I_e - I_a) \times p_y] = \sum (\Delta I \times p_y) \quad (2-12)$$

Trong đó  $L_2$  là Đồng lợi ích từ tiết kiệm năng lượng (VNĐ);  $I_a$  là Lượng tiêu thụ nhiên liệu của kịch bản giá định (L hoặc kWh);  $I_e$  là Lượng tiêu thụ nhiên liệu của kịch bản cơ sở (L hoặc kWh);  $p_y$  là Giá bán của nhiên liệu y (xăng, dầu diesel, điện) (VNĐ/L hoặc VNĐ/kWh).

### 2.2.3. Đồng lợi ích về sức khỏe do ô nhiễm không khí

Việc xác định sự thay đổi về nồng độ các chất gây ô nhiễm không khí sẽ sử dụng mô hình AERMOD. Sau khi đánh giá được sự thay đổi về nồng độ của các chất gây ô nhiễm theo các kịch bản, hàm

tác động đến sức khỏe được sử dụng rộng rãi có dạng dưới đây để lượng giá đồng lợi ích về sức khỏe [64]:

$$\Delta y = (1 - e^{-\beta \Delta x}) \times y_0 \quad (2-16)$$

Trong đó  $\Delta y$  là sự thay đổi tỷ lệ mắc bệnh (%);  $\Delta x$  là sự thay đổi nồng độ chất ô nhiễm;  $\beta$  là hệ số tương tác giữa nồng độ và tỷ lệ mắc bệnh;  $y_0$  là tỷ lệ tử vong do ô nhiễm không khí gây ra.

Khi xác định được sự thay đổi trong số ca tử vong liên quan đến ô nhiễm không khí và giá trị VSL tương ứng của Việt Nam, đồng lợi ích về sức khỏe được sẽ có thể được lượng giá theo Công thức:

$$L_3 = \Delta D \times VSL = (\Delta y \times P) \times VSL$$

Trong đó  $\Delta D$  là sự thay đổi số ca tử vong (số ca); VSL là giá trị mạng sống (VNĐ); P là dân số (người).

#### 2.2.4. Đồng lợi ích về thời gian di chuyển

Về cơ bản, giá trị thời gian di chuyển được lượng giá bằng cách nhân thời gian di chuyển của các loại phương tiện với giá trị của thời gian tương ứng. Giá trị thời gian phụ thuộc vào mức sẵn lòng chi trả hoặc chi phí cơ hội của khoảng thời gian đó đối với hành khách khi sử dụng một loại phương tiện cụ thể.

$$L_4 = \sum(BT_0 - BT_a) \times t \quad (2-19)$$

$$BT = \sum \frac{VKT}{V_{\text{mean}}} \quad (2-20)$$

Trong đó  $BT_0$  là tổng thời gian di chuyển theo kịch bản cơ sở;  $BT_w$  là tổng thời gian di chuyển theo kịch bản bổ trợ; VKT là Tổng quãng đường di chuyển của các loại phương tiện;  $V_{\text{mean}}$  là Tốc độ di

chuyển trung bình của các loại phương tiện;  $t$  là giá trị thời gian đi lại của người sử dụng.

### **2.3. Giả định và số liệu sử dụng trong Luận án**

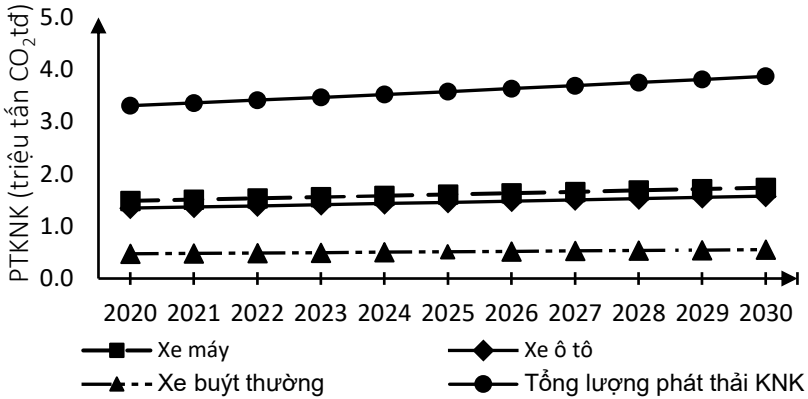
Một số giả định sẽ được áp dụng trong tính toán của Luận án do một số dữ liệu, thông tin hiện không có sẵn và có thể thay đổi, biến động theo thời gian.

Ngoài ra, một số dữ liệu đầu vào đã thu thập, tổng hợp phục vụ việc tính toán. Các dữ liệu đầu vào bao gồm thông số kỹ thuật của các loại phương tiện và các loại nhiên liệu sử dụng trong giao thông công cộng đô thị.

## **CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN LƯỢNG GIÁ ĐỒNG LỢI ÍCH CỦA GIẢM PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRONG GIAO THÔNG CÔNG CỘNG TẠI THÀNH PHỐ HÀ NỘI**

### **3.1. Kết quả tính toán phát thải KNK theo kịch bản cơ sở trong giao thông công cộng tại Hà Nội giai đoạn 2020 – 2030**

Áp dụng hướng tiếp cận từ dưới – lên và mô hình ASIF, lượng phát thải KNK của từng loại phương tiện có thể được xác định. Theo kịch bản cơ sở, lượng phát thải khí nhà kính của từng loại phương tiện cũng như tổng lượng phát thải của lĩnh vực này sẽ tiếp tục tăng đều qua các năm từ 3,31 triệu tấn  $\text{CO}_2\text{đ}$  vào năm 2020 lên 3,87 triệu tấn  $\text{CO}_2\text{đ}$  vào năm 2030, tăng khoảng 1,17 lần. Tổng phát thải KNK tích lũy trong giai đoạn năm 2020 đến năm 2030 của kịch bản cơ sở là 39,43 triệu tấn  $\text{CO}_2\text{đ}$ . Tuy không có sự thay đổi về tỷ lệ đảm nhận phương tiện trong giai đoạn này, dân số của Thủ đô Hà Nội tiếp tục tăng trưởng ở mức 1,58%, dẫn tới việc gia tăng trong tổng nhu cầu di chuyển và tổng lượng phát thải khí nhà kính.



**Hình 3.5. Tổng lượng phát thải KNK của các loại phương tiện GTVT hành khách tại Hà Nội giai đoạn 2020-2030 theo kịch bản cơ sở**

### 3.2. Xác định giải pháp và kịch bản giảm phát thải KNK trong lĩnh vực giao thông công cộng tại Hà Nội

Khi đánh giá tiềm năng giảm phát thải KNK và lượng giá đồng lợi ích, Luận án sẽ áp dụng các mức hệ số chuyên chở lớn hơn hoặc bằng mức hệ số chuyên chở tối thiểu của các loại phương tiện giao thông công cộng. Trong điều kiện công nghệ và loại nhiên liệu giới hạn không thay đổi trong giai đoạn 2020 – 2030, hệ số chuyên chở của các phương tiện giao thông công cộng cần được cải thiện để có thể tăng tiềm năng giảm phát thải KNK khi chuyển đổi từ sử dụng xe máy sang phương tiện giao thông công cộng. Các mức hệ số chuyên chở được lựa chọn bao gồm: (i) mức O1 theo tính toán của Luận án; (ii) mức O2 và O3 hướng tới với hệ số chuyên chở của một số quốc gia có hệ thống giao thông công cộng phát triển tại Châu Âu.

**Bảng 3.3. Hệ số chuyên chở của các phương tiện GTCC**

	O1	O2	O3
Xe buýt thường	38 (63%)	43 (70%)	48 (80%)
BRT	59 (65%)	65 (70%)	72 (80%)
Tàu điện	339 (38%)	396 (44%)	450 (50%)

*Kịch bản cơ sở: Phát triển thông thường của giao thông công cộng tại Hà Nội*

Với kịch bản này, dân số của thành phố Hà Nội sẽ tiếp tục tăng trưởng, tỷ lệ đảm nhận của các loại phương tiện sẽ được giả định không thay đổi và không có các công nghệ mới về giảm phát thải khí nhà kính được áp dụng trong giai đoạn 2020 – 2030.

*Kịch bản KB01: Chuyển đổi sử dụng xe máy sang xe buýt thường*

Theo Kịch bản KB01, 48% tỷ lệ đảm nhận phương tiện sẽ được chuyển từ xe máy sang xe buýt thường với mức chuyển đổi đạt 4,8%/năm và được áp dụng 3 mức hệ số chuyên chở từ thấp đến cao. Tỷ lệ đảm nhận của các loại phương tiện khác sẽ được giữ nguyên theo kịch bản cơ sở.

*Kịch bản KB02: Chuyển đổi sử dụng xe máy sang xe buýt nhanh BRT*

Theo Kịch bản KB02, 48% tỷ lệ đảm nhận phương tiện sẽ được chuyển từ xe máy sang xe buýt nhanh BRT với mức chuyển đổi đạt 4,8%/năm và được áp dụng 3 mức hệ số chuyên chở từ thấp đến cao. Tỷ lệ đảm nhận của các loại phương tiện khác sẽ được giữ nguyên theo kịch bản cơ sở.

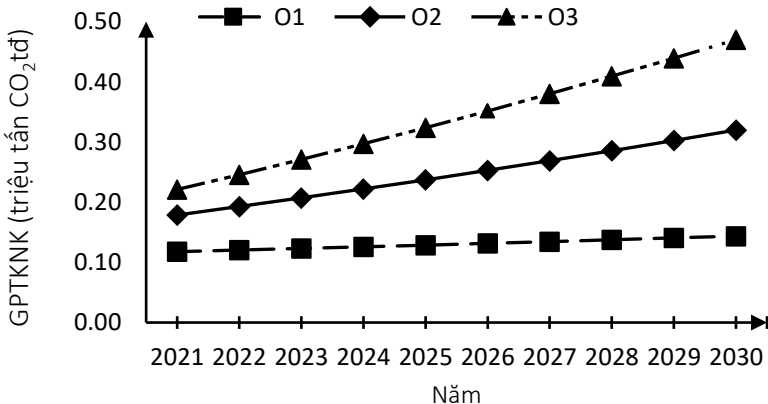
*Kịch bản KB03: Chuyển đổi sử dụng xe máy sang tàu điện*

Theo Kịch bản KB03, 48% tỷ lệ đảm nhận phương tiện sẽ được chuyển từ xe máy sang tàu điện trên cao với mức chuyển đổi đạt 4,8%/năm và được áp dụng 3 mức hệ số chuyên chở từ thấp đến cao. Tỷ lệ đảm nhận của các loại phương tiện khác sẽ được giữ nguyên theo kịch bản cơ sở.

### 3.3. Xác định tiềm năng giảm phát thải KNK của kịch bản chuyển đổi sử dụng xe máy sang phương tiện giao thông công cộng tại Hà Nội giai đoạn 2020 – 2030

#### 3.3.1. Tiềm năng giảm phát thải KNK trong chuyển đổi sử dụng xe máy sang xe buýt thường (KB01)

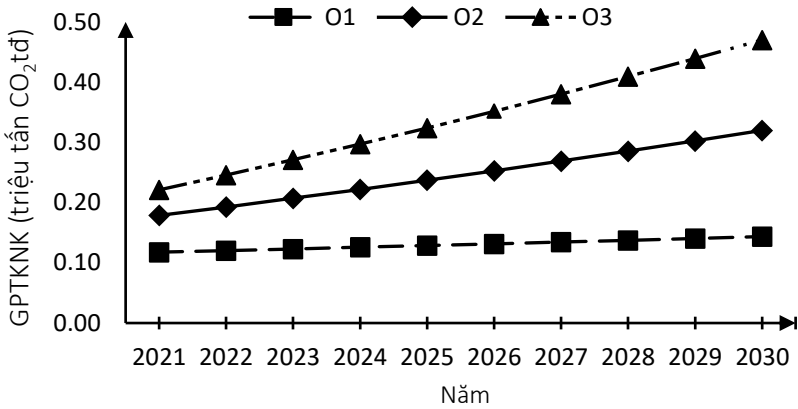
Tổng lượng phát thải KNK tích lũy khi chuyển đổi sang xe buýt có xu hướng gia tăng trong giai đoạn 2020 – 2030 đạt 36,02 đến 38,12 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ. Tổng lượng phát thải KNK vào năm 2030 đạt mức thấp nhất là 3,40 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ và mức cao nhất đạt 3,73 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ vào năm 2030.



**Hình 3.7. Tiềm năng GPTKNK của kịch bản KB01**

#### 3.3.2. Tiềm năng giảm phát thải KNK trong chuyển đổi sử dụng xe máy sang xe buýt nhanh BRT (KB02)

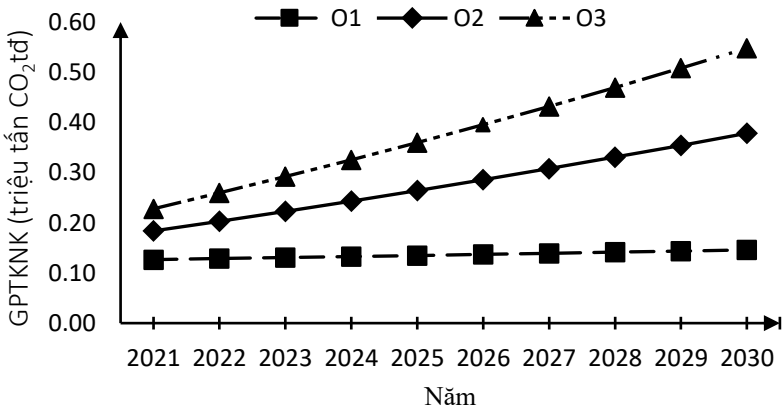
Tổng lượng PTKNK tích lũy khi chuyển đổi sang xe buýt nhanh BRT có xu hướng gia tăng trong giai đoạn 2020 – 2030 đạt 36,02 đến 38,12 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ. Tổng lượng phát thải KNK vào năm 2030 đạt mức thấp nhất là 3,40 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ và mức cao nhất đạt 3,73 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ vào năm 2030.



**Hình 3.10. Tiềm năng GPTKNK của kịch bản KB02**

*3.3.3. Tiềm năng giảm phát thải KNK trong chuyển đổi sử dụng xe máy sang tàu điện (KB03)*

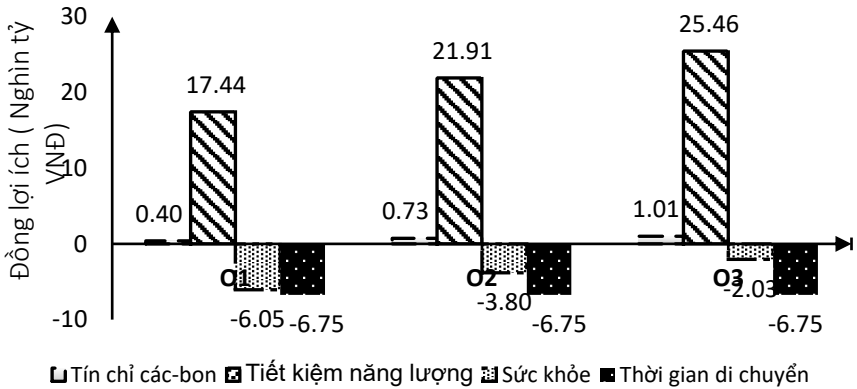
Tổng lượng phát thải KNK tích lũy khi chuyển đổi sang tàu điện xu hướng gia tăng trong giai đoạn 2020 – 2030 đạt 35,61 đến 38,06 triệu tấn CO<sub>2</sub>td. Tổng lượng phát thải KNK vào năm 2030 đạt mức thấp nhất là 3,32 triệu tấn CO<sub>2</sub>td và mức cao nhất đạt 3,73 triệu tấn CO<sub>2</sub>td vào năm 2030.



**Hình 3.12. Tiềm năng GPTKNK của kịch bản KB03**

### 3.4. Lượng giá đồng lợi ích theo các kịch bản chuyển đổi sử dụng xe máy sang phương tiện giao thông công cộng tại Hà Nội giai đoạn 2020 - 2030

#### 3.4.1. Kịch bản chuyển đổi sử dụng xe máy sang xe buýt thường (KB01)



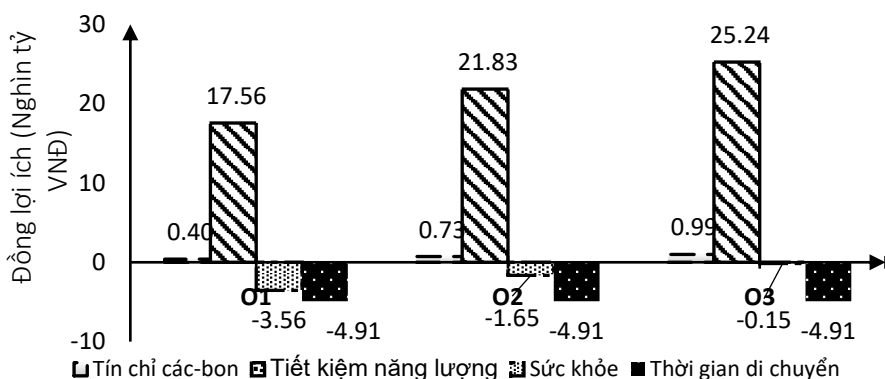
**Hình 3.20. Giá trị các đồng lợi ích của kịch bản KB01**

Đồng lợi ích về tiết kiệm năng lượng là đồng lợi ích chiếm tỷ lệ lớn nhất, sau đó là đồng lợi ích về sức khỏe. Đồng lợi ích về tín chỉ các-bon chiếm tỷ lệ tương đối thấp, tuy nhiên, đây là đồng lợi ích có rất nhiều tiềm năng khi giá giao dịch tín chỉ các-bon có nhiều khả năng tăng trong giai đoạn từ năm 2020 đến năm 2030. Đồng lợi ích về thời gian di chuyển và sức khỏe đều có giá trị âm, điều này phản ánh một số nhược điểm của xe buýt thường khi so sánh với xe máy là vận tốc di chuyển trung bình và mức phát thải bụi mịn PM2.5 tương đối cao.

#### 3.4.2. Kịch bản chuyển đổi sử dụng xe máy sang xe buýt nhanh BRT (KB02)

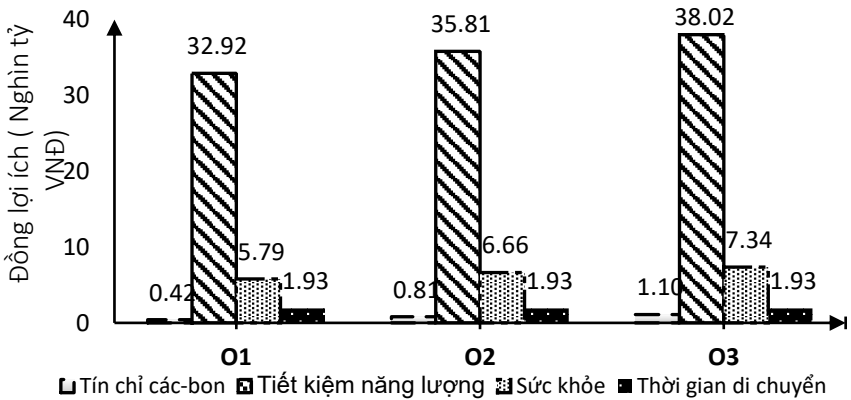
Đồng lợi ích về tiết kiệm năng lượng tiếp tục là đồng lợi ích chiếm tỷ lệ lớn nhất trong các đồng lợi ích được xem xét. Thứ hai là

đồng lợi ích về sức khỏe, sau đó là đồng lợi ích về thời gian di chuyển và tín chỉ các-bon. Đồng lợi ích về thời gian di chuyển và sức khỏe đều có giá trị âm, điều này phản ánh một số nhược điểm của xe buýt nhanh BRT khi so sánh với xe máy là vận tốc di chuyển trung bình và mức phát thải bụi mịn PM2.5 tương đối cao. Xe buýt nhanh BRT sẽ có thể đem lại đồng lợi ích về sức khỏe nếu có thể gia tăng mức chuyên chở hoặc có các thay đổi liên quan đến động cơ. Về thiết kế, xe buýt nhanh BRT sẽ có làn đường dành riêng để đảm bảo việc di chuyển nhanh hơn và duy trì tốc độ ổn định do không gặp tắc nghẽn của giao thông hỗn hợp. Đặc điểm này tương tự như các hệ thống đường sắt đô thị, khiến đây là phương tiện giao thông công cộng đáng tin cậy, thuận lợi và nhanh hơn so với xe buýt thường. Tuy nhiên, ngoài việc dành làn đường riêng, xe buýt nhanh BRT còn yêu cầu các biện pháp phân tách làn, ưu tiên tại những nút giao thông. Xe buýt nhanh BRT tại Hà Nội hiện còn gặp nhiều bất cập trong triển khai sự ưu tiên này, khiến xe buýt nhanh BRT vẫn phải chia sẻ làn đường cùng các loại phương tiện khác và tốc độ di chuyển tương đối thấp, không thực sự phát huy hiệu quả trong thiết kế của loại phương tiện này.



**Hình 3.27. Giá trị các đồng lợi ích của kịch bản KB02**

3.4.3. Kịch bản chuyển đổi sử dụng xe máy sang tàu điện  
(KB03)

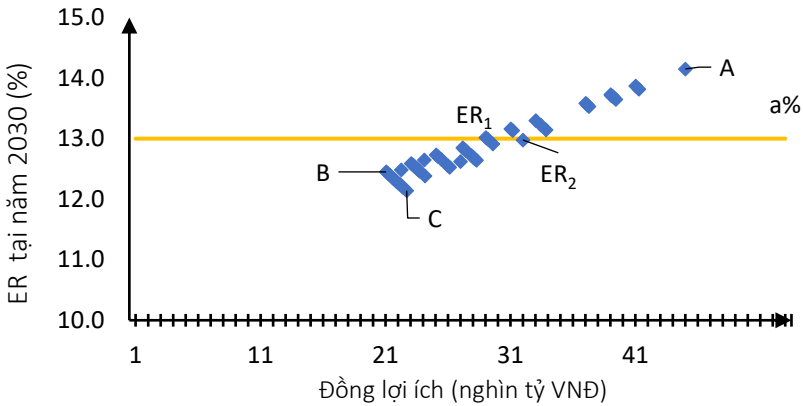


**Hình 3.34. Giá trị các đồng lợi ích của kịch bản KB03**

Hình trên tổng hợp giá trị hiện tại tại năm 2020 đối với 3 mức hệ số chuyên chở của kịch bản KB03, trong đó, tỷ lệ giữa các đồng lợi ích có sự tương đồng với kịch bản KB01 và KB02. Đồng lợi ích về tiết kiệm năng lượng tiếp tục là đồng lợi ích chiếm tỷ lệ lớn nhất, sau đó là đồng lợi ích về sức khỏe và đồng lợi ích về tín chỉ các-bon chiếm tỷ lệ thấp nhất. Đối với đồng lợi ích về thời gian di chuyển, các phương tiện giao thông công cộng đều có tốc độ di chuyển thấp hơn của xe máy nên đồng lợi ích này đều có giá trị âm đối với cả 3 loại phương tiện giao thông công cộng. Tàu điện là phương tiện giao thông công cộng duy nhất có đồng lợi ích về sức khỏe đạt giá trị dương do không có phát thải bụi từ quá trình đốt cháy nhiên liệu như đối với xe buýt thường và xe buýt nhanh BRT.

**3.5. Xác định tương quan giữa tiềm năng GPTKNC và giá trị kinh tế đồng lợi ích theo các nhóm giải pháp chuyển đổi sử dụng xe máy sang phương tiện giao thông công cộng tại Hà Nội**

Luận án sẽ xem xét, so sánh tiềm năng giảm phát thải KNK và giá trị các đồng lợi ích khi sử dụng nhóm các phương tiện giao thông công cộng để thay thế sử dụng xe máy. Theo đó, Luận án sẽ xác định tương quan giữa tiềm năng giảm phát thải KNK và giá trị kinh tế đồng lợi ích để từ đó xác định mức phân bổ tỷ lệ đảm nhận tối ưu giữa các loại phương tiện giao thông công cộng để tối ưu hóa giá trị các đồng lợi ích có thể thu được.



**Hình 3.37. Tiềm năng GPTKNK tại năm 2030 và giá trị của các đồng lợi ích đối với mức hệ số chuyên chở O<sub>3</sub>**

Sử dụng các biểu đồ mô tả tương quan giữa tiềm năng giảm phát thải KNK tại năm 2030 và giá trị của các đồng lợi ích, các nhà quản lý, hoạch định chính sách có thể xác định ra được các giải pháp kết hợp giữa ba loại phương tiện giao thông công cộng thích hợp. Nếu vẽ 1 đường ngang a% đại diện cho mức giảm phát thải KNK cần đạt được, đường ngang này sẽ giao với tam giác tại một hoặc nhiều điểm ER<sub>1</sub>, ER<sub>2</sub>, ER<sub>3</sub>... Mỗi điểm này đại diện cho một tổ hợp các tỷ lệ đảm nhận thích hợp kết hợp giữa 3 loại phương tiện giao thông công cộng để có thể đạt mức giảm phát thải khí nhà kính mong muốn.

### **3.6. Đề xuất các giải pháp thúc đẩy chuyển đổi phương thức giao thông nhằm giảm phát thải khí nhà kính và đạt được các đồng lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường**

Việc cải thiện mức hệ số chuyên chở là vấn đề cấp thiết cần được thực hiện để các loại phương tiện giao thông công cộng có thể thực sự đem lại các tác động tích cực về kinh tế, xã hội và môi trường. Khi các phương tiện giao thông công cộng hoạt động trên mức hệ số chuyên chở tối thiểu, tỷ lệ đảm nhận phương tiện của các phương tiện giao thông công cộng cho thấy có tỷ lệ thuận với giá trị của các đồng lợi ích về tín chỉ các-bon, tiết kiệm năng lượng và sức khỏe do ô nhiễm không khí. Song song với việc gia tăng hệ số chuyên chở, các giải pháp để gia tăng tỷ lệ đảm nhận của các phương tiện giao thông công cộng cũng cần được xem xét tối ưu hóa giá trị của đồng lợi ích.

Ngoài ra, tàu điện cho thấy ưu điểm vượt trội ở khía cạnh giảm phát thải khí nhà kính, từ đó, đem lại các giá trị về đồng lợi ích đáng kể. Do đó, việc sử dụng nhiên liệu tái tạo cũng là một giải pháp cần được xem xét đối với các loại phương tiện giao thông công cộng khác.

Việc tối ưu hóa giá trị các đồng lợi ích trong triển khai các loại phương tiện giao thông công cộng có thể áp dụng theo các định hướng: (i) Tăng hệ số chuyên chở và tỷ lệ đảm nhận của các loại phương tiện giao thông công cộng hoặc (ii) Cải tiến công nghệ của các loại phương tiện giao thông công cộng.

Các nhóm giải pháp sau đây có thể được xem xét để áp dụng triển khai tại thành phố Hà Nội:

- \* Nhóm giải pháp về cơ chế chính sách
- \* Nhóm giải pháp về công nghệ
- \* Nhóm giải pháp về tài chính
- \* Nhóm giải pháp về tăng cường năng lực và truyền thông

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

Trên cơ sở tổng quan nghiên cứu trong và ngoài nước, vận dụng các phương pháp tiếp cận, tính toán tiềm năng phát thải KNK trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị kết hợp với các phương pháp lượng giá kinh tế, Luận án đã luận giải và vận dụng được các phương pháp này để xác định được các giá trị kinh tế của các đồng lợi ích về tín chỉ các-bon, tiết kiệm năng lượng, thời gian di chuyển và sức khỏe do ô nhiễm không khí cho các giải pháp giảm phát thải KNK trong lĩnh vực giao thông công cộng đô thị tại thành phố Hà Nội.

1. Luận án đã sử dụng mô hình ASIF để xác định được mức hệ số chuyên chở tối thiểu để các loại phương tiện giao thông công cộng có thể đem lại tiềm năng giảm phát thải KNK. Từ đó, định lượng tiềm năng giảm phát thải KNK của các kịch bản chuyển đổi sử dụng xe máy sang các loại phương tiện giao thông công cộng tại Hà Nội. Các kịch bản được đánh giá đều có tiềm năng giảm phát thải KNK, nếu đạt hiệu suất hoạt động bằng hoặc cao hơn mức hệ số chuyên chở tối thiểu. Tiềm năng giảm phát thải KNK vào năm 2030 khi thực hiện chuyển đổi hoàn toàn xe máy sang sử dụng xe buýt thường đạt 0,48 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ; sang xe buýt nhanh BRT đạt 0,47 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ và sang tàu điện đạt 0,55 triệu tấn CO<sub>2</sub>tđ.

2. Từ số liệu về hiện trạng và quy hoạch giao thông vận tải của thành phố Hà Nội, Luận án đã lượng giá các đồng lợi ích trong giao thông công cộng theo hướng tiếp cận dựa vào thị trường và chuyển giao lợi ích, các đồng lợi ích đã được lượng giá bao gồm: tín chỉ các-bon, tiết kiệm năng lượng, thời gian di chuyển và sức khỏe do ô nhiễm không khí. Trong các đồng lợi ích được lượng giá, đồng lợi ích về tiết

kiệm năng lượng chiếm tỷ lệ chủ đạo đối với cả 3 kịch bản được xem xét, trong khi đó, đồng lợi ích về tín chỉ các-bon chiếm tỷ lệ nhỏ nhất. Tuy nhiên, Luận án nhận định đồng lợi ích về tín chỉ các-bon có rất nhiều tiềm năng trong tương lai, khi việc triển khai các cam kết theo Thỏa thuận Paris sẽ thúc đẩy mạnh nhu cầu trao đổi tín chỉ các-bon. Khi so sánh giữa các kịch bản, tàu điện là loại phương tiện giao thông công cộng có thể đem lại giá trị đồng lợi ích cao nhất khi thay thế xe máy. Xe buýt thường và xe buýt nhanh BRT có đem lại các giá trị đồng lợi ích dương về tín chỉ các-bon và tiết kiệm năng lượng, tuy nhiên, vẫn có nhược điểm về thời gian di chuyển và ô nhiễm không khí khi so sánh với xe máy. Và nhìn chung, giá trị các đồng lợi ích của cả ba loại phương tiện giao thông công cộng đều có tỷ lệ thuận với mức hệ số chuyên chở.

3. Mối tương quan giữa tiềm năng giảm phát thải KNK và tổng giá trị đồng lợi ích cho các nhóm giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng đã được xác định và thể hiện ở dạng biểu đồ. Biểu đồ tương quan này nhằm cung cấp một cái nhìn tổng quát, hỗ trợ các nhà quản lý ước lượng được giá trị các đồng lợi ích tương ứng với mỗi mức mục tiêu giảm phát thải KNK. Và các nhà quản lý có thể xác định các tổ hợp phát triển loại hình giao thông công cộng phù hợp đáp ứng theo yêu cầu về giảm phát thải KNK hoặc yêu cầu về phát triển kinh tế - xã hội - môi trường.

4. Luận án đã xây dựng và áp dụng thành công phương pháp định lượng đồng lợi ích trong lĩnh vực giao thông vận tải công cộng bằng việc thiết lập các công thức lượng giá đồng lợi ích kết hợp với áp dụng hai mô hình ASIF và AERMOD.

Như vậy, các mục tiêu của Luận án đã được hoàn thành khi tổ hợp quy trình, phương pháp đề xuất đã được áp dụng thành công cho

lĩnh vực giao thông công cộng tại Hà Nội. Kết quả nghiên cứu có thể được tiếp tục hoàn thiện và áp dụng rộng rãi tại các thành phố khác ở Việt Nam và đối với việc chuyển đổi từ phương tiện cá nhân là xe ô tô sang các loại phương tiện giao thông công cộng khác (xe buýt điện) để đánh giá chính xác hơn tác động về kinh tế - xã hội - môi trường trong triển khai các giải pháp giảm phát thải KNK của lĩnh vực giao thông công cộng đô thị.

## **2. Những tồn tại và kiến nghị**

Vì nhiều lý do khách quan và chủ quan, đặc biệt do hạn chế về kinh phí, số liệu và thời gian, do đó, Luận án vẫn còn một số hạn chế như: sử dụng các số liệu giả định và giá trị được khảo sát, áp dụng trên thế giới nhưng chưa được thống kê tại Việt Nam. Luận án có những kiến nghị sau đây để tiếp tục kế thừa, hoàn thiện và bổ sung những kết quả nghiên cứu đã đạt được:

1. Luận án đã xem xét 4 đồng lợi ích mang tính đại diện của lĩnh vực giao thông công cộng đô thị. Tuy nhiên, ngoài các đồng lợi ích đã được xem xét và đánh giá trong Luận án này, một số các đồng lợi ích khác như tiếng ồn, giảm ùn tắc giao thông, tạo công việc mới... có thể được xem xét, định lượng để làm rõ hơn các tác động trong quá trình phát triển, triển khai các loại hình giao thông công cộng.

2. Việc định lượng phát thải KNK theo hướng từ dưới - lên và lượng giá đồng lợi ích phụ thuộc nhiều vào tính hoàn thiện, chính xác của cơ sở dữ liệu. Trong tương lai, việc bổ sung các khảo sát, đo đạc và hoàn thiện cơ sở dữ liệu trong lĩnh vực giao thông công cộng nói chung và lĩnh vực kiểm kê khí nhà kính nói chung là rất cần thiết để có thể giảm số lượng giả định phải sử dụng, tăng độ chính xác của kết quả tính toán.

3. Kết quả nghiên cứu đã chứng minh những ưu điểm của phương tiện giao thông công cộng sử dụng nhiên liệu điện khi so sánh với các loại phương tiện sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Do đó, cần thiết có những nghiên cứu tiếp theo xem xét, đánh giá tính hiệu quả giữa các loại phương tiện giao thông sử dụng nhiên liệu tái tạo nhằm thúc đẩy các công nghệ tiên tiến, thân thiện với môi trường và đem lại tiềm năng về kinh tế.

4. Để tiếp tục kế thừa và hoàn thiện kết quả của nghiên cứu này, Luận án kiến nghị bổ sung tính toán chi phí - lợi ích của các kế hoạch phát triển hệ thống giao thông công cộng nhằm xác định phương án tối ưu hóa đồng lợi ích và giảm phát thải KNK dựa trên tỷ suất đầu tư hoặc quy mô dự án.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ  
LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN**

1. **Trần Đỗ Bảo Trung**, Lương Quang Huy, Trần Đỗ Trà My (2020), “Thử nghiệm tính toán phát thải khí nhà kính của giao thông vận tải hành khách trên nền Quy hoạch giao thông vận tải Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050”, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, Số tháng 8/2020.
2. **Trần Đỗ Bảo Trung**, Lương Quang Huy, Trần Đỗ Trà My (2020), “Tính toán một số đồng lợi ích của các kịch bản giảm phát thải khí nhà kính trong giao thông vận tải hành khách trên nền số liệu quy hoạch phát triển giao thông vận tải của Thủ đô Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh”, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, Số tháng 10/2020.
3. **Trần Đỗ Bảo Trung**, Trần Đỗ Trà My (2021), “Tính toán tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính và lượng giá đồng lợi ích về tín chỉ các-bon của giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực giao thông công cộng tại Hà Nội”, *Tạp chí Biến đổi khí hậu*, Số tháng 12/2021.
4. **Tran Do Bao Trung**, Doan Quang Tri (2022), “Application of the AERMOD Model to Evaluate the Health Benefits Due to Air Pollution from the Public Transport Sector in Ha Noi, Viet Nam”, *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 2022, 10, 13-33.