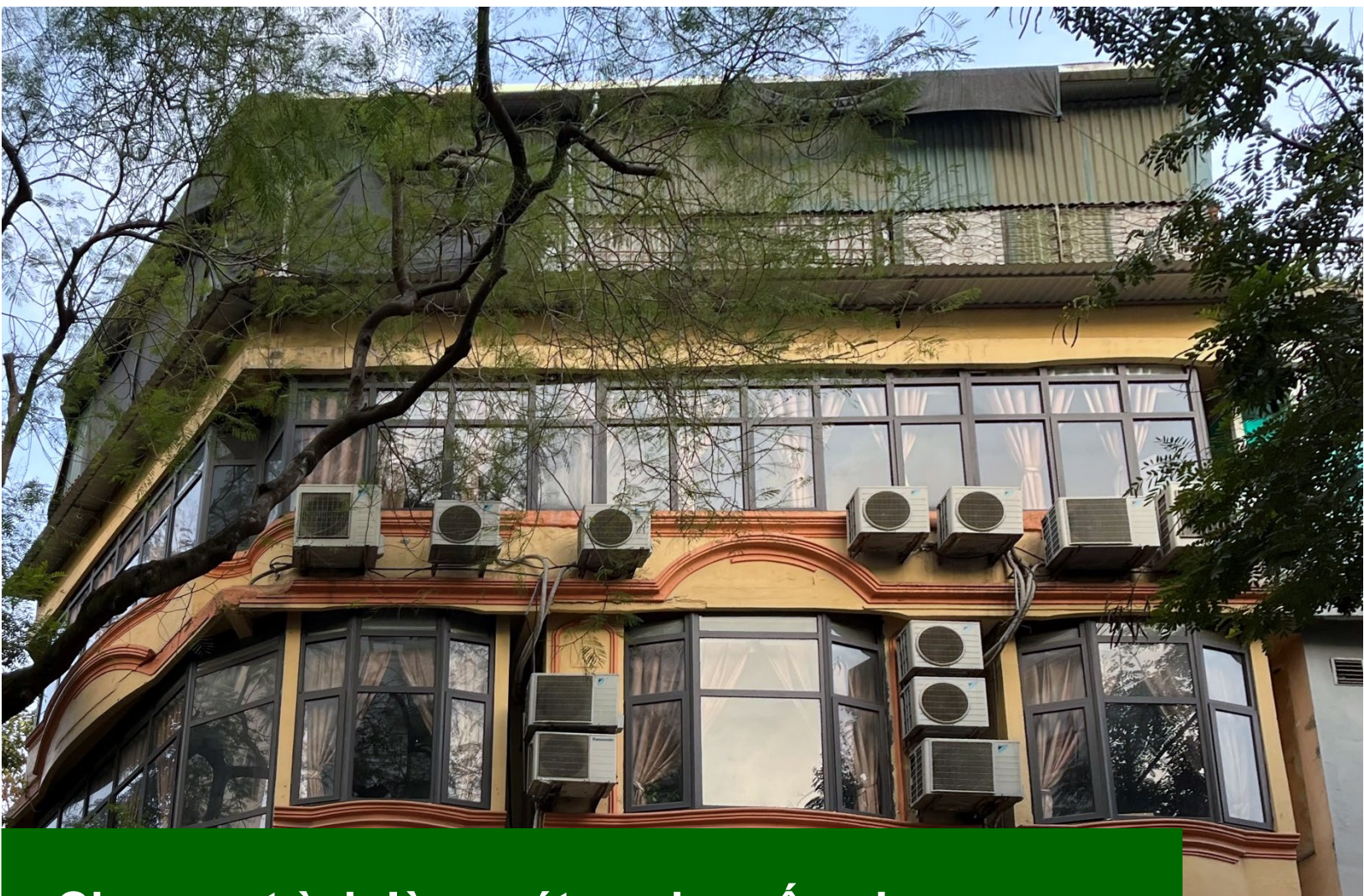




Chương trình làm mát xanh quốc gia
Nghiên cứu và khảo sát chuyên sâu để xây dựng
Chương trình làm mát xanh quốc gia

Báo cáo tổng kết

Tháng 3 năm 2024

Báo cáo tổng kết

Chương trình làm mát xanh quốc gia
Nghiên cứu và khảo sát chuyên sâu để xây
dựng Chương trình làm mát xanh quốc gia

MỤC LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	iii
DANH MỤC BẢNG	4
DANH MỤC HÌNH	4
TÓM TẮT HỖ TRỢ KỸ THUẬT	5
1 MỞ ĐẦU	12
1.1 Bối cảnh	12
1.1.1 Bối cảnh và lý do	12
1.1.2 Phạm vi của Hỗ trợ kỹ thuật	13
1.1.3 Tiến độ và kết quả của Hỗ trợ kỹ thuật	14
1.1.3.1 Mốc tiến độ 1: Báo cáo khởi động	14
1.1.3.2 Mốc tiến độ 2: Báo cáo mốc tiến độ 2	15
1.1.3.3 Mốc tiến độ 3: Báo cáo mốc tiến độ 3	15
1.1.3.4 Mốc tiến độ 4: Báo cáo tổng kết	16
1.2 Mục tiêu của báo cáo	17
1.3 Phương pháp luận	17
1.3.1 Cách tiếp cận và phương pháp luận	17
1.3.2 Xây dựng kịch bản	18
2 KHẢO SÁT DỮ LIỆU QUỐC GIA	19
3 CÁC BÊN LIÊN QUAN ĐẾN LĨNH VỰC LÀM MÁT	21
4 TỔNG QUAN VỀ LĨNH VỰC LÀM MÁT CỦA VIỆT NAM	22
5 KỊCH BẢN BAU CỦA LĨNH VỰC LÀM MÁT TẠI VIỆT NAM TỪ 2022 ĐẾN 2050	26
6 CÁC KỊCH BẢN PHÁT TRIỂN VÀ PHÂN TÍCH KHOẢNG TRỐNG CỦA LĨNH VỰC LÀM MÁT TẠI VIỆT NAM HƯỚNG TỚI NDC VÀO 2030 VÀ NZT VÀO 2050	27
6.1 Mục tiêu và hành động liên quan đến cải thiện HSNL theo các kịch bản	27
6.2 Mục tiêu và hành động liên quan đến sử dụng môi chất lạnh theo các kịch bản	30
6.3 Những hành động cần thực hiện để hướng tới NDC/NZT	31
6.3.1 Thiết lập và sửa đổi các hạng mục MEPS và nhãn dán năng lượng	31
6.3.2 Vận hành và bảo dưỡng hệ thống làm mát tốt hơn	33
6.3.3 Hệ thống thu hồi, tái chế và loại bỏ thiết bị làm mát	33
6.3.4 Đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang môi chất lạnh thân thiện với môi trường	33
6.3.5 Nâng cao chất lượng và kiến thức vận hành và bảo dưỡng	34
6.3.6 Thúc đẩy lối sống xanh thông qua sử dụng thiết bị HSNL cao	35
6.4 Dự báo phát triển lĩnh vực làm mát	35
6.5 Những khoảng trống còn tồn tại, rào cản và cơ hội cho làm mát xanh	37

7	KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG VÀ LỘ TRÌNH THỰC HIỆN NGCP	39
7.1	Mục tiêu tổng thể của NGCP	39
7.2	Các cách tiếp cận cụ thể để đạt được mục tiêu chung của NGCP	39
7.2.1	Mục tiêu và lộ trình của Việt Nam đến năm 2030	39
7.2.2	Mục tiêu và lộ trình của Việt Nam đến năm 2050	40
7.3	Kế hoạch hành động	41
7.3.1	Hợp phần 1	41
7.3.2	Hợp phần 2	42
7.3.3	Hợp phần 3	42
7.3.4	Hợp phần 4	43
7.4	Sắp xếp và phân công thực hiện NGCP	43
7.5	Đảm bảo bình đẳng giới và các nhóm dễ bị tổn thương trong NGCP	45
8	BỐI CẢNH TÀI CHÍNH ĐỐI VỚI GIẢM KNK LIÊN QUAN ĐẾN NGCP	45
8.1	Các bên liên quan chính tài trợ cho giảm phát thải KNK trong lĩnh vực làm mát	47
8.2	Các mô hình tài chính và kinh doanh hướng tới mở rộng quy mô giảm nhẹ KNK trong lĩnh vực làm mát ở Việt Nam	47
8.2.1	Mô hình - Dịch vụ làm mát	48
8.2.2	Mô hình - Đổi cũ lấy mới	49
8.2.3	Mô hình - Tạo ra và bán ITMO theo Điều 6.2 của Thỏa thuận Paris	50
9	KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ	51
9.1	Kết luận và khuyến nghị về NGCP	51
9.2	Kết luận và khuyến nghị về việc thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật và các bước tiếp theo	52
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	54
10	PHỤ LỤC	55

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

BAT	Kịch bản công nghệ tốt nhất hiện có
BAU	Kịch bản phát triển thông thường
BĐKH	Biến đổi khí hậu
Bộ CT	Bộ Công Thương
Bộ KH&CN	Bộ Khoa học và Công nghệ
Bộ LĐTB&XH	Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội
Bộ TN&MT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
COP	Hội nghị của các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH
CSPF	Hệ số hiệu suất năng lượng
Cục BĐKH	Cục Biến đổi khí hậu
ĐHKK	Điều hòa không khí
ESCO	Công ty cung cấp dịch vụ năng lượng
ETP	Đối tác chuyển dịch năng lượng Đông Nam Á
EVN	Tập đoàn Điện lực Việt Nam
GEF	Hệ số phát thải lưới điện
GSO	Tổng cục Thống kê Việt Nam
GWP	Tiềm năng nóng lên toàn cầu
HC	Hydrocarbon
HCFC	Hydrochlorofluorocarbon
HFC	Hydrofluorocarbon
HFO	Hydrofluoroolefin
HPMP	Kế hoạch quản lý loại trừ các chất HCFC
HSNL	Hiệu suất năng lượng
IPCC	Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH
ITMO	Kết quả giảm nhẹ được chuyển giao quốc tế
JETP	Tuyên bố chính trị thiết lập Quan hệ đối tác chuyển đổi năng lượng công bằng
KNK	Khí nhà kính
MEPS	Tiêu chuẩn mức hiệu suất năng lượng tối thiểu
NDC	Đóng góp do Quốc gia tự quyết định
NGCAP	Kế hoạch hành động làm mát xanh quốc gia
NGCP	Chương trình làm mát xanh quốc gia
NLTT	Năng lượng tái tạo
NZT	Phát thải ròng bằng 0
ODS	Các chất làm suy giảm tầng ô-dôn
PAMS	Hệ thống mô hình phân tích chính sách
Quy hoạch điện VIII	Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050
ROTC	Ủy ban Kỹ thuật Điện lạnh, Điều hòa không khí và Máy bơm nhiệt
TCVN	Tiêu chuẩn quốc gia
UNEP	Chương trình Môi trường Liên hợp quốc
UNOPS	Văn phòng dịch vụ dự án Liên hợp quốc
VNEEP	Chương trình Quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: Lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát mục tiêu được sửa đổi trong Hỗ trợ kỹ thuật	13
Bảng 2: Tổng hợp các sản phẩm đã hoàn thành.....	16
Bảng 3: Mô tả các kịch bản với các chính sách và cân nhắc tương ứng	18
Bảng 4: Tổng doanh số bán của các tiểu lĩnh vực làm mát (thiết bị)	20
Bảng 5: Các chỉ tiêu kinh tế - xã hội chính giai đoạn 2018-2022.....	21
Bảng 6: Tỷ lệ phát thải của các tiểu lĩnh vực làm mát từ việc sử dụng năng lượng so với lượng phát thải của lĩnh vực năng lượng theo đường cơ sở NDC.....	25
Bảng 7: Tỷ lệ phát thải của lĩnh vực làm mát so với lượng phát thải quốc gia theo đường cơ sở NDC.....	25
Bảng 8: Các mục tiêu hiện tại liên quan đến cải thiện HSNL trong lĩnh vực làm mát.....	28
Bảng 9: Mục tiêu cải thiện HSNL cho các tiểu lĩnh vực làm mát với các biện pháp đề xuất tương ứng	28
Bảng 10: Các mục tiêu cụ thể đối với loại trừ HCFC và HFC	30
Bảng 11: Các mục tiêu liên quan đến sử dụng môi chất lạnh và các biện pháp đề xuất tương ứng.....	30
Bảng 12: Tiềm năng tiết kiệm năng lượng của lĩnh vực làm mát theo kịch bản NZT	35
Bảng 13: Tiềm năng giảm phát thải của lĩnh vực làm mát theo kịch bản NZT.....	37
Bảng 14: Mục tiêu cụ thể về HSNL và môi chất lạnh cho NGCP	39
Bảng 15: Cơ hội và thách thức về tài chính cho lĩnh vực làm mát ở Việt Nam.....	52
Bảng 16: Lộ trình thực hiện NGCP	55
Bảng 17: Khung giám sát dựa trên kết quả của NGCP	Error! Bookmark not defined.

DANH MỤC HÌNH

Hình 1: Phương pháp luận của NGCP	18
Hình 2: Phương pháp khảo sát dữ liệu quốc gia của NGCP	20
Hình 3: Sơ đồ các bên liên quan của NGCP.....	22
Hình 4: Tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của tất cả các tiểu lĩnh vực làm mát trong năm 2022.....	23
Hình 5: Tổng lượng phát thải KNK theo kịch bản BAU cho lĩnh vực làm mát vào năm 2022	24
Hình 6: Phát thải của lĩnh vực làm mát theo BAU ở Việt Nam từ 2022 đến 2050.....	24
Hình 7: Mức tiêu thụ năng lượng theo tiểu lĩnh vực (TWh)	26
Hình 8: Mức phát thải KNK theo tiểu lĩnh vực (triệu tấn CO ₂ td)	27
Hình 9: Công suất làm mát so với CSPF với tiêu chí xếp hạng MEPS và sao năm 2023.....	32
Hình 10: Tổng mức tiêu thụ năng lượng của lĩnh vực làm mát theo các kịch bản BAU, NZT và BAT	36
Hình 11: Tổng lượng phát thải CO ₂ td của lĩnh vực làm mát theo các kịch bản BAU, NZT và BAT.....	36
Hình 12: Dự báo phát thải trực tiếp theo NZT so với lộ trình BAU và Kigali.....	37
Hình 13: Hành động và mục tiêu chính cho lĩnh vực làm mát tới 2030.....	40
Hình 14: Hành động và mục tiêu chính cho lĩnh vực làm mát tới 2050.....	41
Hình 15: Hợp phần 1 - Rà soát các biện pháp quản lý, kiểm soát.....	42
Hình 16: Hợp phần 2 - Khai thác các nguồn lực tài chính và kỹ thuật	42
Hình 17: Hợp phần 3 - Xây dựng năng lực	43
Hình 18: Hợp phần 4 - Nâng cao nhận thức	43
Hình 19: Cơ chế tài chính cho dự án chuyển đổi các-bon thấp ở Việt Nam	46
Hình 20: Danh sách các bên liên quan tiềm năng tài trợ cho một dự án làm mát	47
Hình 21: Mô hình thí điểm Dịch vụ làm mát tại Việt Nam.....	49
Hình 22: Thí điểm mô hình trao đổi hàng hóa ở Việt Nam.....	50
Hình 23: Quy trình tạo ITMO thông qua Điều 6.2.....	51

TÓM TẮT HỖ TRỢ KỸ THUẬT

Nhu cầu làm mát tăng cao và đóng góp để đạt các cam kết quốc gia về giảm phát thải khí nhà kính

Việt Nam đặt mục tiêu tăng trưởng GDP hàng năm là 7% trong giai đoạn 2021-2030 và phấn đấu trở thành quốc gia có thu nhập trung bình cao vào năm 2030 với GDP bình quân đầu người đạt 7.500 USD và đến năm 2050 là trở thành một quốc gia phát triển có thu nhập cao với GDP bình quân đầu người khoảng 30.000 USD. Trong bối cảnh đó, Việt Nam hiện đang chuyển đổi nhanh chóng từ xã hội nông nghiệp-nông thôn sang nền kinh tế đô thị-công nghiệp và dịch vụ, với tốc độ đô thị hóa đạt 38,1% vào năm 2022, kéo theo nhu cầu ngày càng cao về các tòa nhà, cơ sở hạ tầng và phương tiện mới.

Việt Nam là quốc gia nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới ẩm với nhiệt độ và độ ẩm cao. Ở các vùng nông thôn, việc thiếu cơ sở hạ tầng làm mát dẫn đến giảm năng suất và làm gia tăng các rủi ro về sức khỏe, đặc biệt trong điều kiện nắng nóng có khả năng trở nên nghiêm trọng hơn do biến đổi khí hậu (BĐKH). 80% dân số hiện có nguy cơ tiếp cận được công nghệ và dịch vụ làm mát hạn chế và không đầy đủ, đặc biệt là các nhóm dễ bị tổn thương như người già và trẻ em. Dự báo cho thấy số ca tử vong liên quan đến nắng nóng có thể tăng gấp ba vào năm 2050.

Do đó, thách thức hiện nay là đáp ứng nhu cầu làm mát đang tăng lên một cách bền vững để đóng góp cho các mục tiêu giảm nhẹ BĐKH cam kết tại Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) của Việt Nam. Trước tiên, cần phải đánh giá toàn diện nhu cầu làm mát ngày càng tăng trong nước và giảm phát thải khí nhà kính (KNK) liên quan thông qua các giải pháp như thiết kế tòa nhà làm mát thụ động, làm mát chủ động, tiết kiệm năng lượng bằng công nghệ tốt nhất hiện có, loại bỏ dần các môi chất lạnh có tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP), sử dụng môi chất lạnh xanh, tái chế và tiêu hủy môi chất lạnh một cách an toàn cùng nhiều hoạt động khác. Để giải quyết thách thức này, Chương trình Đối tác chuyển dịch năng lượng Đông Nam Á (ETP) đã tài trợ cho Hỗ trợ kỹ thuật “Chương trình làm mát xanh quốc gia nghiên cứu và khảo sát chuyên sâu để phát triển Chương trình làm mát xanh quốc gia” được phối hợp thực hiện với Cục BĐKH và Bộ Tài nguyên và Môi trường (Bộ TN&MT). Mục tiêu chính của Hỗ trợ kỹ thuật này là xây dựng Chương trình làm mát xanh quốc gia (NGCP) cho Việt Nam. Quá trình thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật, các tham vấn được thực hiện thường xuyên với Cục BĐKH, Bộ TN&MT và các bên liên quan quan trọng khác từ các bộ, cơ quan chính phủ, hiệp hội, viện nghiên cứu và các tiểu lĩnh vực của lĩnh vực làm mát. Các tham vấn nhằm thu thập các thông tin phản hồi, các khuyến nghị để đảm bảo các kết quả, phát hiện và sản phẩm chuyển giao trong khuôn khổ Hỗ trợ kỹ thuật nhất quán với các chính sách và thực hành hiện nay cũng như đang được dự kiến. Hỗ trợ kỹ thuật này được thực hiện bởi liên danh tư vấn Công ty Cổ phần Tư vấn Năng lượng và Môi trường (VNEEC), Công ty Cổ phần Tư vấn EPRO (EPRO) và Perspectives Climate Group GmbH (PCG).

Hỗ trợ kỹ thuật này đề xuất “Chương trình làm mát xanh quốc gia” (NGCP) tập trung vào các hoạt động, chính sách và biện pháp cải thiện hiệu suất năng lượng của thiết bị và chuyển đổi sử dụng môi chất lạnh có GWP thấp và bằng 0 (các biện pháp làm mát chủ động).

Đồng thời, Chương trình Môi trường Liên Hợp Quốc (UNEP) đang thực hiện hợp phần hỗ trợ kỹ thuật để xây dựng các biện pháp làm mát thụ động bao gồm các giải pháp dựa sử dụng các yếu tố tự nhiên để làm mát không gian. ETP và UNEP đã thống nhất sẽ tổng hợp các kết quả của hai hợp phần để đề xuất “Kế hoạch hành động làm mát xanh quốc gia (NGCAP)” nhằm đưa ra một kế hoạch tổng thể cho cả làm mát chủ động và thụ động để giải quyết những thách thức trong lĩnh vực làm mát, hướng tới các phương pháp làm mát bền vững toàn diện. Qua đó, NGCAP sẽ đề xuất các biện pháp, giải pháp thúc đẩy việc áp dụng

các phương pháp làm mát bền vững tiên tiến nhất tại Việt Nam để đóng góp trực tiếp vào mục tiêu NDC của Việt Nam và cam kết đạt được mục tiêu phát thải ròng bằng “0” của Việt Nam (NZT) vào năm 2050.

Cam kết quốc tế của Việt Nam về giảm nhẹ BĐKH

Cho đến nay, Chính phủ Việt Nam đã và đang tham gia tích cực vào các thỏa thuận quốc tế liên quan đến lĩnh vực làm mát. Tuân thủ Nghị định thư Montreal, Việt Nam đã cam kết từ năm 2012 hạn chế tiêu thụ hydrochlorofluorocarbon (HCFC) và sẽ giảm 100% lượng tiêu thụ HCFC vào năm 2030 (ngoại trừ lĩnh vực dịch vụ bảo dưỡng) với mục tiêu tham vọng là giảm dần và tiến tới ngừng nhập khẩu hoàn toàn HCFCs vào năm 2040. Hơn nữa vào năm 2019, Việt Nam đã phê chuẩn Bản sửa đổi, bổ sung Kigali nhằm đưa ra lộ trình giảm trừ môi chất lạnh hydrofluorocarbon (HFC), trong đó giai đoạn 2024-2029 lượng sản xuất và tiêu thụ HFCs sẽ giữ nguyên và giảm dần còn 20% vào năm 2045. Tại Hội nghị lần thứ 26 Các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH (COP26), Việt Nam đã cam kết đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 (NZT). Hiện nay, các mục tiêu giảm phát thải trong điều kiện tự thực hiện (đóng góp không điều kiện) và có hỗ trợ quốc tế (đóng góp có điều kiện) trong NDC 2022 lần lượt là 15,8% và 43,5% so với mức cơ sở vào năm 2030. Tại COP28 vào năm 2023, Việt Nam là một trong 63 quốc gia đã ký Cam kết làm mát toàn cầu, cam kết giảm 68% lượng phát thải KNK liên quan đến làm mát vào năm 2050.

Bộ TN&MT là cơ quan đầu mối quốc gia thực hiện các cam kết quốc tế này. Việt Nam đã xây dựng khung pháp lý, thể chế và chiến lược nhằm loại bỏ các chất làm suy giảm tầng ô-dôn (ODS) và giảm phát thải KNK, gần đây nhất là thông qua Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 và Nghị định 06/2022/ND-CP của Chính phủ về giảm nhẹ phát thải KNK và bảo vệ tầng ô-dôn. Chiến lược BĐKH quốc gia và NDC, được cập nhật vào năm 2022, nhấn mạnh nỗ lực của Việt Nam trong việc giảm ODS và HFC. Tuyên bố chính trị thiết lập Quan hệ đối tác chuyển đổi năng lượng công bằng (JETP) được ký kết giữa Chính phủ Việt Nam và Nhóm Đối tác Quốc tế vào năm 2022 nhằm mục đích huy động nguồn vốn đáng kể trong vòng 3 đến 5 năm tới, để có thể đẩy nhanh việc đóng cửa các nhà máy điện than thông qua nâng cao hiệu suất năng lượng (HSNL) và thúc đẩy sản xuất năng lượng tái tạo (NLTT). Việt Nam cũng đã triển khai một số chính sách nhằm nâng cao HSNL trong lĩnh vực làm mát, như Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, Chương trình Quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả (VNEEP) và các quy định về mua sắm công nhằm thúc đẩy việc sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả nói chung và thúc đẩy hiệu quả kinh tế. Tuy nhiên, vẫn tồn tại nhiều thách thức và khoảng trống trong việc thực thi, các tiêu chuẩn chưa được cập nhật thường xuyên cũng như việc thiếu các hệ thống xử lý và tái chế toàn diện các chất được kiểm soát.

Xây dựng các kịch bản đường cơ sở về năng lượng và phát thải cho lĩnh vực làm mát của Việt Nam vào năm 2030 và 2050

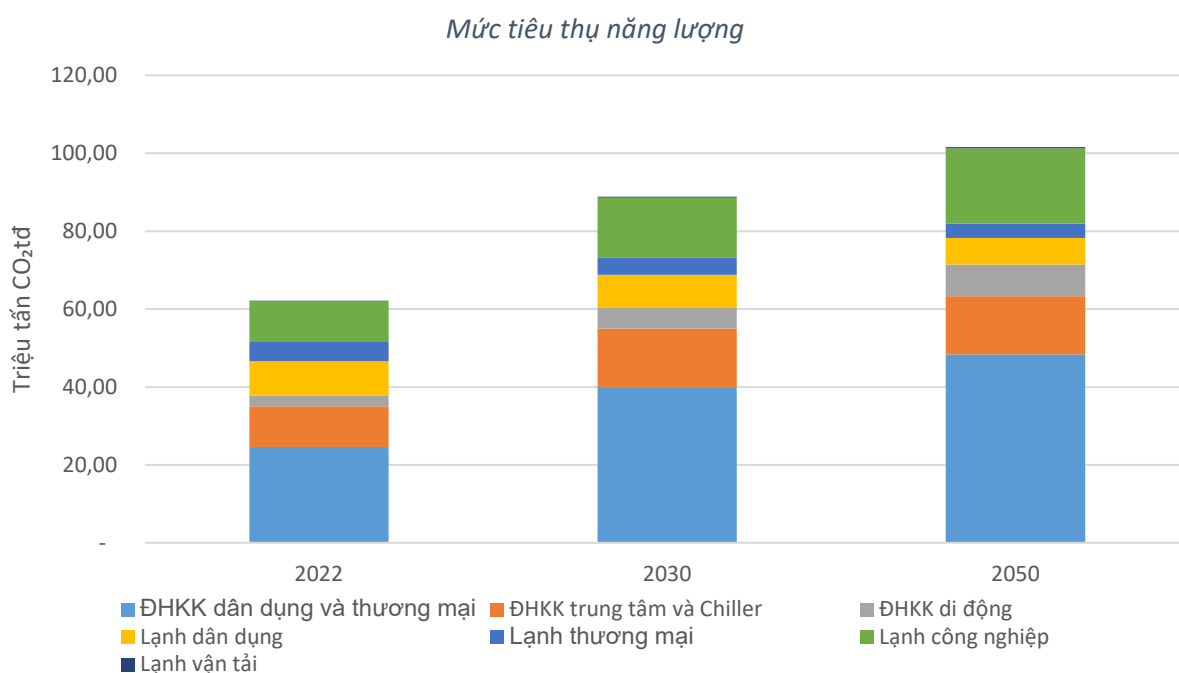
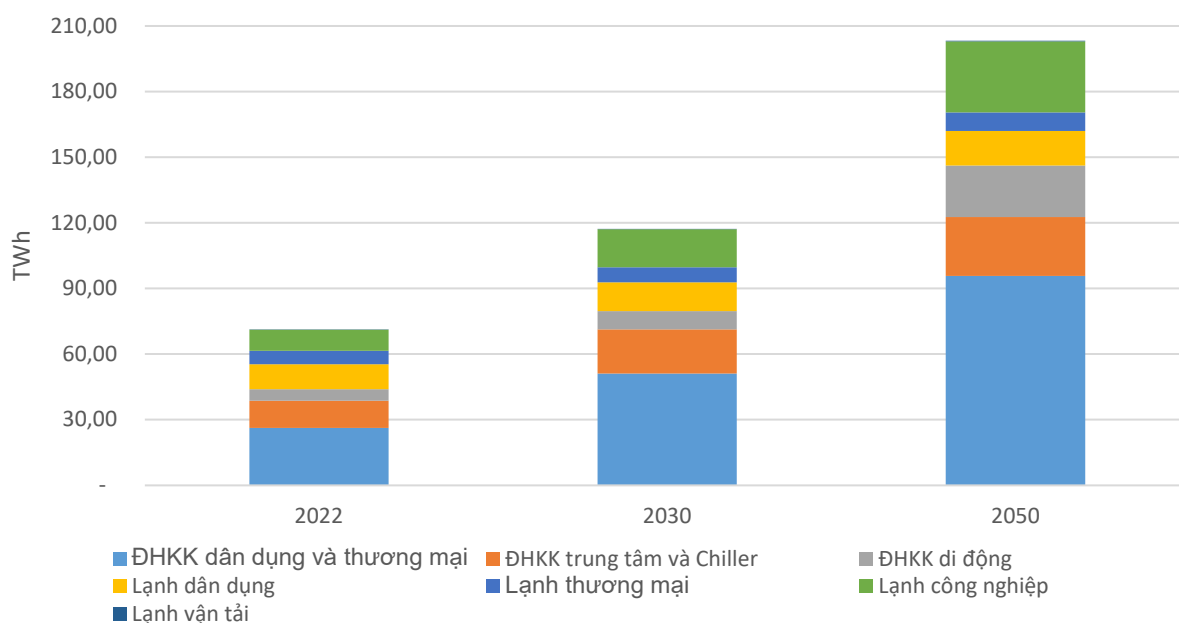
Trong khuôn khổ Hỗ trợ kỹ thuật do ETP tài trợ, cơ sở dữ liệu cập nhật nhất về lĩnh vực làm mát trong giai đoạn 2018-2022 đã được xây dựng dựa trên nguồn dữ liệu đa dạng và các phân tích sâu rộng thu thập qua các hoạt động khảo sát cấp quốc gia. Cơ sở dữ liệu này bao gồm bảy tiểu lĩnh vực: điều hòa không khí (ĐHKK) dân dụng và thương mại, ĐHKK trung tâm và chiller, ĐHKK di động, lạnh dân dụng, lạnh thương mại, lạnh công nghiệp và lạnh vận tải. Dựa trên cơ sở dữ liệu này, kịch bản cơ sở và dự báo tăng trưởng về mức tiêu thụ năng lượng và phát thải từ thiết bị làm mát của Việt Nam đã được thiết lập cho giai đoạn 2022-2050.

Năm 2022, lĩnh vực làm mát tiêu thụ 25,2% tổng lượng điện (được sản xuất và nhập khẩu) của Việt Nam và phát thải 64,7 tấn CO₂tđ. Phát thải trực tiếp chiếm 15,7% còn phát thải gián tiếp chiếm 84,3% tổng lượng phát thải vào năm 2022. Mức phát thải gián tiếp cao này là do hệ số phát thải vào lưới điện (GEF) cao của Việt Nam (0,7221 tấn CO₂/MWh vào năm 2021). Tổng lượng phát thải dự kiến sẽ đạt tăng lên 91,7

triệu tấn CO₂tđ vào năm 2030 (chiếm 9,9% tổng lượng phát thải quốc gia) theo Kịch bản phát triển thông thường (BAU) của NDC.

Hình ES-1 bên dưới dự báo mức tiêu thụ năng lượng của Việt Nam cho lĩnh vực làm mát dự kiến sẽ tăng gấp ba lần vào năm 2050 với tiểu lĩnh vực ĐHKK dân dụng và thương mại sẽ là tiểu ngành sử dụng nhiều năng lượng nhất vào năm 2050.

Hình ES-1: Mức tiêu thụ năng lượng và mức phát thải KNK từ lĩnh vực làm mát tại Việt Nam theo từng tiểu lĩnh vực



Mức phát thải KNK

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

Tổng lượng phát thải trong lĩnh vực làm mát của Việt Nam ước tính sẽ tăng gấp đôi từ năm 2022 đến năm 2050, đạt đỉnh vào năm 2045 nhờ xu hướng giảm hệ số phát thải của lưới điện hiện nay cũng như ảnh hưởng của các chính sách kiểm soát sẽ áp dụng đối với môi chất lạnh.

Những điểm nổi bật chính của phân tích NGCP và lộ trình thực hiện

NGCP đã được xây dựng tập trung vào bốn nội dung sau: 1) tăng cường, mở rộng áp dụng và thực hiện Tiêu chuẩn mức hiệu suất năng lượng tối thiểu (MEPS) phù hợp với các mục tiêu đặt ra trong NDC và Bản sửa đổi, bổ sung Kigali, 2) khai thác các nguồn tài chính trong nước và quốc tế để cải thiện việc sản xuất và sử dụng thiết bị làm mát đồng thời giảm thiểu gánh nặng nợ nước ngoài, 3) nâng cao năng lực cho các bên liên quan chính để đảm bảo xử lý, sử dụng, vận hành và bảo trì hợp lý thiết bị làm mát với môi chất lạnh hiệu quả cao và phát thải KNK thấp, và 4) nâng cao nhận thức về khí hậu thiết bị làm mát thân thiện.

Để đạt được các mục tiêu NDC và NZT, bắt buộc cần phải thực hiện các biện pháp giảm phát thải gián tiếp bằng cách nâng mức HSNL cho ĐHKK dân dụng và thương mại, Lạnh dân dụng và áp dụng MEPS trong các tiểu lĩnh vực như lạnh công nghiệp, ĐHKK di động, lạnh thương mại và lạnh vận tải. Giảm phát thải trực tiếp bằng các biện pháp kiểm soát và thúc đẩy chuyển đổi sang sử dụng các môi chất lạnh tự nhiên với GWP bằng 0. Việc thành lập các hệ thống tái chế môi chất lạnh có thể giúp giảm phát thải trực tiếp từ rò rỉ môi chất từ các thiết bị làm mát đã hết vòng đời sử dụng. Cần phải nâng cao nhận thức của người dùng và người tham gia thị trường thông qua việc xây dựng năng lực có tổ chức và có mục tiêu cũng như chứng nhận cho các kỹ thuật viên.

Hiện giờ, HCFC như R-22 và R-123 chỉ còn được sử dụng chủ yếu trong tiểu lĩnh vực lạnh công nghiệp và đang trên đà loại bỏ hoàn toàn vào năm 2040, với việc tăng cường sử dụng HFC và môi chất lạnh tự nhiên. Các môi chất thay thế tự nhiên là các HC (Hydrocarbon) như R-600a (Isobutane) và R-290 (Propane) được sử dụng trong làm lạnh dân dụng và thương mại, trong khi R-717 (NH₃) được ứng dụng trong các hệ thống lạnh công nghiệp quy mô lớn. Đối với ĐHKK di động, HFO (Hydrofluoroolefin) là R-1234yf đang dần thâm nhập thị trường ô tô.

Việt Nam cần có những thay đổi mạnh mẽ về mặt biện pháp và chiến lược để đạt được cả mục tiêu NDC và NZT. Các biện pháp và chiến lược bao gồm bổ sung/sửa đổi các tiêu chuẩn HSNL cho các thiết bị làm mát, khai thác tài chính khí hậu một cách thận trọng, tận dụng thị trường các-bon và triển khai các chính sách khuyến khích mạnh mẽ để tạo điều kiện chuyển đổi sang môi chất lạnh có GWP thấp và thiết bị làm mát có HSNL cao hiệu quả. Cam kết chặt chẽ về việc thu hồi nghiêm ngặt môi chất lạnh, tái chế chất thải điện tử và hệ thống xử lý là nền tảng cho việc hiện thực hóa mục tiêu làm mát xanh của quốc gia. Đây không chỉ đơn thuần là lời kêu gọi hành động mà còn là đạt sự đồng thuận về mô hình làm mát bền vững và hiệu quả, phù hợp với mục tiêu của Việt Nam.

Chương trình làm mát xanh quốc gia: mục tiêu, hành động và khuyến nghị

NGCP tập trung vào vào 7 tiểu lĩnh vực làm mát bao gồm ĐHKK dân dụng và thương mại, ĐHKK trung tâm và chiller, ĐHKK di động, lạnh dân dụng, lạnh thương mại, lạnh công nghiệp và lạnh vận tải. Trong bối cảnh của NGCP, các quy định, tiêu chuẩn liên quan đến MEPS và dán nhãn năng lượng cần được cập nhật và thường xuyên điều chỉnh, đồng thời khuyến khích cải thiện HSNL và sử dụng môi chất lạnh có GWP thấp để đạt được các mục tiêu NDC và tiến tới NZT. Hơn nữa, sự chênh lệch về khả năng tiếp cận làm mát giữa các nhóm thành thị/thu nhập cao và nông thôn/thu nhập thấp cần được giải quyết bằng các chính sách loại bỏ rào cản tài chính đối với các nhóm thu nhập thấp với các thủ tục đơn giản và giá cả phải chăng. Các chương trình bảo đảm cho các khoản vay thương mại của các ngân hàng trong nước và các chương trình

cho vay ưu đãi dành cho các công ty tư nhân đã có những thành tựu trong thời gian qua và cần được mở rộng trong tương lai.

Liên quan đến hợp tác quốc tế, doanh thu từ việc bán Kết quả giảm nhẹ được chuyển giao quốc tế (ITMO) trên thị trường các-bon quốc tế theo Điều 6 của Thỏa thuận Paris có thể thúc đẩy nhanh việc nâng cao HSNL và thay thế môi chất lạnh có GWP thấp. Trên bình diện quốc tế, một số chính phủ đã hợp tác với Bộ TN&MT để mua ITMO theo Điều 6.2, nhưng chính phủ Việt Nam đang thiết lập các khuôn khổ thể chế và pháp lý cụ thể cho những hợp tác này. Doanh thu từ việc bán ITMO có thể giúp hỗ trợ giải quyết các thách thức liên quan đến việc Chính phủ Việt Nam đang cân nhắc việc chấp nhận các khoản vay ưu đãi quốc tế mà không làm tăng nợ quốc tế vượt quá ngưỡng có thể quản lý được. Ở các quốc gia khác, các dự án thuộc lĩnh vực làm mát theo Điều 6.2 đã được triển khai, trong đó có các dự án ở Ghana và Maroc. Việt Nam có thể xem xét và học hỏi kinh nghiệm ở các quốc gia này đồng thời với tăng cường xây dựng năng lực để khai thác các cơ hội của thị trường các-bon quốc tế.

Tác động của NGCP lên năng lượng tiêu thụ và phát thải KNK vào năm 2030 và năm 2050

Kịch bản công nghệ tốt nhất hiện có (BAT) dự kiến lượng điện tiết kiệm được 10,57 TWh vào năm 2030 và 62,09 TWh vào năm 2050 so với kịch bản BAU, trong đó tiểu lĩnh vực ĐHKK dân dụng và thương mại đạt được mức tiết kiệm là 7,48 TWh vào năm 2030 và 43,76 TWh vào năm 2050. Kịch bản NZT vào năm 2050 ít tham vọng hơn, hướng tới mục tiêu tăng 50% hiệu suất ĐHKK vào năm 2050 đồng thời sẽ đạt được mức tiết kiệm 9,03 TWh vào năm 2030 và 54,48 TWh vào năm 2050.

Để phù hợp với các kịch bản đầy tham vọng này, NGCP đặt ra các mục tiêu như đưa tại Bảng ES-1 dưới đây: tăng 50% mức HSNL trung bình của các ĐHKK mới vào năm 2030 và tăng 80% vào năm 2050, đồng thời tăng 7%-30% hiệu suất của thiết bị làm mát không phải ĐHKK vào năm 2030 và 10%-35% vào năm 2050, so với năm 2022; và thu hồi tất cả môi chất lạnh từ thiết bị làm mát khi hết vòng đời vào năm 2050.

Bảng ES-1: Mục tiêu và hành động liên quan đến HSNL của NGCP

Tiểu lĩnh vực làm mát	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản NDC/NZT	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản BAT	Hành động để đạt được mục tiêu
ĐHKK dân dụng và thương mại	HSNL cao hơn 50% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 80% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	HSNL cao hơn 60% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 100% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	Tăng MEPS, tăng cấp độ sao và khuyến khích người tiêu dùng mua ĐHKK hiệu suất cao. Chuyển đổi thị trường thông qua tổng hợp nhu cầu và triển khai có mục tiêu trong khu vực chính phủ và tư nhân/bán lẻ. Mua sắm công bền vững. Mua lại thiết bị làm mát cũ và đã qua sử dụng cũng như tiêu hủy/kết thúc vòng đời sử dụng một cách an toàn.
ĐHKK trung tâm và chiller	HSNL cao hơn 15% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 20% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	- Chiller: HSNL cao hơn 18% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 25% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050. - Điều hòa trung tâm:	Đưa vào các chính sách HSNL của tòa nhà (QCVN) không chỉ giới hạn ở các tòa nhà HSNL (QCVN 09:2013/BXD). Triển khai MEPS cụ thể cho VRV/VRF và các loại ĐHKK đa cụm khác. Xây dựng tiêu chuẩn mới cho chiller trong đó bao gồm MEPS. Các tiêu chuẩn dành cho vận hành và bảo dưỡng chiller thông

Tiểu lĩnh vực làm mát	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản NDC/NZT	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản BAT	Hành động để đạt được mục tiêu
		HSNL cao hơn 20% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 30% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	qua các chuyên gia được công nhận và có cơ chế giám sát. Khuyến khích sử dụng loại thiết bị có hiệu suất cao hơn.
ĐHKK di động	30% ô tô vào năm 2030 là ô tô điện. 100% ô tô vào năm 2050 là ô tô điện. HSNL cho ĐHKK di động tăng 30% vào năm 2030. HSNL cho ĐHKK di động tăng 35% vào năm 2050.	30% ô tô vào năm 2030 là ô tô điện. 100% ô tô vào năm 2050 là ô tô điện. HSNL cho ĐHKK di động tăng 30% vào năm 2030. HSNL cho ĐHKK di động tăng 35% vào năm 2050.	Xây dựng TCVN, bao gồm MEPS cho ĐHKK di động hoặc xe có ĐHKK di động. (MEPS cho ĐHKK di động hoặc kiểm soát thông qua MEPS tiết kiệm nhiên liệu của xe có ĐHKK di động) Hạn chế nhập thiết bị ĐHKK di động cũ. Đào tạo và nâng cao năng lực cho các kỹ thuật viên vận hành và bảo dưỡng phương tiện có ĐHKK di động. Khuyến khích mua xe điện.
Lạnh dân dụng và thương mại	HSNL cao hơn 15% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 30% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	HSNL cao hơn 20% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 35% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	Tăng MEPS, tăng cấp độ sao. Hỗ trợ hoặc khuyến khích mua thiết bị hiệu suất cao, đặc biệt ở khu vực nông thôn. Dán nhãn năng lượng trên thiết bị thương mại. (ghi rõ loại thiết bị và HSNL theo tiêu chuẩn ISO 10289:2014)
Lạnh công nghiệp và lạnh vận tải	HSNL cao hơn 7% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 10% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	HSNL cao hơn 10% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 15% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	Xây dựng TCVN và MEPS cho thiết bị. Các tiêu chuẩn về vận hành và bảo dưỡng thông qua các chuyên gia được công nhận và có cơ chế giám sát hiệu quả hoạt động của hệ thống công nghiệp.

Nguồn: Xây dựng bởi Tư vấn

Với NGCP, lộ trình loại trừ các chất HCFC và HFC trong khuôn khổ NGCP được đề xuất như sau:

Bảng ES-2: Mục tiêu và lộ trình giảm HCFC và HFC theo đề xuất của NGCP

Môi chất lạnh	Lộ trình loại bỏ	Thời gian thực hiện	Hạn ngạch
HCFC	Giảm 67.5% HCFC	2025-2019	1,300 tấn/năm
	Giảm 97.5% HCFC	2030-2039	100 tấn/năm
	Giảm 100% HCFC	Từ 2040	0 tấn/năm
HFC	Phát thải cố định ở mức cơ sở	2024-2028	14.0 triệu tấn CO ₂ tđ từ HFC
	Giảm 10%	2029-2034	12.6 triệu tấn CO ₂ tđ từ HFC
	Giảm 30%	2035-2039	9.8 triệu tấn CO ₂ tđ từ HFC
	Giảm 50%	2040-2044	7.0 triệu tấn CO ₂ tđ từ HFC
	Giảm 80%	Từ 2045	2.8 triệu tấn CO ₂ tđ từ HFC

Nguồn: Xây dựng bởi Tư vấn

Kế hoạch hành động NGCP đề xuất nâng tiêu chuẩn MEPS và mở rộng dán nhãn năng lượng đồng thời tăng cường hoạt động giám sát, khai thác các nguồn lực kỹ thuật và tài chính từ các nguồn trong nước và quốc tế, bao gồm xây dựng năng lực với mục tiêu 100% kỹ thuật viên và cán bộ quản lý được cấp chứng chỉ, nâng cao nhận thức cộng đồng. Với nhiệm vụ này, Bộ Công Thương (Bộ CT) sẽ chủ trì thực hiện, phối hợp với các cơ quan quản lý nhà nước và các bên liên quan. NGCP cũng đưa ra các mục tiêu liên quan đến bình đẳng giới và cân nhắc việc các nhóm dễ bị tổn thương, ít được tiếp cận với các giải pháp làm mát hiện đại.

NGCP đề xuất khai thác, sử dụng các khoản tài trợ, khoản vay ưu đãi và doanh thu từ thị trường các-bon quốc tế và trong nước để vượt qua các rào cản tài chính bao gồm chưa đủ các động lực thúc đẩy các dự án HSNL, nguồn vốn thương mại hạn chế, yêu cầu về tài sản thế chấp cao, thủ tục và tài liệu phức tạp cũng như cách thức và khả năng tiếp cận nguồn tài chính hạn chế. Các công cụ đề xuất bao gồm miễn thuế, trợ cấp/hỗ trợ thuế ưu đãi (Quỹ Ủy thác Tín dụng Xanh, Cơ sở đầu tư xanh, Chương trình nâng cao HNSL cho doanh nghiệp công nghiệp tại Việt Nam), các khoản vay (Dự án phát triển NLTT tại Việt Nam, chương trình tài chính hỗn hợp, tài chính đặc biệt cho các lĩnh vực công nghiệp, sử dụng bền vững tài nguyên và tài chính năng lượng, các khoản vay ưu đãi và thương mại). Doanh thu từ việc bán ITMO và chứng chỉ tiết kiệm năng lượng sẽ bổ sung nguồn thu hỗ trợ cho các công cụ này. Xây dựng và thực hiện các mô hình tài chính hỗn hợp như Dịch vụ làm mát và Lương xanh tương tự như mô hình được sử dụng ở Ghana để thúc đẩy tử lạnh thân thiện với môi trường.

Khuyến nghị chính cho việc thực hiện NGCP

Để hướng tới đạt được các mục tiêu đề ra trong NGCP, các hoạt động sau được khuyến nghị:

1. Triển khai Quyết định của Thủ tướng Chính phủ về Kế hoạch quản lý loại trừ ODS và KNK được kiểm soát: Hiện nay, Cục BDKH, Bộ TN&MT đang hoàn thiện dự thảo Quyết định để trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, ban hành. Sau đó, Cục BDKH sẽ chịu trách nhiệm xây dựng các hướng dẫn thực hiện Quyết định. Hỗ trợ kỹ thuật tiếp theo là cần thiết để hỗ trợ Cục BDKH trong việc xây dựng các hướng dẫn, tổ chức các buổi đào tạo, phổ biến kiến thức với các bên liên quan. Sự hỗ trợ liên tục này là rất quan trọng để đảm bảo thực hiện thành công Quyết định trong ngắn hạn và dài hạn.
2. Huy động hỗ trợ/hỗ trợ kỹ thuật để thực hiện các cam kết của Việt Nam theo Cam kết làm mát toàn cầu.
3. Hỗ trợ thực hiện thí điểm các dự án đầu tư trong làm mát xanh: ba mô hình tài chính phù hợp nhất với Việt Nam theo các giai đoạn khác nhau của chuỗi giá trị làm mát được khuyến nghị. Xem xét thêm các hoạt động thí điểm sau khi kết thúc Hỗ trợ kỹ thuật này, cụ thể là i) Dịch vụ làm mát ii) Đổi cũ lấy mới và iii) Tạo và bán ITMO theo Điều 6.2 của Thỏa thuận Paris.

1 MỞ ĐẦU

1.1 Bối cảnh

1.1.1 Bối cảnh và lý do

Hoạt động làm mát giúp giảm thiểu và ngăn ngừa các vấn đề sức khỏe do nhiệt độ cao gây ra, đồng thời đóng vai trò thiết yếu trong nhiều lĩnh vực khác như bảo quản, phân phối thực phẩm và vắc xin. Tuy nhiên, các hoạt động làm mát, như sử dụng ĐHKH và tủ lạnh tiêu thụ khoảng 20% lượng điện tiêu thụ trên thế giới (UNEP, 2023) và được coi là nhân tố chính dẫn đến nhu cầu điện tăng cao trên toàn cầu. Đây cũng là một trong những nguồn phát thải KNK lớn nhất.

Việt Nam, được đánh giá là một trong những quốc gia có mật độ dân số cao nhất toàn cầu, đang trải qua quá trình tăng trưởng kinh tế và đô thị hóa nhanh chóng, đặc biệt là khí hậu ngày càng ấm lên và thường xuyên có những ngày nắng nóng. Sự thay đổi này đã làm tăng nhu cầu về các biện pháp làm mát, đặc biệt là các giải pháp làm mát xanh và bền vững. Theo Nhóm Ngân hàng Thế giới, Việt Nam đã phải đối mặt với mức thiệt hại đáng kinh ngạc lên tới hơn 10 tỷ USD vào năm 2020, tương đương 3,2% GDP do tác động của BĐKH. Đáng chú ý, một phần đáng kể của tổn thất này 518 triệu USD hay 4,7% tổng số) là do tăng chi phí làm mát (Nhóm Ngân hàng Thế giới, 2022).

Tác động kinh tế này ảnh hưởng trực tiếp đến các nhóm dễ bị tổn thương, bao gồm người già, trẻ em, phụ nữ và cá nhân có thu nhập thấp, hạn chế khả năng tiếp cận công nghệ làm mát hiệu quả và bền vững của họ. Bất chấp sự sẵn có của các thiết bị làm mát giá rẻ trên thị trường, sự thiếu hiệu quả của chúng dẫn đến chi phí dài hạn cao hơn và mang lại tác động xấu đến môi trường. Để giải quyết sự chênh lệch này đòi hỏi các giải pháp và cách tiếp cận chủ động để đảm bảo sự công bằng và bình đẳng trong việc tiếp cận các công nghệ làm mát thân thiện với môi trường.

Việt Nam đã cam kết đạt được mức NZT vào năm 2050 tại tuyên bố tại COP26 năm 2021, để phù hợp với mục tiêu đầy tham vọng này Việt Nam đã lồng ghép vấn đề làm mát vào các chính sách và chiến lược quốc gia tiếp theo. NDC 2022 nêu cụ thể các biện pháp giảm nhẹ liên quan đến thiết bị làm mát như ĐHKH, tủ lạnh cũng như môi chất lạnh. Ngoài ra, Việt Nam đã tích cực tham gia vào các nỗ lực hợp tác để giải quyết những thách thức này, nhấn mạnh sự quyết tâm của quốc gia trong việc tạo ra môi trường làm mát bền vững và công bằng.

Bộ TN&MT được giao làm đầu mối quốc gia thực hiện các cam kết quốc tế về BĐKH và bảo vệ tầng ô-dôn theo các điều ước quốc tế mà Việt Nam là thành viên, trong đó có việc thực hiện Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH (UNFCCC) và Thỏa thuận Paris; tổ chức, kiểm tra, hướng dẫn việc quản lý, tiêu thụ và loại bỏ ODS và các KNK quy định tại Nghị định thư Montreal về ODS.

Gần đây, Việt Nam đã đạt được nhiều kết quả trong việc quản lý và kiểm soát ODS, sử dụng chủ yếu trong sản xuất thiết bị làm mát. Với xu hướng gia tăng của việc sử dụng môi chất lạnh có GWP cao - HFC, được sử dụng để thay thế HCFC trong nhiều lĩnh vực, vào ngày 4 tháng 9 năm 2019, Chính phủ đã ban hành Nghị quyết số 64/NQ-CP nhằm giảm dần mức tiêu thụ HFC. Các chất HFC sẽ được quản lý và loại bỏ từ năm 2024, giữ nguyên tiêu thụ trong giai đoạn 2024-2028 (so với mức tiêu thụ bình quân của 3 năm 2020, 2021 và 2022); giảm 10% trong giai đoạn 2029-2034; giảm 30% trong giai đoạn 2035-2039; giảm 50% trong giai đoạn 2040-2044; và giảm 80% kể từ năm 2045.

Theo thông tin công bố của Bộ TN&MT, lượng tiêu thụ HFC tăng liên tục trong giai đoạn từ năm 2015 đến 2020 với mức tiêu thụ tăng đột biến trong năm 2020 lên tới hơn 6 nghìn tấn. Mức tăng tiêu thụ này đã chậm lại vào năm 2021 do ảnh hưởng của đại dịch COVID-19 và tiếp diễn cho đến năm 2022. Tổng lượng tiêu thụ trung bình của HFC giai đoạn 2020-2022 là khoảng 57 nghìn tấn (tương đương 10,7 triệu tấn CO₂tđ). Mặc dù tổng mức tiêu thụ HFC vào năm 2022 chỉ tăng khoảng 2%, nhưng khi chuyển đổi thành

CO₂tđ, mức tăng này là khoảng 9%. Điều này cho thấy rằng một lượng đáng kể các chất HFC có phát thải KNK cao đang tiếp tục gia tăng sử dụng.

Nghị định số 06/2022/ND-CP về giảm nhẹ phát thải KNK và bảo vệ tầng ô-dôn và Thông tư số 01/2022/TT-BTNMT về chi tiết thực hiện Luật Bảo vệ Môi trường 2020 về ĐKKH được ban hành vào tháng 1 năm 2022 bởi Chính phủ và Bộ TN&MT. Theo Nghị định số 06/2022/ND-CP, Kế hoạch quốc gia về quản lý, loại trừ các chất được kiểm soát sẽ được Chính phủ xây dựng và ban hành.

1.1.2 Phạm vi của Hỗ trợ kỹ thuật

Hỗ trợ kỹ thuật NGCP là kết quả của Biên bản ghi nhớ được ký kết bởi Cục ĐKKH, Bộ TN&MT và ETP vào ngày 21 tháng 6 năm 2022. Phạm vi công việc của Hỗ trợ kỹ thuật này bao gồm hai hợp phần chính: i) tiến hành nghiên cứu và khảo sát chuyên sâu để đánh giá hiện trạng bao gồm công nghệ sẵn có, tình hình thị trường và các chính sách quốc tế/quốc gia về lĩnh vực làm mát tại Việt Nam; và ii) dựa trên hiện trạng của lĩnh vực làm mát, đề xuất đầu vào để xây dựng NGCP nhằm thúc đẩy chuyển đổi sang công nghệ có HSNL cao và các-bon thấp, đồng thời tăng cường tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực làm mát.

NGCP dự kiến sẽ cung cấp thông tin và cơ sở cho các mục tiêu phát triển quốc gia, chiến lược về ĐKKH và các sáng kiến bảo vệ tầng ô-dôn, có tính đến các cam kết quốc tế. Kế hoạch này cần phải toàn diện để làm nền tảng cho mục tiêu phát triển bền vững của NGCP, phù hợp với các mục tiêu NDC của Việt Nam, NZT quốc gia và các mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc.

Hỗ trợ kỹ thuật được thực hiện bởi liên danh bao gồm Công ty Cổ phần Tư vấn Năng lượng và Môi trường (VNEEC), Công ty Cổ phần Tư vấn EPRO (EPRO) và Perspectives Climate Group GmbH (PCG), gọi chung là Liên danh tư vấn. Liên danh này được xây dựng để tối đa hóa chuyên môn và năng lực chung của mỗi công ty, kết hợp trình độ và kinh nghiệm sâu của Việt Nam cùng với các hiểu biết và kinh nghiệm quốc tế. nỗ lực hợp tác này đảm bảo việc hoàn thành nhiệm vụ với chất lượng và hiệu quả tốt nhất. Theo thỏa thuận trong hợp đồng được ký kết giữa Tư vấn với Văn phòng dịch vụ dự án Liên hợp quốc (UNOPS), Hỗ trợ kỹ thuật được hoàn thành trong khoảng thời gian 12 tháng, từ ngày 24 tháng 2 năm 2023 đến ngày 31 tháng 3 năm 2024.

Hỗ trợ kỹ thuật này thực hiện cho các lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát ở Việt Nam, được xác định và phân loại dựa trên các thông lệ quốc tế, các tiêu chuẩn về HSNL tại Việt Nam và thực tiễn của các lĩnh vực. Tuy nhiên, một số điều chỉnh về phạm vi đã được thực hiện khi triển khai Hỗ trợ kỹ thuật do các khó khăn trong việc phân loại thiết bị làm mát. Cụ thể, tiểu lĩnh vực ĐHKK dân dụng được đổi tên thành tiểu lĩnh vực ĐHKK dân dụng và thương mại để bao gồm nhiều loại ĐHKK hơn, bao gồm cả mục đích dân dụng và thương mại. Sự thay đổi này đã được làm rõ trong Báo cáo mốc tiến độ 2 trong Nhiệm vụ 3 của Hỗ trợ kỹ thuật. Bảng 1 trình bày cách phân loại sửa đổi của các lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát mục tiêu theo NGCP.

Bảng 1: Lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát mục tiêu được sửa đổi trong Hỗ trợ kỹ thuật

STT	Lĩnh vực /tiểu lĩnh vực làm mát	Định nghĩa
1	Lĩnh vực ĐHKK	
1.1	ĐHKK dân dụng và thương mại	- ĐHKK hai cụm dân dụng và thương mại (2 - 15 kW), bao gồm một máy nén/ dàn ngưng tụ, được lắp đặt bên ngoài khu vực cần làm mát hoặc sưởi ấm. Dàn nóng được kết nối với thiết bị xử lý không khí bên trong không gian cần làm mát. Thiết bị xử lý không khí này thường được gắn trên tường nhưng cũng có thể được lắp đặt trên trần hoặc đặt trên sàn. - ĐHKK cửa sổ (loại nhỏ khép kín với công suất từ 1 - 10 kW).

STT	Lĩnh vực /tiểu lĩnh vực làm mát	Định nghĩa
1.2	ĐHKK trung tâm và Chiller	- ĐHKK trung tâm: ĐHKK đa cụm (một dàn nóng có thể được sử dụng cho hai dàn lạnh trở lên). Hệ thống VRV/VRF là một phân nhóm của hệ thống ĐHKK đa cụm. - Chiller: điểm khác biệt giữa chiller với các hệ thống lạnh và ĐHKK khác là quá trình làm lạnh chất tải lạnh (nước), chất tải lạnh sau khi làm lạnh được phân phối và sử dụng để làm mát không khí hoặc chất khác. Sự khác biệt của chiller nằm ở cơ chế làm mát gián tiếp khác với làm mát trực tiếp không khí (như trong ĐHKK dân dụng) hoặc các chất khác (như trong lạnh công nghiệp).
1.3	ĐHKK di động	Hệ thống ĐHKK trên ô tô, xe tải, và xe buýt.
2	Lĩnh vực Lạnh	
2.1	Lạnh dân dụng	Thiết bị lạnh dân dụng bao gồm tủ lạnh và tủ đông dùng để bảo quản thực phẩm và đồ uống. Hầu hết các thiết bị lạnh dân dụng là hệ thống lạnh khép kín được sản xuất hoàn toàn tại các nhà máy.
2.2	Lạnh thương mại	- Thiết bị lạnh độc lập: hệ thống lạnh khép kín; bao gồm nhiều loại thiết bị như tủ kem, máy làm đá, máy bán hàng tự động và tủ trưng bày (có mặt kính). - Hệ thống dàn ngưng tụ: bao gồm một hoặc một số máy nén, dàn ngưng tụ làm lạnh bằng không khí, bình thu và đường ống dẫn chất lỏng được nối với mạch làm lạnh. Dàn ngưng tụ được thiết kế cho nhiều công suất và là thiết bị được tiêu chuẩn hóa.
2.3	Lạnh công nghiệp	- Dàn ngưng tụ: thường có công suất lạnh từ 1 kW đến 20 kW. - Hệ thống lạnh: có tỷ lệ trích xuất nhiệt ở trong khoảng từ 100 kW đến 30 MW. - Hệ thống lạnh trung tâm và phân phối (thường được sử dụng trong các siêu thị lớn).
2.4	Lạnh vận tải	Hệ thống lạnh trên xe tải lạnh, rơ moóc và container lạnh.

Nguồn: RTOC, 2018

1.1.3 Tiến độ và kết quả của Hỗ trợ kỹ thuật

Quá trình thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật được chia làm 4 mốc tiến độ với tóm tắt các nhiệm vụ, hoạt động và kết quả chính như sau:

1.1.3.1 Mốc tiến độ 1: Báo cáo khởi động

Nhiệm vụ 1: Báo cáo khởi động

- Hoạt động 1.1: Tổ chức cuộc họp khởi động
 - Cuộc họp khởi động được tổ chức vào ngày 1 tháng 3 năm 2023 với sự tham gia của ETP, VNEEC, PCG và EPRO nhằm giới thiệu các thành viên của Liên danh cho ETP, cung cấp tổng quan về Hỗ trợ kỹ thuật, cách tiếp cận chi tiết và cập nhật về đề cương báo cáo khởi động; và trao đổi với ETP về các vấn đề liên quan đến Hỗ trợ kỹ thuật, đặc biệt là các hoạt động trong giai đoạn khởi động.
- Hoạt động 1.2: Chuẩn bị báo cáo khởi động và cập nhật kế hoạch làm việc
 - Báo cáo khởi động được xây dựng dựa trên kế hoạch hoạt động theo sát bối cảnh lĩnh vực làm mát của Việt Nam và được ETP phê duyệt vào ngày 20 tháng 4 năm 2023.

1.1.3.2 Mốc tiến độ 2: Báo cáo mốc tiến độ 2

Nhiệm vụ 2: Tổ chức Hội thảo khởi động với các bên liên quan bao gồm sự tham gia của các tổ chức tài chính

- Hoạt động 2.1: Lập sơ đồ các bên liên quan
 - Việc lập sơ đồ các bên liên quan được tiến hành để xác định các bên tham gia tham vấn.
- Hoạt động 2.2: Tổ chức Hội thảo khởi động
 - Hội thảo khởi động được tổ chức thành công vào ngày 11 tháng 5 năm 2023 với sự tham gia của 79 đại biểu từ các bộ ngành liên quan, doanh nghiệp, hiệp hội, trường đại học, tổ chức tài chính và tổ chức quốc tế với 40 đại biểu là nữ.

Nhiệm vụ 3: Tiến hành khảo sát, tổng hợp và phân tích dữ liệu quốc gia

- Hoạt động 3.1: Tiến hành thu thập dữ liệu thứ cấp cấp quốc gia và cấp lĩnh vực
- Hoạt động 3.2: Tiến hành khảo sát để thu thập dữ liệu sơ cấp
- Hoạt động 3.3: Thiết lập đường cơ sở quốc gia về HSNL và phát thải của lĩnh vực làm mát ở Việt Nam
 - Cơ sở dữ liệu quốc gia từ năm 2018 đến năm 2022 được xây dựng từ các nguồn dữ liệu khác nhau, bao gồm các khảo sát được thực hiện trong khuôn khổ Hỗ trợ kỹ thuật này, các báo cáo, số liệu thống kê và các thông tin công bố khác. Dữ liệu sau đó được tổng hợp và phân tích bằng các phương pháp và công cụ thích hợp để đảm bảo tính chính xác và phù hợp của dữ liệu.

Nhiệm vụ 4: Tiến hành đánh giá và dự báo phát triển trong các lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát dựa trên các tiêu chí khác nhau

- Hoạt động 4.1: Xây dựng kịch bản BAU từ 2022 đến 2050 của lĩnh vực làm mát dựa trên các tiêu chí đã chọn
- Hoạt động 4.2: Tổ chức Hội thảo tham vấn lần thứ hai
 - Hội thảo tham vấn lần thứ hai được tổ chức vào ngày 07 tháng 11 năm 2023 với sự tham gia của 46 đại biểu đến từ các bộ ngành liên quan, doanh nghiệp, hiệp hội, trường đại học, tổ chức tài chính và tổ chức quốc tế với 20 đại biểu là nữ.
- Hoạt động 4.3: Chuẩn bị cho Báo cáo mốc tiến độ 2
 - Báo cáo được ETP phê duyệt vào ngày 22 tháng 12 năm 2023

1.1.3.3 Mốc tiến độ 3: Báo cáo mốc tiến độ 3

Nhiệm vụ 5: Tiến hành đánh giá lĩnh vực/tiểu lĩnh vực (môi chất lạnh, công nghệ, quy định, chính sách) và phân tích khoảng trống

- Hoạt động 5.1: Đánh giá và phân tích công nghệ
- Hoạt động 5.2: Sử dụng mô hình PAMS để thiết lập các kịch bản phát triển khác nhau và phân tích khoảng trống

Nhiệm vụ 6: Xây dựng NGCP và lộ trình thực hiện

- Dự thảo NGCP bao gồm lộ trình tham vấn các bên liên quan

- Trong khuôn khổ của Hỗ trợ kỹ thuật, Tư vấn đã đóng góp kỹ thuật cho hai dự thảo quyết định của Thủ tướng Chính phủ: i) Dự thảo Quyết định ban hành Kế hoạch quản lý loại trừ ODS và các KNK được kiểm soát ii) Dự thảo Quyết định về việc ban hành quy định về tiêu chí môi trường và xác nhận dự án được cấp tín dụng xanh và phát hành trái phiếu xanh. Hai Quyết định của Thủ tướng dự kiến sẽ được ban hành vào tháng 4 năm 2024.

Nhiệm vụ 7: Tiến hành đánh giá và phân tích tài chính, phương pháp thực hiện và mô hình kinh doanh

- Hoạt động 7.1. Xây dựng các lựa chọn để mở rộng quy mô chuyển đổi
- Hoạt động 7.2. Xác định mô hình kinh doanh và nguồn tài chính
- Hoạt động 7.3: Lựa chọn 1-3 mô hình kinh doanh cùng với các công cụ tài chính
- Hoạt động 7.4: Tham vấn các tổ chức tài chính

Nhiệm vụ 8: Hội thảo tham vấn về dự thảo NGCP và lộ trình thực hiện

- Hoạt động 8.1: Tổ chức hội thảo tham vấn lần thứ ba
 - Hội thảo tham vấn được tổ chức offline vào ngày 22 tháng 1 năm 2024 với sự tham gia của 39 đại biểu từ các bộ ngành liên quan, doanh nghiệp, hiệp hội, trường đại học, tổ chức tài chính và tổ chức quốc tế với 15 đại biểu là nữ.
- Hoạt động 8.2: Sửa đổi NGCP dựa trên ý kiến từ hội thảo tham vấn lần thứ ba
- Hoạt động 8.3: Chuẩn bị cho Báo cáo mốc tiến độ 3
 - Báo cáo được ETP phê duyệt vào ngày 10 tháng 4 năm 2024

1.1.3.4 Mốc tiến độ 4: Báo cáo tổng kết

Nhiệm vụ 9: Báo cáo tổng kết và hội thảo tổng kết

- Hoạt động 9.1: Chuẩn bị báo cáo tổng kết
 - Báo cáo được ETP phê duyệt vào ngày 23 tháng 4 năm 2024
- Hoạt động 9.2: Tổ chức cuộc họp tổng kết
 - Cuộc họp tổng kết được tổ chức vào ngày 22 tháng 3 năm 2024 với sự tham gia của 38 đại biểu từ các bộ ngành liên quan và ETP với 19 đại biểu là nữ.

Bảng sau đây tóm tắt các sản phẩm đã hoàn thành trong thời gian thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật này.

Bảng 2: Tổng hợp các sản phẩm đã hoàn thành

Sản phẩm	Hỗ trợ kỹ thuật bao gồm	Thời gian thực hiện
Sản phẩm 1 Báo cáo khởi động	Nhiệm vụ 1: Báo cáo khởi động và kế hoạch thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật	Tháng 3 - Tháng 4 năm 2023
Sản phẩm 2 Báo cáo mốc tiến độ 2	Nhiệm vụ 2: Tổ chức Hội thảo khởi động với các bên liên quan bao gồm sự tham gia của các tổ chức tài chính Nhiệm vụ 3: Tiến hành khảo sát, tổng hợp và phân tích dữ liệu quốc gia Nhiệm vụ 4: Tiến hành đánh giá và dự báo phát triển ở các lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát dựa trên các tiêu chí khác nhau	Tháng 4 - Tháng 5 năm 2023
Sản phẩm 3 Báo cáo mốc tiến độ 3	Nhiệm vụ 5: Tiến hành đánh giá lĩnh vực/tiểu lĩnh vực Nhiệm vụ 6: Xây dựng NGCP và lộ trình thực hiện	Tháng 11 năm 2023 - Tháng 1 năm 2024

	Nhiệm vụ 7: Tiến hành đánh giá và phân tích tài chính, phương pháp thực hiện và mô hình kinh doanh Nhiệm vụ 8: Hội thảo tham vấn về dự thảo NGCP và lộ trình thực hiện	
Sản phẩm 4 Báo cáo tổng kết	Nhiệm vụ 9: Báo cáo tổng kết và cuộc họp tổng kết	Tháng 1 - Tháng 3 năm 2024

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

1.2 Mục tiêu của báo cáo

Mục tiêu chính của báo cáo này là tóm tắt và trình bày các kết quả cũng như các hành động được đề xuất từ Hỗ trợ kỹ thuật này cho các nhóm đối tượng khác nhau với ưu tiên cho các nhà hoạch định chính sách và các bên liên quan chính. Qua trình bày những kết quả và phát hiện chính của Hỗ trợ kỹ thuật, báo cáo cung cấp những thông tin phân tích có giá trị về lĩnh vực làm mát ở Việt Nam giúp bổ sung nền tảng khoa học để các nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định phù hợp trong tương lai.

1.3 Phương pháp luận

1.3.1 Cách tiếp cận và phương pháp luận

Phương pháp luận sau đây được áp dụng trong suốt quá trình thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật:

Nghiên cứu và rà soát: Trong giai đoạn đầu, tiến hành đánh giá toàn diện các nghiên cứu khoa học liên quan đến công nghệ và thực tiễn làm mát. Ngoài ra, thu thập thêm thông tin chi tiết bằng cách nghiên cứu các báo cáo đã công bố và các chương trình làm mát được triển khai ở các quốc gia khác để học hỏi kinh nghiệm quốc tế.

Tổng hợp dữ liệu: Hai khảo sát phạm vi quốc được thực hiện để thu thập thông tin. Đầu tiên là khảo sát thị trường nhằm tìm hiểu các đặc tính và giá cả của thiết bị, là các thông tin cần thiết cho việc lập mô hình và các tính toán tiếp theo. Khảo sát thứ hai liên quan đến việc điều tra khảo sát trực tiếp qua bảng câu hỏi với các đơn vị tham gia sản xuất, nhập khẩu và phân phối thiết bị làm mát tại Việt Nam. Dữ liệu cũng được kế thừa từ các dự án trước, bao gồm thông tin về HFC và HCFC từ Ngân hàng Thế giới, thông tin về kiểm kê KNK quốc gia (năm cơ sở 2016) từ GIZ và Xây dựng kế hoạch quản lý hiệu quả lạnh quốc gia (K-CEP),...

Tham vấn các bên liên quan: Tương tác với các bên liên quan là bước then chốt trong phương pháp luận của NGCP. Các buổi tham vấn trực tiếp được tổ chức với các bộ ngành, hiệp hội, trường đại học và các đơn vị trực tiếp liên quan đến lĩnh vực làm mát. Việc tham vấn đảm bảo Tư vấn có cái nhìn toàn diện về lĩnh vực và có thể thu thập được các ý kiến hữu ích từ các bên liên quan.

Xử lý dữ liệu: Dữ liệu đã thu thập được sắp xếp thành năm nhóm bao gồm phân tích thị trường, tính toán lượng phát thải KNK, dữ liệu về tiêu thụ năng lượng và dữ liệu tác động xã hội, tập trung vào các nhóm người dễ bị tổn thương, thông tin về giới và khả năng tiếp cận thiết bị làm mát. Công cụ Excel được sử dụng để xử lý và mô hình hóa dữ liệu nhằm duy trì độ chính xác và độ tin cậy.

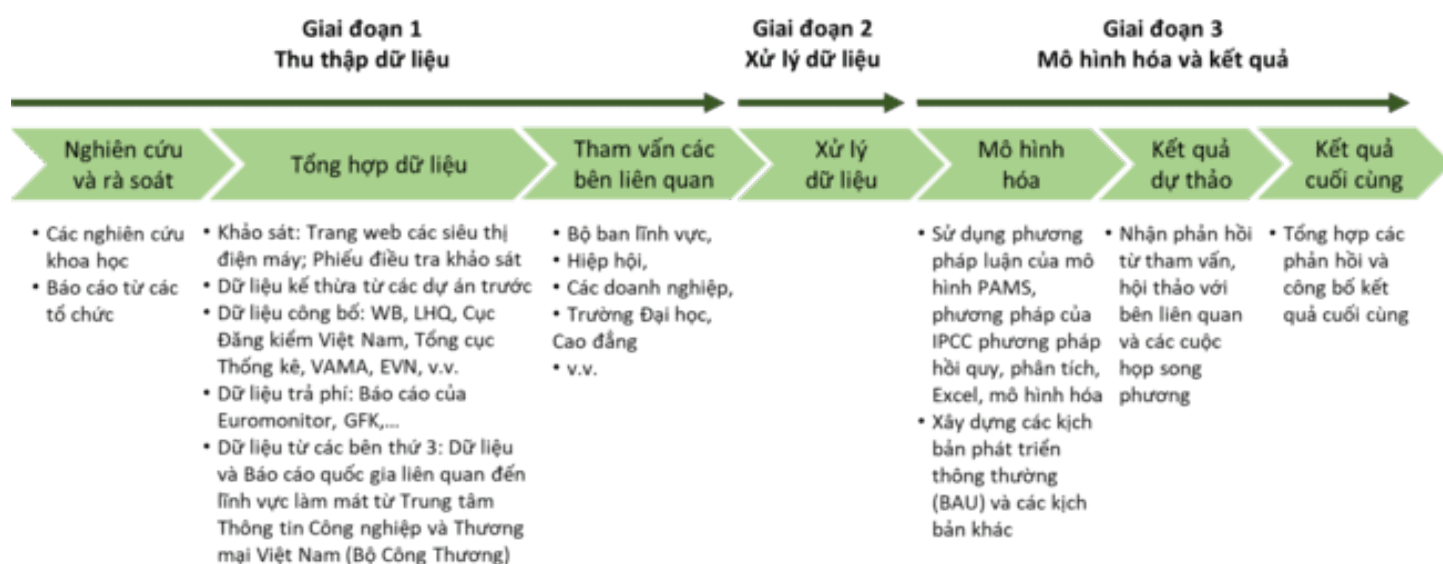
Mô hình hóa: Các mô hình dựa trên phương pháp luận của Hệ thống mô hình phân tích chính sách (PAMS) và Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH (IPCC) được sử dụng để mô hình hóa tất cả các tiểu lĩnh vực nhằm xây dựng ba kịch bản phát triển cho NGCP. Mô hình PAMS được thiết kế là mã nguồn mở và có thể tùy chỉnh.

Khả năng tùy chỉnh này đảm bảo sự phù hợp với bối cảnh kinh tế xã hội và các thông số cụ thể của lĩnh vực làm mát tại Việt Nam.

Kết quả dự thảo: Hội thảo tham vấn được tổ chức để trình bày các kết quả sơ bộ. Các bên liên quan được mời đóng góp ý kiến và đánh giá về các phát hiện của Tư vấn. Các phản hồi này sau đó được xem xét, phân tích và tổng hợp vào kết quả cuối cùng để nâng cao tính toàn diện và độ chính xác của nghiên cứu.

Kết quả cuối cùng: Tổng hợp các phản hồi và công bố kết quả cuối cùng.

Cách tiếp cận này đảm bảo tính minh bạch và trách nhiệm giải trình trong phương pháp và kết quả của nghiên cứu. Phương pháp luận tổng thể được tóm tắt trong Hình 2.



Hình 1: Phương pháp luận của NGCP

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

1.3.2 Xây dựng kịch bản

Ba kịch bản đã được xây dựng cho NGCP dựa trên dữ liệu được thu thập và các dự báo về phát triển trong các lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát để xác định hiện trạng của lĩnh vực làm mát và những khoảng trống để đạt được mục tiêu NDC vào năm 2030 và NZT vào năm 2050. Các kịch bản được thiết lập chỉ bao gồm dữ liệu về những công nghệ và thiết bị có sẵn trên thị trường. Mô tả chi tiết của các kịch bản như sau:

Bảng 3: Mô tả các kịch bản với các chính sách và cân nhắc tương ứng

Kịch bản	Mô tả
Phát triển thông thường (BAU)	Kịch bản BAU được thực hiện thông qua xu hướng hiện tại và sự phát triển của thị trường, như sau: - Xu hướng tiếp tục tăng HSNL (dựa trên khảo sát thị trường từ năm 2018-2022, ở mức 0-0.5% mỗi năm). - Sử dụng môi chất lạnh: Lộ trình loại bỏ HCFC (R-22, R-123) (0% HCFC vào năm 2040) và xu hướng giảm HFC (thay thế bằng các môi chất lạnh tự nhiên như R-600a, R-290, R-717 và HFO như R-1234yf,...). - Mức giảm hàng năm của GEF, dựa trên dữ liệu lịch sử từ 2015-2021 ở mức 2%. - Xu hướng thị trường hiện nay về điện khí hóa (ĐHKK di động sử dụng điện thay xăng và dầu DO).

Kịch bản	Mô tả
	Các chính sách đã được triển khai tại Việt Nam trước năm 2022 bao gồm VNEEP1 và VNEEP2 và danh mục, lộ trình thiết bị phải loại bỏ (Quyết định 78/2013/QĐ-TTg và Quyết định kế tiếp số 24/2018/QĐ-TTg), loại bỏ HCFC và HFC giảm theo Nghị định thư Montreal và Bản sửa đổi, bổ sung Kigali, v.v.
Kịch bản mục tiêu NDC vào năm 2030 và NZT vào năm 2050 (NDC/NZT)	Kịch bản này sẽ tính đến mục tiêu NDC vào năm 2030 và NZT vào năm 2050: • Mục tiêu HSNL theo NDC và các chính sách hỗ trợ cho NDC như VNEEP3 - Quyết định 280/QĐ-TTg. • Sử dụng môi chất lạnh: Lộ trình loại bỏ HCFC và giảm HFC tham vọng hơn (thay thế bằng các môi chất lạnh tự nhiên như R-600a, R-290, R-717 và HFO như R-1234yf, v.v. Theo đó, 20% môi chất lạnh sẽ được thu hồi vào năm 2030 theo biện pháp I5s trong NDC 2022. • GEF dựa trên Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quy hoạch điện VIII) và tuyên bố chính trị của Việt Nam đối với JETP. • 30% phương tiện sử dụng điện vào năm 2030 Cam kết làm mát toàn cầu của COP28: giảm ít nhất 68% lượng phát thải liên quan đến làm mát trên toàn cầu thuộc tất cả các lĩnh vực vào năm 2050 so với mức của năm 2022.
BAT	• Mục tiêu HSNL phù hợp với BAT trên thị trường Việt Nam và quốc tế. • Sử dụng môi chất lạnh: BAT trong vận hành và bảo dưỡng để giảm rò rỉ khi vận hành. GEF dựa trên Quy hoạch điện VIII và Tuyên bố chính trị thiết lập JETP của Việt Nam.

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

2 KHẢO SÁT DỮ LIỆU QUỐC GIA

Khảo sát được thực hiện theo hai cách tiếp cận để xây dựng cơ sở dữ liệu thứ cấp và cơ sở dữ liệu sơ cấp. Phương pháp khảo sát được trình bày trong Hình 2.



Hình 2: Phương pháp khảo sát dữ liệu quốc gia của NGCP

Nguồn: Xây dựng bởi Tư vấn

Việc thu thập và khảo sát dữ liệu được tiến hành sau Hội thảo khởi động vào ngày 11 tháng 5 năm 2023. Trong khoảng thời gian từ tháng 5 đến tháng 9 năm 2023, việc thu thập dữ liệu bao gồm khảo sát thị trường và bảng câu hỏi được tiến hành song song với việc xử lý dữ liệu, trong khi các tham vấn các bên liên quan được thực hiện từ tháng 7 đến tháng 8 năm 2023.

Bảng 4 tóm tắt tổng doanh số bán thiết bị làm mát giai đoạn 2018-2022.

Bảng 4: Tổng doanh số bán của các tiểu lĩnh vực làm mát (thiết bị)

STT	Tiểu lĩnh vực	Số lượng (số thiết bị đã bán)				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	ĐHKK dân dụng và thương mại	1.898.000	2.530.000	2.627.186	2.433.767	2.542.813
2	ĐHKK trung tâm và Chiller	12.294	13.617	14.065	13.069	14.752
3	ĐHKK di động	398.699	507.413	374.112	383.398	509.141
4	Lạnh dân dụng	2.513.454	2.375.321	1.991.615	2.040.237	2.307.390
5	Lạnh thương mại	561.216	491.325	477.210	515.491	517.771
6	Lạnh công nghiệp	7.281	7.834	8.564	6.969	9.751
7	Lạnh vận tải	2.626	2.838	2.791	2.892	2.918
	Tổng	5.393.570	5.928.348	5.495.543	5.395.823	5.904.536

Nguồn: Tổng hợp từ dữ liệu hải quan

Sự phát triển của một quốc gia, cũng như động lực đằng sau sự tăng trưởng của lĩnh vực làm mát, được phản ánh qua các chỉ số như tổng sản phẩm quốc nội (GDP), mức gia tăng số hộ gia đình và tốc độ đô thị hóa. Bảng 5 liệt kê các chỉ số GDP của Việt Nam trong giai đoạn 2018-2022.

Bảng 5. Các chỉ tiêu kinh tế - xã hội chính giai đoạn 2018-2022

Chỉ tiêu	2018	2019	2020	2021	2022
GDP bình quân đầu người (USD/người, 2015)	3.090,8	3.288,4	3.352,1	3.409	3.655,5
Tăng trưởng GDP (%/năm)	6,5	6,4	1,9	1,7	7,2
GDP (Tỷ USD, 2015)	293,36	314,95	323,97	332,27	358,91

Nguồn: Ngân hàng Thế giới, 2023

Dữ liệu xã hội

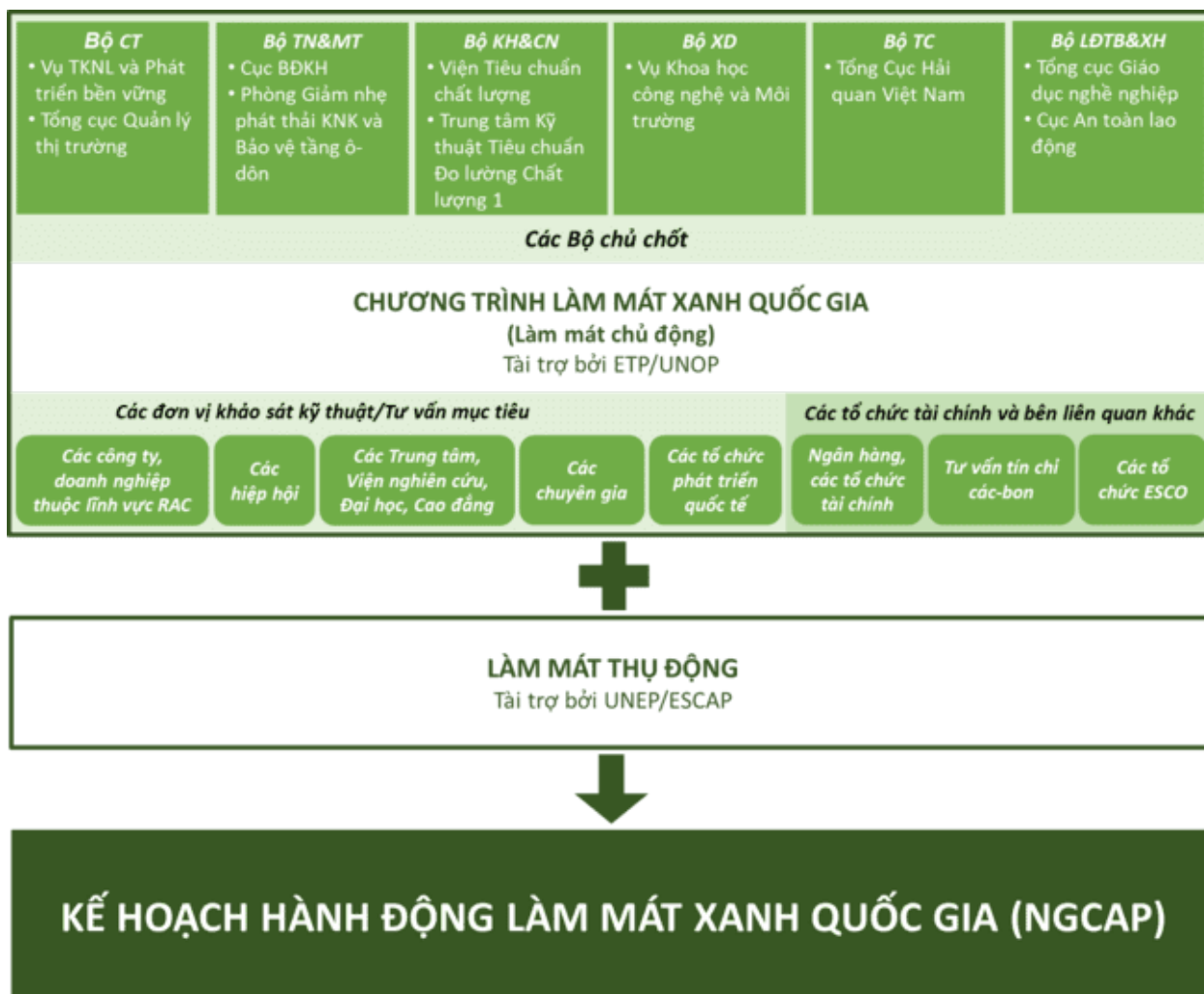
Theo dữ liệu của Tổng cục Thống kê (GSO), tính đến năm 2022, dân số Việt Nam đạt xấp xỉ 99,46 triệu người, trong đó 37,6% sống ở thành thị và 62,4% sống ở nông thôn. Sự bất bình đẳng về thu nhập ngày càng trở nên trầm trọng hơn, với hệ số GINI¹ tăng từ 0,35 năm 2018 lên 0,37 vào năm 2022. 20% hộ gia đình giàu nhất có thu nhập cao gấp 7,6 lần so với 20% hộ nghèo nhất (GSO, 2022).

Về thiết bị làm mát, 77,6% hộ gia đình ở thành thị sở hữu ĐHKK, trong khi 91,3% hộ gia đình sở hữu tủ lạnh. Ở khu vực nông thôn, tỷ lệ sở hữu thấp hơn, ở mức 35,1% đối với ĐHKK và 82,0% đối với tủ lạnh (GSO, 2020).

3 CÁC BÊN LIÊN QUAN ĐẾN LĨNH VỰC LÀM MÁT

Sơ đồ các bên liên quan liên quan đến lĩnh vực làm mát cho Hỗ trợ kỹ thuật đã được xác định trong Báo cáo khởi động và được cập nhật qua khảo sát dữ liệu quốc gia cùng với tham vấn các bên liên quan. Sơ đồ các bên liên quan được minh họa trong Hình 3.

¹ Hệ số GINI được tạo bởi 2 yếu tố: Tỷ lệ thu nhập của dân cư cộng dồn và tỷ lệ dân số tương ứng cộng dồn. Hệ số GINI càng gần 1 thì sự bất bình đẳng về thu nhập trong dân cư càng lớn.



Hình 3: Sơ đồ các bên liên quan của NGCAP

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

NGCAP giải quyết những thách thức trong lĩnh vực làm mát nhằm hướng tới các phương pháp làm mát bền vững hơn dự kiến được xây dựng dựa trên kết hợp của các biện pháp làm mát chủ động nhằm cải thiện hiệu suất và chuyển sang sử dụng môi chất lạnh có GWP thấp (là NGCP do ETP tài trợ) và chương trình làm mát thụ động bao gồm các giải pháp dựa trên tự nhiên, làm mát không gian và kho lạnh thực phẩm (chương trình đang được xây dựng bởi UNEP). Sự hợp tác giữa ETP và UNEP này sẽ hỗ trợ Việt Nam xây dựng NGCAP toàn diện và đóng góp vào các mục tiêu NDC và NZT vào năm 2050 của quốc gia.

4 TỔNG QUAN VỀ LĨNH VỰC LÀM MÁT CỦA VIỆT NAM

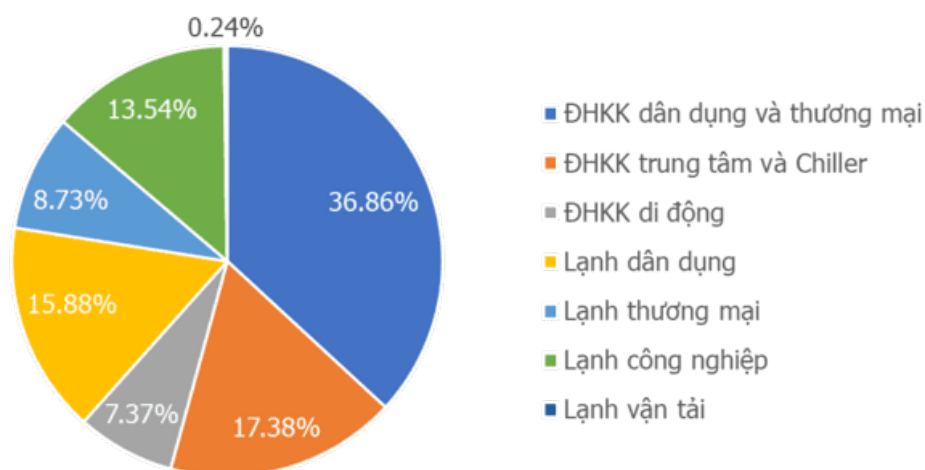
Sự gia tăng dân số, phát triển kinh tế, đô thị hóa nhanh chóng trong những năm gần đây, cùng với hiện tượng nóng lên toàn cầu đã dẫn đến nhu cầu về lạnh và ĐHKK ở Việt Nam tăng trưởng mạnh mẽ. Các chỉ số này cho thấy với tốc độ tăng trưởng đô thị hóa dự báo, cùng với GDP bình quân đầu người ngày càng tăng và mở rộng kinh tế tổng thể, sẽ thúc đẩy nhu cầu ngày càng cao đối với các thiết bị lạnh và ĐHKK trong những năm tới.

Phân tích dữ liệu xuất nhập khẩu và sản xuất cho thấy lĩnh vực lạnh và ĐHKK tại Việt Nam có tốc độ tăng trưởng hàng năm khoảng 2,3% trong giai đoạn 5 năm từ 2018-2022, trong đó tiểu lĩnh vực ĐHKK dân dụng và thương mại có tỷ lệ tăng trưởng hàng năm cao nhất là 7,6%. Tổng số thiết bị lạnh và ĐHKK được nhập khẩu/sản xuất trong giai đoạn này đã tăng từ 5,4 triệu lên hơn 5,9 triệu chiếc. Nhu cầu làm mát gia tăng ngày càng lớn hơn do xu thế những kỷ lục năm nóng nhất liên tiếp được ghi nhận gần đây.

Ngoài ra, tầm quan trọng của lĩnh vực làm mát đã tăng lên đáng kể khi nền kinh tế Việt Nam chuyển hướng sang số hóa, sản xuất thông minh với sự gia tăng của cơ sở sản xuất công nghệ cao. Sự phát triển này dẫn tới nhu cầu tăng cao để kiểm soát các điều kiện môi trường bao gồm làm mát, đặc biệt là trong phòng sạch, để đảm bảo khả năng hoạt động tối ưu cho thiết bị và máy móc. Ngoài ra, vai trò quan trọng của lĩnh vực lạnh trong chế biến, lưu trữ, vận chuyển, bảo quản và phân phối thực phẩm đã được nhấn mạnh trong thời gian diễn ra đại dịch COVID-19. Trong đại dịch, khi nhiều lĩnh vực sản xuất trải qua thời kỳ suy thoái, lĩnh vực lạnh và ĐHKK tại Việt Nam đã có mức tăng trưởng ổn định và đáng kể, thậm chí đứng đầu khu vực ASEAN. Mặc dù đã trải qua sự suy giảm trong thời gian xảy ra dịch COVID-19, quỹ đạo tăng trưởng của lĩnh vực lạnh và ĐHKK vẫn ở mức cao (Bản tin Kinh tế Việt Nam - Bộ CT, 2023).

Lĩnh vực làm mát là một lĩnh vực tiêu thụ năng lượng lớn. Trong năm 2022, tổng tiêu thụ năng lượng của lĩnh vực làm mát là 71,38 TWh, trong đó điện năng tiêu thụ là 65,95 TWh. Ngoài ra, 0,71 triệu m³ dầu diesel và 1,23 triệu m³ xăng đã được tiêu thụ (ĐHKK di động và lạnh vận tải). Theo Báo cáo thường niên năm 2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) (EVN, 2022), tổng sản lượng điện sản xuất và nhập khẩu tại Việt Nam là 261,686 TWh, cho thấy lĩnh vực lạnh và ĐHKK chiếm khoảng 25,2% tổng tiêu thụ năng lượng quốc gia.

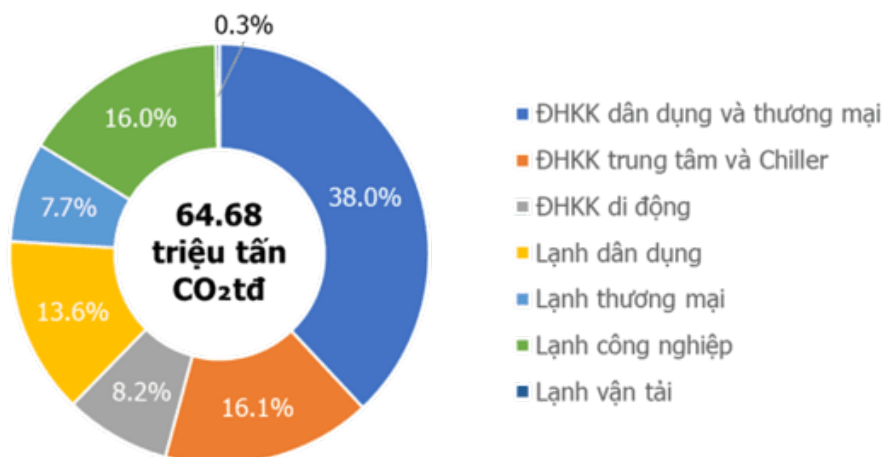
Hình 4 dưới đây thể hiện tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của tất cả các tiểu lĩnh vực làm mát (quy đổi sang TWh để so sánh).



Hình 4: Tỷ lệ tiêu thụ năng lượng của tất cả các tiểu lĩnh vực làm mát trong năm 2022

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

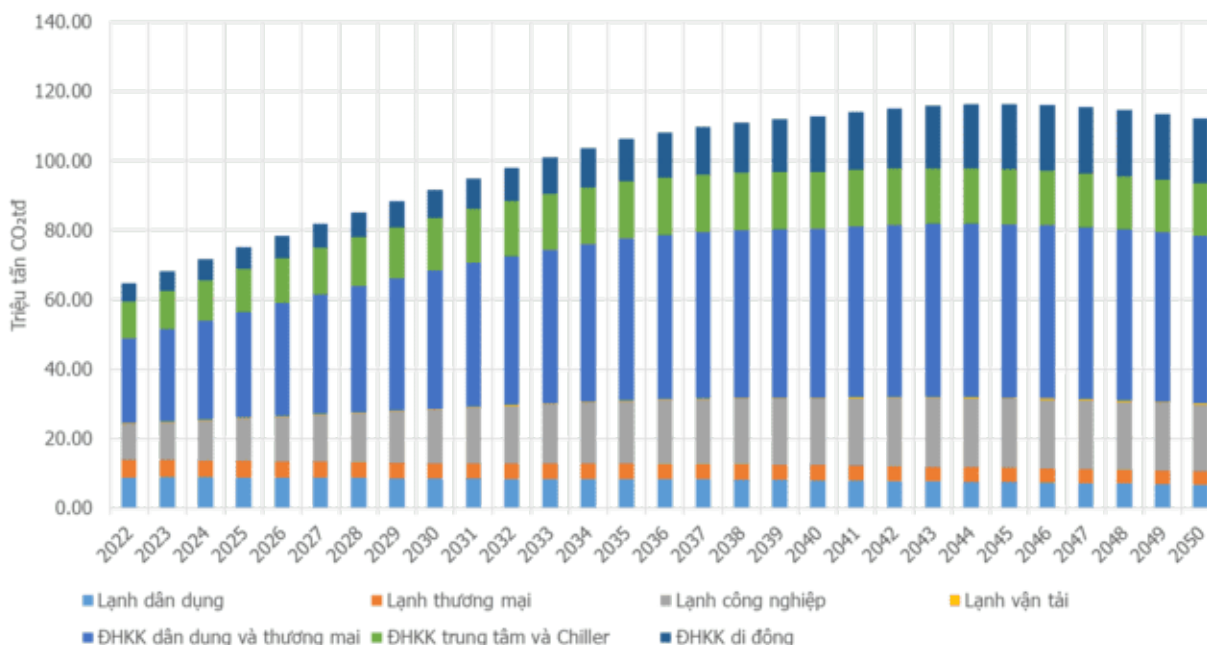
Năm 2022, lĩnh vực lạnh và ĐHKK tại Việt Nam đã phát thải 64,68 triệu tấn CO₂tđ, trong đó 10,16 triệu tấn CO₂tđ là phát thải trực tiếp và 54,52 triệu tấn CO₂tđ là phát thải gián tiếp (lần lượt chiếm 15,7% và 84,3% tổng lượng phát thải KNK từ lĩnh vực lạnh và ĐHKK). Tổng lượng phát thải KNK theo kịch bản BAU cho lĩnh vực làm mát vào năm 2022 được trình bày trong Hình 5.



Hình 5: Tổng lượng phát thải KNK theo kịch bản BAU cho lĩnh vực làm mát vào năm 2022

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

Hình 5 cho thấy lượng phát thải từ các tiểu lĩnh vực DHKK dân dụng và thương mại chiếm tỷ trọng phát thải lớn nhất trong lĩnh vực làm mát (38,0%), tiếp theo là DHKK trung tâm và Chiller và lạnh công nghiệp với khoảng 16% tổng lượng phát thải. Thị trường DHKK dân dụng và thương mại đang phát triển nhanh chóng và xu hướng lượng bán tăng cao gần đây dự kiến sẽ tiếp tục trong tương lai, lượng phát thải từ DHKK dân dụng và thương mại sẽ tiếp tục giữ vị trí là tiểu lĩnh vực phát thải hàng đầu cho đến năm 2050 (xem Hình 6).



Hình 6: Phát thải của lĩnh vực làm mát theo BAU ở Việt Nam từ 2022 đến 2050

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

Theo NDC 2022 của Việt Nam, với kịch bản BAU, vào năm 2025, lượng phát thải dự kiến cho lĩnh vực năng lượng là 500,7 triệu tấn CO₂tđ so với tổng lượng phát thải là 726,2 triệu tấn CO₂tđ. Vào năm 2030, lượng phát thải dự kiến cho lĩnh vực năng lượng dự kiến là 678,4 triệu tấn CO₂tđ so với tổng lượng phát thải là 927,9 triệu tấn CO₂tđ (NDC, 2022). Để có được bức tranh toàn cảnh về mức độ đóng góp của lĩnh vực/tiểu

lĩnh vực làm mát vào phát thải quốc gia, Bảng 6 và Bảng 7 tóm tắt tỷ lệ phát thải từ làm mát so với đường cơ sở của NDC.

Bảng 6: Tỷ lệ phát thải của các tiểu lĩnh vực làm mát từ việc sử dụng năng lượng so với lượng phát thải của lĩnh vực năng lượng theo đường cơ sở NDC

Tiểu lĩnh vực	Phát thải gián tiếp (triệu tấn CO ₂ tđ)		Tỷ lệ phát thải của lĩnh vực năng lượng theo đường cơ sở kịch bản BAU của NDC (%)	
	2025	2030	2025	2030
ĐHKK dân dụng và thương mại	24,78	32,83	4,95%	4,84%
ĐHKK trung tâm và Chiller	10,91	12,96	2,18%	1,91%
ĐHKK di động	5,41	7,01	1,08%	1,03%
Lạnh dân dụng	8,62	8,47	1,72%	1,25%
Lạnh thương mại	4,58	4,38	0,91%	0,65%
Lạnh công nghiệp	8,66	11,16	1,73%	1,64%
Lạnh vận tải	0,17	0,19	0,03%	0,03%
Tổng	63,12	77,00	12,61%	11,35%

Nguồn: NDC, 2022

Bảng 7: Tỷ lệ phát thải của lĩnh vực làm mát so với lượng phát thải quốc gia theo đường cơ sở NDC

Tiểu lĩnh vực	Phát thải gián tiếp (triệu tấn CO ₂ tđ)		Tỷ lệ phát thải của lĩnh vực năng lượng theo đường cơ sở kịch bản BAU của NDC (%)	
	2025	2030	2025	2030
ĐHKK dân dụng và thương mại	30,53	39,97	4,20%	4,31%
ĐHKK trung tâm và Chiller	12,32	15,04	1,70%	1,62%
ĐHKK di động	6,35	8,17	0,87%	0,88%
Lạnh dân dụng	8,80	8,47	1,21%	0,91%
Lạnh thương mại	4,79	4,42	0,66%	0,48%
Lạnh công nghiệp	12,18	15,39	1,68%	1,66%
Lạnh vận tải	0,20	0,24	0,03%	0,03%
Tổng	75,18	91,70	10,35%	9,88%

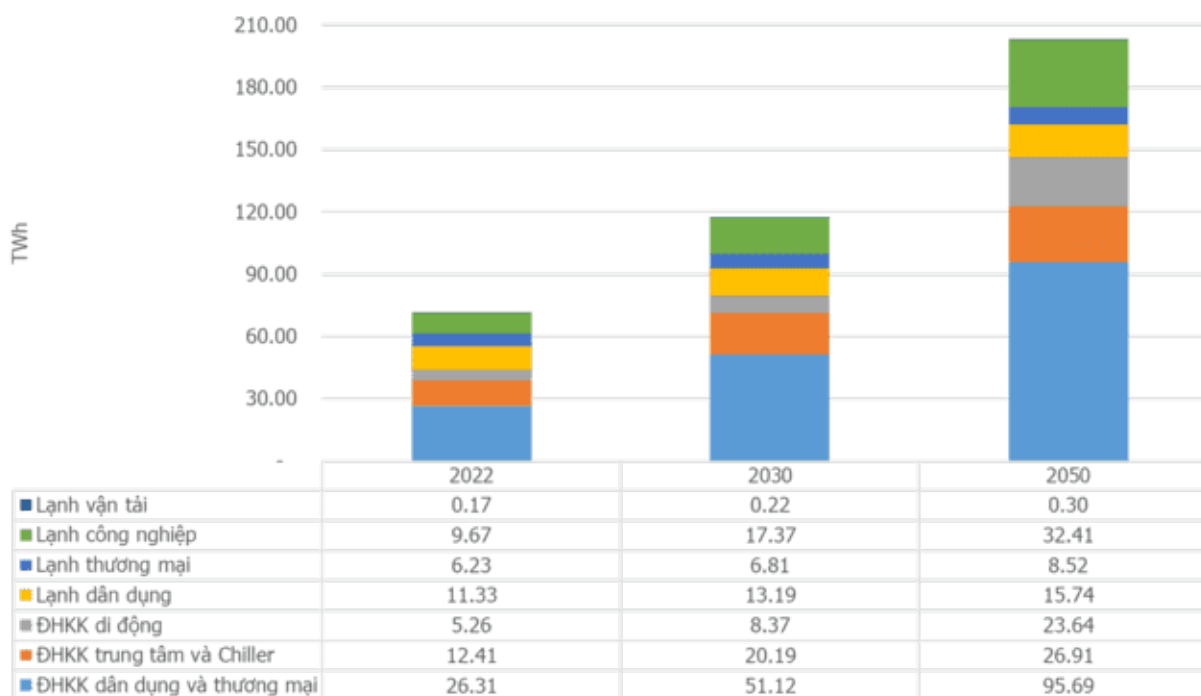
Nguồn: NDC, 2022

Sự gia tăng số lượng thiết bị làm mát là nhân tố chính dẫn đến sự gia tăng lượng phát thải CO₂tđ. Với xu thế hiện nay, số lượng thiết bị làm mát sẽ tăng gấp đôi vào năm 2035 và gần 2,5 lần vào năm 2050 so với năm 2022. Số lượng thiết bị liên quan trực tiếp đến đến lượng năng lượng tiêu thụ và môi chất lạnh sử dụng. Các biện pháp giảm lượng phát thải này gồm giảm phát thải trực tiếp và việc sử dụng các môi chất lạnh có GWP thấp hơn như R-600a, R-290, R-717, v.v. So với đường cơ sở của NDC, lĩnh vực làm mát theo kịch bản BAU chiếm khoảng 10,35% lượng phát thải quốc gia vào năm 2025 và có xu hướng giảm. Số liệu cho thấy lĩnh vực làm mát theo kịch bản BAU mới nhất đã thấp hơn số liệu theo kịch bản BAU của NDC, do đã áp dụng các biện pháp như chuyển đổi HSNL, NLTT và loại bỏ dần các môi chất lạnh có GWP cao. Đây là con số tích cực về hành động của Việt Nam trong lĩnh vực làm mát, tuy nhiên vẫn chưa đủ để đạt được mục tiêu NDC vào năm 2030 và mục tiêu NZT vào năm 2050. Việt Nam cần có những hành động tham vọng hơn với lộ trình rõ ràng để đạt được các mục tiêu này.

5 KỊCH BẢN BAU CỦA LĨNH VỰC LÀM MÁT TẠI VIỆT NAM TỪ 2022 ĐẾN 2050

Lượng phát thải từ lĩnh vực làm mát vào năm 2022 là 64,68 triệu tấn CO₂đ, dự kiến sẽ tăng lên 91,7 triệu tấn CO₂đ vào năm 2030 (chiếm 9,88%) theo kịch bản BAU của NDC. Phát thải trực tiếp đóng góp 15,7%, trong khi phát thải gián tiếp đóng góp 84,3% vào năm 2022. Tỷ lệ phát thải gián tiếp đóng góp đáng kể vào tổng lượng phát thải làm mát do ảnh hưởng từ GEF tương đối cao của Việt Nam là 0,7221 tấn CO₂/MWh năm 2021. Từ năm 2022 đến năm 2050, dự báo tổng lượng phát thải của lĩnh vực làm mát sẽ tăng gấp đôi, với mức phát thải đạt đỉnh vào năm 2045 có tính đến xu thế giảm dần của GEF hiện nay. Vào năm 2050, ĐHKK dân dụng và thương mại dự kiến sẽ có tỷ lệ phát thải cao nhất do sự thâm nhập ngày càng cao của ĐHKK trong các khu vực dân cư. Trong lĩnh vực lạnh, lạnh công nghiệp chiếm thị phần lớn nhất. Xu hướng chung của lĩnh vực lạnh là chủ động chuyển sang các môi chất lạnh có GWP thấp hơn, mặc dù việc sử dụng môi chất lạnh tự nhiên hoặc môi chất lạnh có GWP bằng 0 là không phổ biến nếu không có chính sách khuyến khích mạnh mẽ. Công nghệ biến tần ngày càng chiếm ưu thế trong lĩnh vực làm mát và đến năm 2050, thị trường dự kiến sẽ bao gồm các mẫu biến tần hiệu suất cao hơn.

Để đạt được mục tiêu NDC và NZT, bắt buộc phải giảm được lượng phát thải gián tiếp, chiếm gần 85% tổng lượng phát thải. Như vậy phải nâng cao HSNL cho ĐHKK dân dụng và thương mại, lạnh dân dụng và áp dụng MEPS trong các tiểu lĩnh vực như Lạnh công nghiệp, ĐHKK di động, lạnh thương mại và lạnh vận tải. Giảm phát thải trực tiếp đòi hỏi phải tập trung vào các biện pháp kiểm soát và công cụ thị trường để có thể chuyển đổi sang sử dụng môi chất lạnh tự nhiên với GWP bằng 0. Ngoài ra, thông qua các trung tâm tái chế chất thải chuyên dụng, phát thải từ việc xử lý môi chất lạnh thải bỏ có thể được giảm thiểu. Việc xây dựng và tăng cường năng lực, đào tạo cũng như cấp chứng nhận cho các kỹ thuật viên bảo dưỡng góp phần giảm lượng phát thải từ việc rò rỉ môi chất lạnh ở khâu bảo dưỡng trong lĩnh vực lạnh và ĐHKK. Dựa trên các biện pháp này, các kịch bản như NDC/NZT và BAT được mô hình hóa để đánh giá tác động.



Hình 7: Mức tiêu thụ năng lượng theo tiểu lĩnh vực (TWh)

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

Chi tiết về mức tiêu thụ năng lượng theo các tiểu lĩnh vực được trình bày trong Hình 7. Lĩnh vực làm mát là lĩnh vực tiêu thụ năng lượng lớn ở Việt Nam. Năm 2022, lĩnh vực này tiêu thụ 65,95 TWh điện (chiếm 25,2% tổng lượng điện do EVN mua và sản xuất), 0,71 triệu m³ dầu diesel và 1,23 triệu m³ xăng. Tiêu thụ năng lượng được dự đoán sẽ tăng gấp ba vào năm 2050 do nhu cầu làm mát tăng lên.

Lượng phát thải KNK từ tất cả các tiểu lĩnh vực được tóm tắt trong Hình 8.



Hình 8: Mức phát thải KNK theo tiểu lĩnh vực (triệu tấn CO₂đ)

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

Về xu hướng sử dụng môi chất lạnh, HFC hiện đang chiếm ưu thế trên thị trường, đặc biệt là trong tiểu lĩnh vực ĐHKK thương mại và dân dụng, cũng như tiểu lĩnh vực ĐHKK trung tâm và Chiller. R-22 và R-123 là những HCFC duy nhất còn được sử dụng, chủ yếu trong lạnh công nghiệp và sẽ nhanh chóng bị thay thế hoàn toàn vào năm 2040 bằng HFC và môi chất lạnh tự nhiên. Các môi chất lạnh tự nhiên như R-600a và R-290 đang dần gia tăng và chiếm ưu thế trong lạnh dân dụng. R-717 (NH₃) đang được sử dụng trong các hệ thống lạnh công nghiệp quy mô lớn.

6 CÁC KỊCH BẢN PHÁT TRIỂN VÀ PHÂN TÍCH KHOẢNG TRỐNG CỦA LĨNH VỰC LÀM MÁT TẠI VIỆT NAM HƯỚNG TỚI NDC VÀO 2030 VÀ NZT VÀO 2050

6.1 Mục tiêu và hành động liên quan đến cải thiện HSNL theo các kịch bản

Các mục tiêu và hành động được đề xuất nhằm tăng HSNL so với kịch bản BAU của lĩnh vực làm mát đồng thời phù hợp với các phương án được đề cập trong NDC và các chính sách hỗ trợ NDC. Bảng 8 tóm tắt các mục tiêu cụ thể của 7 tiểu lĩnh vực làm mát theo chính sách hiện hành của Việt Nam.

Bảng 8: Các mục tiêu hiện tại liên quan đến cải thiện HSNL trong lĩnh vực làm mát

Lĩnh vực/tiểu lĩnh vực làm mát	Các mục tiêu NDC hiện tại cho lĩnh vực làm mát
Mục tiêu tổng thể liên quan đến lĩnh vực làm mát (Lĩnh vực năng lượng)	Mục tiêu giảm phát thải của lĩnh vực năng lượng trong NDC: 7% (đóng góp không điều kiện) và 24,4% (đóng góp có điều kiện với sự hỗ trợ quốc tế). Tiềm năng giảm phát thải so với BAU lũy kế giai đoạn 2021-2030 là 382,66 triệu tấn CO₂ tương đương và 64,78 triệu tấn CO₂ tương đương vào năm 2030. Mục tiêu giảm tiêu thụ năng lượng theo VNEEP3 (hỗ trợ NDC) (Quyết định 280/QĐ-TTg): đạt mức tiết kiệm năng lượng từ 5-7% tổng mức tiêu thụ năng lượng trong giai đoạn 2019-2025 và 8-10% trong giai đoạn 2019-2030.
ĐHKK dân dụng và thương mại	Biện pháp E1 trong NDC: Đến năm 2030, 85% hộ gia đình (11,4 triệu hộ gia đình) ở khu vực thành thị và 75% (hoặc 12,5 triệu hộ gia đình) ở khu vực nông thôn có máy ĐHKK hiệu suất cao. ĐHKK có HSNL cao có hiệu suất cao hơn 30% so với mẫu ĐHKK của năm cơ sở (2014). Tiềm năng giảm phát thải so với BAU là 9,16 triệu tấn CO₂ tương đương trong giai đoạn 2021-2030 và 2,37 triệu tấn CO₂ tương đương vào năm 2030. Cam kết làm mát toàn cầu tại COP28: hiệu suất trung bình toàn cầu của thiết bị ĐHKK mới được bán ra đạt 50% muộn nhất vào năm 2030 so với mức cơ sở được xác định dựa trên máy ĐHKK được lắp đặt trên toàn cầu năm 2022.
ĐHKK trung tâm và chiller	Biện pháp E27 trong NDC: sử dụng thiết bị hiệu suất cao để giảm 15% nhu cầu năng lượng vào năm 2030 so với BAU
ĐHKK di động	Biện pháp E24 và E26 trong NDC tăng tỷ lệ thâm nhập của xe điện lên 30% tổng số phương tiện vào năm 2030 (xe buýt và ô tô). Biện pháp E17 trong NDC: Hạn chế tiêu hao nhiên liệu đối với các loại xe: xe nhỏ: 4,7 L xăng/100 km, xe trung bình 5,3 L xăng/100 km, xe lớn 6,4 L xăng/100 km.
Lạnh dân dụng	Biện pháp E2 trong NDC: Đến năm 2030, 80% tổng số hộ gia đình (hoặc 10,7 triệu hộ) ở khu vực thành thị và 75% (hoặc 12,5 triệu hộ gia đình) ở khu vực nông thôn sử dụng tủ lạnh hiệu suất cao. ĐHKK có HSNL cao có hiệu suất cao hơn 30% so với mẫu ĐHKK của năm cơ sở (2014). Tiềm năng giảm phát thải so với BAU lũy kế giai đoạn 2021 -2030 là 4,19 triệu tấn CO ₂ tđ và 0,87 triệu tấn CO ₂ tđ vào năm 2030.
Lạnh thương mại	Biện pháp E27 trong NDC: sử dụng thiết bị hiệu suất cao để giảm 15% nhu cầu năng lượng vào năm 2030 so với BAU
Lạnh công nghiệp	Không có mục tiêu cụ thể
Lạnh vận tải	Không có mục tiêu cụ thể

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Bảng 9 tóm tắt các mục tiêu đề xuất cho từng tiểu lĩnh vực làm mát, có xét đến mức HSNL hiện tại, các thiết bị tốt nhất trên thị trường, mục tiêu NDC và Cam kết làm mát toàn cầu. Những mục tiêu này sẽ được sử dụng để thiết lập các kịch bản và xác định những khoảng trống trong chính sách và các hành động cần thiết để đạt được các mục tiêu vào năm 2050.

Bảng 9: Mục tiêu cải thiện HSNL cho các tiểu lĩnh vực làm mát với các biện pháp đề xuất tương ứng

Tiểu lĩnh vực làm mát	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản NDC/NZT	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản BAT	Hành động để đạt được mục tiêu
ĐHKK dân dụng và thương mại	HSNL cao hơn 50% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030.	HSNL cao hơn 60% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030.	Tăng MEPS, tăng cấp độ sao và khuyến khích người tiêu dùng mua ĐHKK hiệu suất cao. Chuyển đổi thị trường thông qua tổng hợp nhu cầu và triển khai có mục tiêu

Tiểu lĩnh vực làm mát	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản NDC/NZT	Mục tiêu cải thiện HSNL để đạt được Kịch bản BAT	Hành động để đạt được mục tiêu
	HSNL cao hơn 80% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	HSNL cao hơn 100% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	trong khu vực chính phủ và tư nhân/bán lẻ. Mua sắm công bền vững. Mua lại thiết bị làm mát cũ và đã qua sử dụng cũng như tiêu hủy/kết thúc vòng đời sử dụng một cách an toàn.
ĐHKK trung tâm và chiller	HSNL cao hơn 15% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 20% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	- Chiller: HSNL cao hơn 18% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 25% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050. - Điều hòa trung tâm: HSNL cao hơn 20% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 30% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	Đưa vào các chính sách HSNL của tòa nhà (QCVN) không chỉ giới hạn ở các tòa nhà HSNL (QCVN 09:2013/BXD). Triển khai MEPS cụ thể cho VRV/VRF và các loại ĐHKK đa cụm khác. Xây dựng tiêu chuẩn mới cho chiller trong đó bao gồm MEPS. Xây dựng các tiêu chuẩn dành cho vận hành và bảo dưỡng chiller bởi các chuyên gia được công nhận và có cơ chế giám sát. Khuyến khích sử dụng loại thiết bị có hiệu suất cao hơn.
ĐHKK di động	30% ô tô vào năm 2030 là ô tô điện. 100% ô tô vào năm 2050 là ô tô điện. HSNL cho ĐHKK di động tăng 30% vào năm 2030. HSNL cho ĐHKK di động tăng 35% vào năm 2050.	30% ô tô vào năm 2030 là ô tô điện. 100% ô tô vào năm 2050 là ô tô điện. HSNL cho ĐHKK di động tăng 30% vào năm 2030. HSNL cho ĐHKK di động tăng 35% vào năm 2050.	Xây dựng TCVN, bao gồm MEPS cho ĐHKK di động hoặc xe có ĐHKK di động. (MEPS cho ĐHKK di động hoặc kiểm soát thông qua MEPS tiết kiệm nhiên liệu của xe có ĐHKK di động) Hạn chế nhập thiết bị ĐHKK di động cũ. Đào tạo và nâng cao năng lực cho các kỹ thuật viên vận hành và bảo dưỡng phương tiện có ĐHKK di động. Khuyến khích mua xe điện.
Lạnh dân dụng và thương mại	HSNL cao hơn 15% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 30% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	HSNL cao hơn 20% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 35% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	Tăng MEPS, tăng cấp độ sao. Hỗ trợ hoặc khuyến khích mua thiết bị hiệu suất cao, đặc biệt ở khu vực nông thôn. Dán nhãn năng lượng trên thiết bị thương mại (ghi rõ loại thiết bị và HSNL theo tiêu chuẩn ISO 10289:2014).
Lạnh công nghiệp và lạnh vận tải	HSNL cao hơn 7% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 10% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	HSNL cao hơn 10% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2030. HSNL cao hơn 15% so với mức hiện tại (2022) vào năm 2050.	Xây dựng TCVN và MEPS cho thiết bị. Xây dựng các tiêu chuẩn về vận hành và bảo dưỡng bởi các chuyên gia được công nhận và có cơ chế giám sát hiệu quả hoạt động của hệ thống công nghiệp.

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

6.2 Mục tiêu và hành động liên quan đến sử dụng môi chất lạnh theo các kịch bản

Việt Nam đã thực hiện thành công hai giai đoạn của Kế hoạch quản lý loại trừ các chất HCFC (HPMP I và HPMP II), giúp loại trừ HCFC và chuyển đổi từ HCFC sang các chất thay thế (HFC, HC, HFO, R-717). Giai đoạn tiếp theo, HPMP III, cùng với Kế hoạch triển khai Kigali HFC giai đoạn 1 (KIP I) sẽ được triển khai trong tương lai. Các mục tiêu cụ thể để loại trừ HCFC và HFC được tóm tắt trong Bảng 10.

Bảng 10: Các mục tiêu cụ thể đối với loại trừ HCFC và HFC

Môi chất lạnh	Lộ trình loại bỏ	Thời gian thực hiện	Hạn ngạch
HCFC	Giảm 67.5% HCFC	2025-2019	1,300 tấn/năm
	Giảm 97.5% HCFC	2030-2039	100 tấn/năm
	Giảm 100% HCFC	Từ 2040	0 tấn/năm
HFC	Phát thải cố định ở mức cơ bản	2024-2028	14.0 triệu tấn CO ₂ td từ HFC
	Giảm 10%	2029-2034	12.6 triệu tấn CO ₂ td từ HFC
	Giảm 30%	2035-2039	9.8 triệu tấn CO ₂ td từ HFC
	Giảm 50%	2040-2044	7.0 triệu tấn CO ₂ td từ HFC
	Giảm 80%	Từ 2045	2.8 triệu tấn CO ₂ td từ HFC

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Các mục tiêu dự báo cho từng kịch bản được xây dựng dựa trên các chính sách hiện hành, mục tiêu NDC của Việt Nam, HPMP III và KIP I trong tương lai. Bảng 11 tóm tắt các mục tiêu cho các tiểu lĩnh vực làm mát so với BAU.

Bảng 11: Các mục tiêu liên quan đến sử dụng môi chất lạnh và các biện pháp đề xuất tương ứng

Lĩnh vực/Tiểu lĩnh vực làm mát	BAU	NDC/NZT và BAT
Chung	Không có hệ thống thu hồi và tái chế tại chỗ. HCFC và HFC, quản lý và lộ trình loại trừ (theo Nghị định số 06/2022/NĐ-CP).	Biện pháp để đạt NDC 15/15s: Chuyển đổi sang môi chất lạnh có GWP thấp hơn. Đến năm 2030: 90% máy ĐHKK dân dụng, 50% máy ĐHKK thương mại và công nghiệp, 60% tủ lạnh gia dụng và thương mại, và 80% đối với lạnh công nghiệp. Tỷ lệ thu hồi, tái chế và loại bỏ (không thải trực tiếp) là 20% vào năm 2030. Đề xuất: Tỷ lệ thu hồi, tái chế và loại bỏ (không thải trực tiếp) sẽ là 100% vào năm 2050.
ĐHKK dân dụng và điện thương mại	Môi chất lạnh đang sử dụng: R-22, R-32, R-410A, R-134a, R-417A Hướng chuyển đổi: - Tất cả đều được chuyển đổi thành R-32.	Giới thiệu ĐHKK sử dụng R-290 ra thị trường vào năm 2025 với mục tiêu thâm nhập 5% vào năm 2030. Đạt tỷ lệ thâm nhập 80% vào năm 2050. Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.
ĐHKK trung tâm và chiller	Môi chất lạnh đang sử dụng: Chiller: R-22, R-123, R-410A, R-407c, R-717 ĐHKK trung tâm: R-407c, R-32, R-410A, R-22 Hướng chuyển đổi:	Chiller: R-717, R-1234ze, R-1233zd, R-290. ĐHKK trung tâm: R-1234yf, R-1234ze, hỗn hợp HFOs và HFCs. Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.

Lĩnh vực/Tiểu lĩnh vực làm mát	BAU	NDC/NZT và BAT
	Chủ yếu sử dụng HFC và các chất thay thế có sẵn khác (R-717)	
ĐHKK di động	Môi chất lạnh đang sử dụng: R-134a, R-1234yf, R-407c Hướng chuyển đổi: Chuyển đổi từ từ sang R-1234yf do giá cao. (7% vào năm 2030 và 27% vào năm 2050)	Chuyển đổi nhanh hơn sang R-1234yf. (25% vào năm 2030 và 100% vào năm 2050). Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.
Lạnh dân dụng	Môi chất lạnh đang sử dụng: R-600a, R-134a Hướng chuyển đổi: Chuyển đổi hoàn toàn sang R-600a vào năm 2030	Chuyển đổi hoàn toàn tất cả thiết bị sang R-600a vào năm 2029. Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.
Lạnh thương mại	Môi chất lạnh đang sử dụng: R-600a, R-134a, R-290, R-404a, R-407c Hướng chuyển đổi: Hoàn thành quá trình chuyển đổi sang sử dụng R-290 và R-600a cho thiết bị độc lập vào năm 2030. R-290 được sử dụng cho dàn ngưng tụ nhỏ từ xa.	Thiết bị lớn và môi chất lạnh khác (HFO: R-1234ze, R-1234yf và hỗn hợp của chúng với HFC trong giai đoạn chuyển tiếp). Loại trừ hoàn toàn HFC từ năm 2045 Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.
Lạnh công nghiệp	Môi chất lạnh đang sử dụng: R-134a, R-404A, R-407c, R-507A, R-410A, R-22, R-717. Hướng chuyển đổi: - Chuyển sang R-717, R-134a và R-404A vẫn được sử dụng cho các thiết bị nhỏ.	Không có thiết bị mới sử dụng R-404A, R-507A hoặc R-410A từ năm 2029. Từ năm 2035 không có thiết bị mới sử dụng R-134a. Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.
Lạnh vận tải	Môi chất lạnh đang sử dụng: R-134a, R-404A (cho xe lạnh) Hướng chuyển đổi: Không sẵn có	Từ năm 2029, không còn thiết bị sử dụng R-404A mới cần thay thế dung môi lạnh bằng hỗn hợp có GWP thấp hơn hoặc R-744. Từ năm 2035, không còn thiết bị sử dụng R-134a mới cần thay thế dung môi lạnh bằng R-1234yf hoặc hỗn hợp có với GWP thấp hơn 750. Giảm rò rỉ môi chất lạnh thông qua vận hành và bảo dưỡng tốt hơn.

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

6.3 Những hành động cần thực hiện để hướng tới NDC/NZT

Các mục tiêu NDC/NZT cho lĩnh vực làm mát có thể đạt được thông qua triển khai các hành động sau.

6.3.1 Thiết lập và sửa đổi các hạng mục MEPS và nhãn dán năng lượng

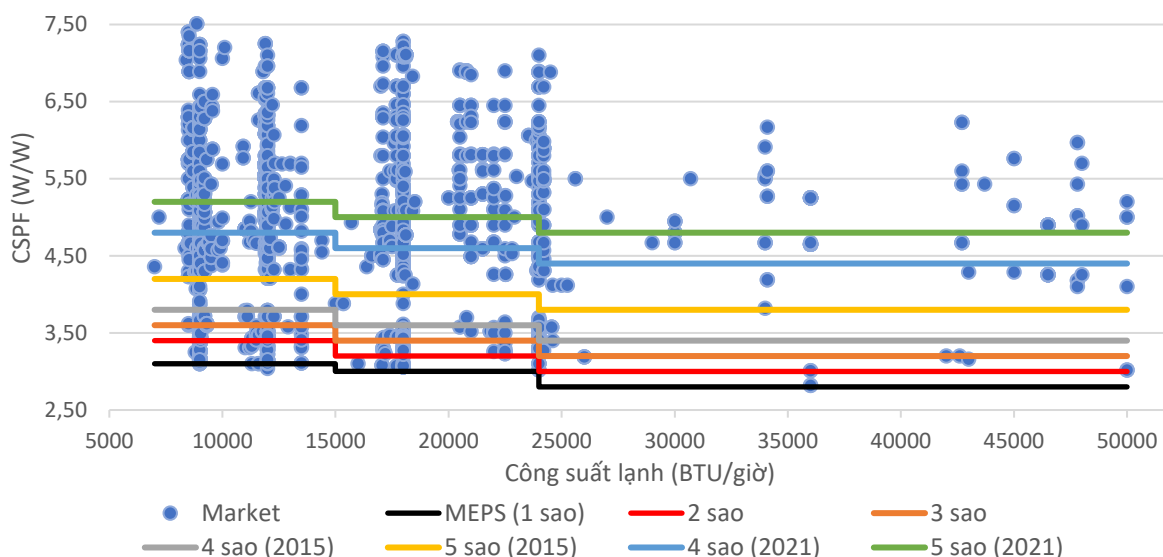
Hiện nay, trong số tất cả các thiết bị thuộc lĩnh vực làm mát, chỉ có tủ mát, tủ lạnh và tủ đông, máy ĐHKK không ống gió và tủ giữ thương mại là đã có và áp dụng MEPS. ĐHKK VRV/VRF tuy có tiêu chuẩn quốc gia

về HSNL nhưng không có quy định MEPS. Nguyên nhân chính là do thiếu thiết bị kiểm tra phù hợp có khả năng xác định hiệu suất của ĐHKK VRV/VRF.

Để đạt được mục tiêu tăng HSNL, MEPS đóng vai trò quan trọng để yêu cầu các nhà sản xuất và nhập khẩu nâng cao hiệu quả của các thiết bị trên thị trường. Ngoài ra, xếp hạng sao cho thiết bị bán lẻ cần phải được sửa đổi để phù hợp với mức tăng HSNL.

Đối với thiết bị làm mát đã có MEPS, MEPS hiện tại sẽ không đủ cao để đạt được các mục tiêu NDC/NZT về HSNL. Trong Cam kết làm mát toàn cầu, mục tiêu tăng HSNL của thiết bị ĐHKK mới là 50% so với đường cơ sở năm 2022. Do vậy, Việt Nam cần có những điều chỉnh tăng MEPS để có thể đạt được mục tiêu này.

Hiện nay, hệ số hiệu suất năng lượng CSPF trung bình của ĐHKK dao động từ 3,26 đến 3,71 tùy thuộc vào công suất làm mát của thiết bị. Thiết bị lớn hơn thường có CSPF thấp hơn. MEPS hiện tại cho ĐHKK ở Việt Nam dao động từ 2,8 đến 3,1 tùy theo công suất làm lạnh. Với mục tiêu tăng CSPF trung bình thêm 50%, ước tính MEPS sẽ cần tăng 35% vào năm 2030 (3,8 đến 4,2). Công suất làm mát so với CSPF với tiêu chí xếp hạng MEPS và mức sao năm 2023 được trình bày ở Hình 9.



Hình 9: Công suất làm mát so với CSPF với tiêu chí xếp hạng MEPS và sao năm 2023

Nguồn: Tổng hợp từ cơ sở dữ liệu khảo sát

Khoảng thời gian kể từ khi TCVN mới ban hành đến thời điểm áp dụng TCVN để kiểm soát MEPS là từ 4 - 10 năm và hiện chỉ cách mục tiêu 2030 là 6 năm. Quyết định gần đây nhất của Thủ tướng Chính phủ về sửa đổi MEPS là Quyết định số 14/2023/QĐ-TTg ban hành năm 2023 và MEPS mới sẽ được áp dụng từ năm 2025. Để đạt được mục tiêu năm 2030, cần phải xây dựng, điều chỉnh TCVN ngay từ bây giờ và các Quyết định tiếp theo của Thủ tướng Chính phủ về sửa đổi MEPS cần được ban hành trong giai đoạn từ 2026 đến 2029.

Cần xây dựng TCVN cho chiller và lạnh công nghiệp. Trong QCVN 09:2017/BXD của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả, hiệu suất tối thiểu của chiller và ĐHKK trung tâm được yêu cầu tuân theo tiêu chuẩn quốc tế nhưng chỉ áp dụng cho các công trình xây dựng sử

dụng năng lượng hiệu quả. TCVN mới cho chiller và ĐHKK trung tâm cần được xây dựng theo tiêu chuẩn quốc tế QCVN 09:2017/BXD và áp dụng cho tất cả các thiết bị trên thị trường.

ĐHKK di động và thiết bị lạnh vận tải có sự khác biệt so với các thiết bị khác vì chỉ là một phần của hệ thống khác (ô tô, xe buýt, container, phương tiện lạnh vận tải). Do vậy, việc xây dựng và kiểm soát MEPS cho các thiết bị riêng biệt này là không khả thi và lãng phí nguồn lực. Hiệu suất của ĐHKK di động và thiết bị lạnh vận tải có thể được kiểm soát thông qua hiệu suất nhiên liệu tối thiểu của phương tiện có ĐHKK di động hoặc thiết bị lạnh vận tải.

6.3.2 Vận hành và bảo dưỡng hệ thống làm mát tốt hơn

Hầu hết các chương trình HSNL đều tập trung vào việc trang bị thêm hoặc nâng cấp thiết bị. Bảo dưỡng cũng là một phương pháp nâng cao HSNL. Trong các kịch bản phát triển, HSNL của thiết bị được giả định là không giảm theo thời gian, nhưng trong thực tế, hiệu suất sẽ suy giảm nếu không được vận hành và bảo dưỡng đúng cách. Nghiên cứu của Trung tâm Năng lượng Mặt trời Florida về sự suy giảm hiệu suất của hệ thống ĐHKK ước tính tốc độ giảm trung bình là 5,2% mỗi năm đối với các hệ thống không được bảo dưỡng (K. Fenaughty và D. Parker, 2018). Vì vậy, cần phải bảo dưỡng hệ thống làm mát đúng cách. Do sự xuống cấp xảy ra chậm và liên tục nên trong một thời gian ngắn, người dùng khó có thể nhận ra sự thay đổi. Sự xuống cấp có thể là nguyên nhân dẫn đến giảm hiệu suất hoặc giảm công suất làm mát (Firdaus, Prasetyo và Luciana 2016). Các hệ thống lớn hơn như chiller, lạnh công nghiệp và ĐHKK trung tâm cần được bảo dưỡng nhiều hơn so với các hệ thống nhỏ và kín như tủ lạnh và thiết bị thương mại độc lập. Hệ thống giám sát và phân tích thời gian thực là giải pháp tốt để cải thiện và duy trì hiệu suất của hệ thống làm mát lớn.

Để thực hiện hành động này, sẽ cần có sự kết hợp giữa đào tạo và hỗ trợ kỹ thuật trong vận hành và bảo dưỡng tùy thuộc vào loại tiểu lĩnh vực làm mát. Hoạt động này nên được tích hợp vào chương trình HSNL quốc gia, tổ chức đào tạo về phương pháp thực hành vận hành và bảo dưỡng tốt nhất, đánh giá kỹ thuật cho hệ thống hiện có và hỗ trợ tài chính để duy trì và cải tiến hệ thống làm mát. Các hoạt động này không chỉ giúp duy trì hiệu suất của hệ thống mà còn có thể cải thiện hiệu suất, đặc biệt là trong tiểu lĩnh vực lạnh công nghiệp.

6.3.3 Hệ thống thu hồi, tái chế và loại bỏ thiết bị làm mát

Hiện tại, ở Việt Nam chưa có hệ thống thu hồi và tái chế các thiết bị làm mát không còn sử dụng. Thiết bị khi hết tuổi thọ được thu gom bằng hệ thống thu gom truyền thống, môi chất lạnh được thải trực tiếp ra môi trường. Các bộ phận cơ khí sau đó sẽ được tháo rời và tái chế thành phế liệu kim loại hoặc được sử dụng làm phụ tùng thay thế để sửa chữa các thiết bị khác. Một lượng lớn môi chất lạnh sẽ thoát ra khí quyển nếu quy trình loại bỏ được thực hiện như hiện nay.

Để giải quyết vấn đề này, cần phải thu hồi và tái chế các thiết bị làm mát khi hết tuổi thọ một cách thích hợp và hiệu quả. Theo NDC, mục tiêu của biện pháp I5 về tỷ lệ phục hồi sẽ là 20% vào năm 2030. Để đạt được mục tiêu này hoặc thậm chí cao hơn, hệ thống thu hồi cần được bắt đầu xây dựng vào năm 2025.

6.3.4 Đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang môi chất lạnh thân thiện với môi trường

Hiện nay các môi chất lạnh chủ yếu được sử dụng ở Việt Nam là HFC như R-32, R-410A, v.v. Trong khi đó, HCFC vẫn đang được sử dụng để bảo dưỡng các thiết bị ĐHKK cũ và trong các tiểu lĩnh vực lạnh công nghiệp.

Với việc loại bỏ dần ODS, việc sử dụng của các môi chất lạnh dễ cháy được ứng dụng nhiều hơn. Sau Sửa đổi, bổ sung Kigali liên quan đến việc loại bỏ HFC, rất có thể phần lớn các môi chất lạnh trong trung và dài hạn được sử dụng sẽ là môi chất lạnh dễ cháy.

HFC hiện là môi chất lạnh phổ biến trong các tiểu lĩnh vực lạnh dân dụng và thương mại. Các môi chất lạnh hiện được sử dụng trong máy ĐHKK ở Việt Nam là R-22 (để bảo dưỡng), R-410A và R-32, trong khi các môi chất lạnh tự nhiên như HC vẫn chưa được phổ biến trên thị trường do lo ngại về an toàn cháy nổ và các vấn đề liên quan đến tiêu chuẩn và năng lực của kỹ thuật viên bảo hành. Với xu hướng hiện nay, dự kiến đến năm 2028, ĐHKK sử dụng R-32 sẽ thống trị thị trường ĐHKK tại Việt Nam, trong khi ĐHKK sử dụng HCFC và R-410A sẽ bị loại bỏ. Tuy nhiên, để tuân thủ Sửa đổi, bổ sung Kigali, trong những năm tới các hệ thống lạnh có công suất nhỏ hơn cần bắt đầu thay thế R-32 bằng môi chất lạnh có GWP thấp hơn. Hiện nay R-290 là giải pháp thay thế tiềm năng nhất. ĐHKK sử dụng R-290 nên được đưa vào thị trường Việt Nam càng sớm càng tốt để hỗ trợ Việt Nam đạt được mục tiêu loại bỏ HFC. Trong các tiểu lĩnh vực lạnh công nghiệp, R-717 và R-744 là các môi chất lạnh thay thế tiềm năng. Trong khi đó, HFO (R-1234yf, R-1234ze, v.v.) là môi chất lạnh thế hệ mới có thể ứng dụng trong tất cả các tiểu lĩnh vực. Trong ĐHKK di động R-1234yf là giải pháp thay thế tốt nhất hiện nay cho R-134a. Hỗn hợp HFO và HFC có thể được sử dụng trong giai đoạn chuyển tiếp tiến tới loại trừ HFC.

Thách thức hiện nay là đẩy nhanh quá trình nghiên cứu và phát triển các môi chất lạnh mới vì các môi chất lạnh thay thế hiện tại có nhiều nhược điểm như dễ cháy (HC, HFO), độc hại (R-717) và thải ra các chất gây ô nhiễm khó phân hủy ra môi trường (HFO giải phóng axit trifluoroacetic - TFA) (EFCTC, 2023).

6.3.5 Nâng cao chất lượng và kiến thức vận hành và bảo dưỡng

Dịch vụ bảo dưỡng thiết bị làm mát ở Việt Nam chủ yếu được thực hiện bởi các cửa hàng dịch vụ chưa có quy định về tiêu chuẩn tối thiểu về đào tạo và trình độ của các kỹ thuật viên. Các trường cao đẳng nghề ở Việt Nam đều có các khóa đào tạo về thiết bị và dịch vụ làm mát nhưng không phải kỹ thuật viên nào cũng tốt nghiệp từ các trường trên. Trong nhiều trường hợp, việc chẩn đoán sự cố, bảo dưỡng và sửa chữa được tiến hành dựa trên kiến thức và kinh nghiệm vừa học vừa làm mà người lao động tích lũy được từ quá trình làm việc. Kiến thức của kỹ thuật viên về môi chất lạnh, HSNL và các tiêu chuẩn an toàn còn thấp và hiếm khi được cập nhật. Dụng cụ, thiết bị sử dụng còn thô sơ, làm giảm chất lượng dịch vụ.

Với các hỗ trợ từ Quỹ đa phương và các hỗ trợ quốc tế/song phương khác, đã có các khóa đào tạo và hỗ trợ kỹ thuật cho các kỹ thuật viên trong lĩnh vực lạnh và ĐHKK trong nước. Tuy nhiên, nhu cầu vẫn còn rất lớn và cần tổ chức các khóa đào tạo liên tục kết hợp hỗ trợ kỹ thuật/tài chính nhằm nâng cao chất lượng và kiến thức trong lĩnh vực dịch vụ, đáp ứng các tiêu chuẩn mới về HSNL và giảm thiểu việc sử dụng và thải môi chất lạnh ODS. Các kỹ thuật viên lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị chứa ODS phải có bằng cấp và chứng chỉ để hành nghề.

Việc đào tạo và cấp chứng nhận phù hợp là rất cần thiết khi xử lý thiết bị làm mát, đặc biệt là những thiết bị có chứa chất độc hại và dễ cháy như R-600a, R-290 và R-717. Cần đào tạo đầy đủ, đảm bảo tuân thủ các quy trình an toàn nhằm giảm thiểu rủi ro liên quan đến các chất này. Ngoài ra, việc cải tiến các biện pháp vận hành và bảo dưỡng cho thiết bị làm mát thông qua đào tạo và đánh giá thiết bị là rất quan trọng để giảm rò rỉ môi chất lạnh. Sự an toàn và hiệu quả trong hoạt động của hệ thống làm mát có thể được nâng cao đáng kể thông qua áp dụng các biện pháp này.

6.3.6 Thúc đẩy lối sống xanh thông qua sử dụng thiết bị HSNL cao

Nhận thức về BĐKH đã tăng lên ở Việt Nam trong những năm gần đây và là dấu hiệu tích cực cho việc thực hành lối sống xanh. Lối sống tích cực này cần được duy trì và tăng cường trong thời gian tới thông những chính sách hướng tới thúc đẩy nhu cầu xanh. Việc thường xuyên thực hiện các chương trình nâng cao nhận thức cộng đồng về các công nghệ và thực hành HSNL, thay đổi hành vi và tác động tích cực của khách hàng đối với BĐKH và bảo vệ tầng ô-dôn nói chung và đặc biệt trong thiết bị làm mát trong bán lẻ sẽ góp phần tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển đổi sang môi chất lạnh GWP thấp và không có ODS cũng như áp dụng công nghệ phát thải các-bon thấp của các nhà sản xuất. Hơn nữa, việc định hướng nhu cầu với công nghệ tốt hơn và môi chất lạnh thân thiện với môi trường/ô-dôn hơn sẽ đồng thời thúc đẩy lĩnh vực dịch vụ và kỹ thuật.

6.4 Dự báo phát triển lĩnh vực làm mát

Theo kịch bản BAT về HSNL, tổng mức tiết kiệm năng lượng dự báo là 10,57 TWh vào năm 2030 và 62,09 TWh vào năm 2050 so với kịch bản BAU. Máy ĐHKK dân dụng và thương mại sẽ là tiểu lĩnh vực quan trọng nhất với tiềm năng tiết kiệm lên tới 7,48 TWh vào năm 2030 và 43,76 TWh vào năm 2050.

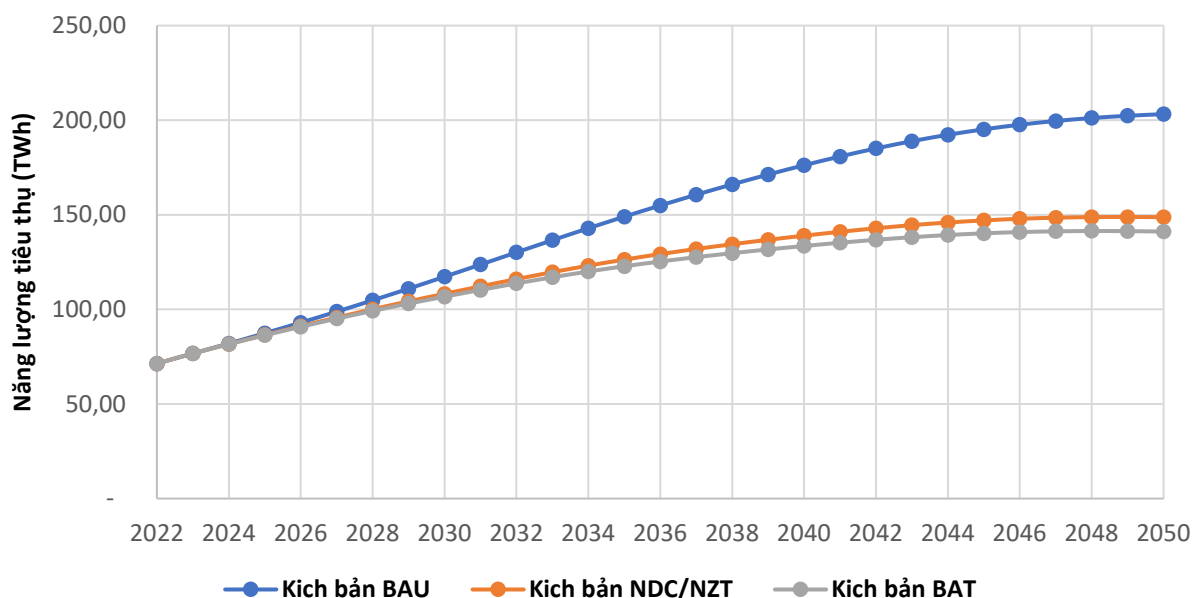
NZT và Cam kết làm mát toàn cầu tại COP28 hướng đến tăng hiệu suất của ĐHKK lên 50% so với mức trung bình thế giới vào năm 2022. Trong đó, mức tiết kiệm năng lượng tiềm năng cho lĩnh vực làm mát là 9,03 TWh vào năm 2030 và 54,48 TWh vào năm 2050. Tiềm năng tiết kiệm năng lượng của từng tiểu lĩnh vực được tóm tắt trong Bảng 12.

Bảng 12: Tiềm năng tiết kiệm năng lượng của lĩnh vực làm mát theo kịch bản NZT

Tiểu lĩnh vực làm mát	Tiềm năng tiết kiệm vào năm 2030		Tiềm năng tiết kiệm vào năm 2050	
	Lượng tiết kiệm (TWh)	%	Lượng tiết kiệm (TWh)	%
ĐHKK dân dụng và thương mại	6,55	72,6%	38,82	71,3%
ĐHKK trung tâm và chiller	0,72	8,0%	4,05	7,4%
ĐHKK di động	0,58	6,4%	4,62	8,5%
Lạnh dân dụng	0,44	4,9%	2,66	4,9%
Lạnh thương mại	0,37	4,1%	1,77	3,3%
Lạnh công nghiệp	0,36	3,9%	2,54	4,7%
Lạnh vận tải	0,01	0,1%	0,03	0,0%
Tổng	9,03	100%	54,48	100%

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

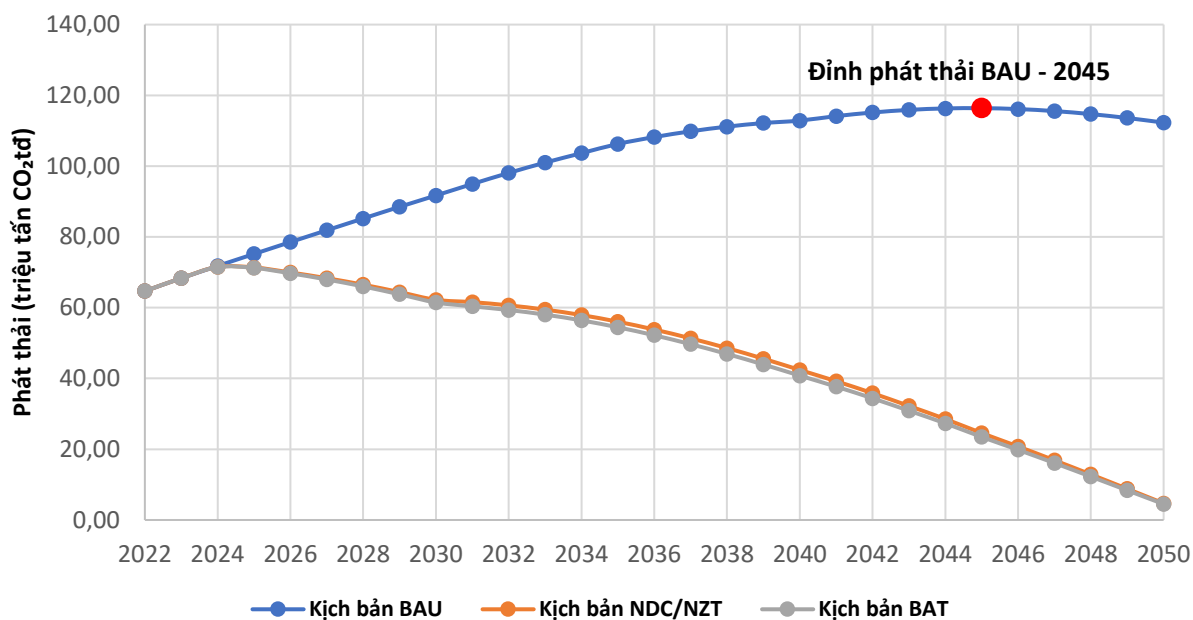
Với các biện pháp đề xuất để tăng HSNL, tiềm năng tiết kiệm năng lượng có xu hướng tăng khi tỷ trọng của thiết bị hiệu suất cao trong tổng số thiết bị làm mát tăng. So với BAU, hiệu quả tiết kiệm năng lượng trong tương lai cũng tăng dần. Hình 10 so sánh xu hướng tăng tiêu thụ năng lượng trong BAU với các kịch bản NZT và BAT.



Hình 10: Tổng mức tiêu thụ năng lượng của lĩnh vực làm mát theo các kịch bản BAU, NZT và BAT

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

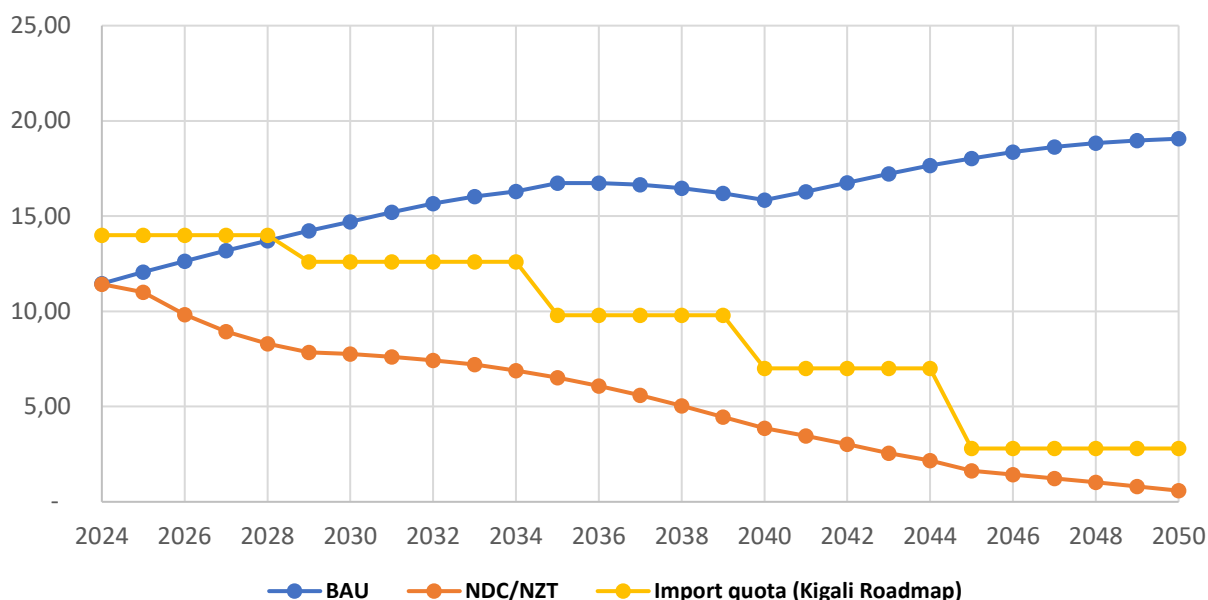
Trong kịch bản BAU, kể từ năm 2022, tổng lượng phát thải có xu hướng tăng dần và đạt đỉnh vào năm 2045 với tổng lượng phát thải là 116,38 triệu tấn CO₂tđ, sau đó giảm dần do tác động của việc giảm GEF và cải thiện HSNL. Theo kịch bản NZT năm 2050, GEF dự báo sẽ đạt giá trị gần bằng 0 do tăng nguồn điện từ năng lượng tái tạo, HFC sẽ bị loại trừ và chuyển sang các môi chất lạnh thay thế như HC, HFO, R-744 và R-717 dẫn đến giảm đáng kể cả lượng phát thải trực tiếp và gián tiếp xuống chỉ còn 4,71 triệu tấn CO₂tđ.



Hình 11: Tổng lượng phát thải CO₂tđ của lĩnh vực làm mát theo các kịch bản BAU, NZT và BAT

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Đối với phát thải trực tiếp, nguồn phát thải chính là môi chất lạnh có GWP cao. Chỉ riêng việc loại bỏ HCFC có thể giúp giảm lượng phát thải CO₂tđ nhưng chưa đủ để đáp ứng lộ trình của Kigali nhằm đạt được NZT. Để tuân thủ giới hạn phát thải CO₂tđ, tất cả các tiểu lĩnh vực đều phải sử dụng thiết bị có môi chất lạnh có GWP thấp (GWP < 150). Hình 12 mô tả dự báo phát thải trực tiếp của lĩnh vực làm mát ở Việt Nam cho các kịch bản BAU và NZT với giới hạn phát thải theo Sửa đổi, bổ sung Kigali.



Hình 12: Dự báo phát thải trực tiếp theo NZT so với lộ trình BAU và Kigali

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Tiềm năng giảm phát thải trực tiếp cho 4 tiểu lĩnh vực có tiềm năng giảm phát thải cao được tóm tắt trong Bảng 13 sau đây:

Bảng 13: Tiềm năng giảm phát thải của lĩnh vực làm mát theo kịch bản NZT

Tiểu lĩnh vực làm mát	Tiềm năng giảm phát thải năm 2030		Tiềm năng giảm phát thải năm 2050		Thay thế cho HCFC, HFC có GWP < 150
	Triệu tấn CO ₂ tđ	%	Triệu tấn CO ₂ tđ	%	
ĐHKK dân dụng và thương mại	3,74	53,8	7,02	38,0	R-290, R-1234yf, hỗn hợp R-1234yf và R-32
ĐHKK trung tâm và chiller	0,92	13,2	3,14	17,0	R-1234yf, R-1234ze, và các chất HFO khác hoặc hỗn hợp HFO và HFC.
ĐHKK di động	0,27	3,8	2,74	14,9	R-1234yf
Lạnh công nghiệp	2,01	28,9	5,46	29,6	HFO, R-717, hệ thống R-744
Các tiểu lĩnh vực còn lại	0,02	0,3	0,11	0,6	HFO, HC
Tổng tiềm năng giảm phát thải	6,95	100	18,48	100	

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

6.5 Những khoảng trống còn tồn tại, rào cản và cơ hội cho làm mát xanh

Khoảng thời gian cần từ khi ban hành TCVN và quyết định sử dụng TCVN có hiệu lực để kiểm soát MEPS khiến việc tăng MEPS còn gặp nhiều khó khăn. Theo Quyết định số 14/2023/QĐ-TTg mới nhất, bản sửa

đổi của TCVN cho lạnh dân dụng (TCVN 7828:2016) và tiêu lĩnh vực ĐHKK dân dụng và thương mại (TCVN 7830:2021) sẽ được áp dụng để xác định MEPS từ năm 2025. Theo lộ trình thông thường, MEPS tiếp theo có thể được ban hành vào năm 2030 do cần khoảng 5 năm để chuẩn bị. MEPS hiện tại và cập nhật tiếp theo của MEPS còn thấp. Để đạt được mục tiêu, đặc biệt là mục tiêu cải thiện 50% HSNL của ĐHKK vào năm 2030 thì các tiêu chuẩn tiếp theo và quyết định về MEPS phải có lộ trình xây dựng riêng (ngoài lộ trình thông thường của Việt Nam).

Việc giới thiệu thiết bị mới sử dụng môi chất lạnh có GWP thấp là điều bắt buộc trong tiêu lĩnh vực ĐHKK dân dụng và thương mại. Sự chuyển dịch này phù hợp với mục tiêu được nêu trong lộ trình loại bỏ dần HFC, trong đó các hệ thống ĐHKK mới được thiết kế sẽ sử dụng môi chất lạnh có GWP thấp hơn so với R-32. Để tuân thủ các mục tiêu giảm phát thải này, R-290 là giải pháp thay thế khả thi hiện nay cho ĐHKK. R-290 đã được sử dụng là môi chất lạnh thay thế cho HFC tại nhiều quốc gia. Trong bối cảnh của Việt Nam, cần có chiến lược thúc đẩy hệ thống ĐHKK sử dụng R-290 với mục tiêu tỷ lệ thâm nhập thị trường là 10%. Muộn nhất là năm 2030, chiến lược này cần được thực hiện. Biện pháp chủ động này được thực hiện nhằm mục đích giảm thiểu việc sử dụng R-32 và góp phần thực hiện các mục tiêu tổng thể của kế hoạch giảm dần HFC.

Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi cũng gặp nhiều trở ngại liên quan đến các môi chất lạnh thay thế. Các môi chất lạnh thay thế được lựa chọn như HC có nguy cơ cháy nổ (được phân loại là A3). Do đó, quá trình vận hành, bảo dưỡng, sản xuất và vận chuyển hệ thống ĐHKK sử dụng HC phải được thực hiện một cách cẩn trọng. Bên cạnh đó, cần xem xét một số rủi ro HFO mang đến như việc phân huỷ thành TFA, một chất độc đối với môi trường và sinh vật. Ngoài ra, R-717 cũng được biết đến là một môi chất lạnh độc hại. Do vậy quá trình chuyển đổi sang môi chất lạnh thay thế trong lĩnh vực làm mát phải được thực hiện một cách thận trọng cũng như cần được quản lý tốt.

Hiện nay, Việt Nam vẫn chưa xây dựng được một hệ thống xử lý và tái chế môi chất lạnh hiệu quả là một khoảng trống lớn về cơ sở hạ tầng. Mục tiêu NDC, cụ thể là biện pháp I5/I5s, hướng đến phải thu hồi và tái chế 20% môi chất lạnh mà không thải trực tiếp ra môi trường. Mục tiêu này đòi hỏi cần phải bắt đầu thực hiện các nghiên cứu toàn diện và nỗ lực xây dựng quy trình thu hồi và tái chế sớm nhất có thể. Những nỗ lực này không chỉ là công cụ giúp giải quyết khoảng trống hiện có trong hệ thống xử lý và tái chế mà còn thúc đẩy các hoạt động bền vững hướng tới thực hiện các mục tiêu môi trường đã đặt ra.

Rào cản tài chính cũng đặt ra nhiều thách thức đối với khả năng tiếp cận thiết bị làm mát hiệu suất cao, chủ yếu do chi phí tăng lên đáng kể khi nâng cao hiệu quả hoạt động hoặc chuyển đổi sang môi chất lạnh thay thế. Để đạt được mục đích cải thiện HSNL hoặc sử dụng môi chất lạnh thân thiện với môi trường, các nhà sản xuất phải bỏ ra thêm chi phí, dẫn đến việc tăng giá thị trường của thiết bị. Nghiên cứu chi phí-lợi ích chỉ ra rằng có sự khác biệt tương đối về giá, cụ thể sự chênh lệch về giá giữa phiên bản hiệu suất thấp và hiệu suất cao của ĐHKK nhỏ là rất đáng kể - lên tới 73%, trong khi đó mức tăng hiệu suất tương tự đối với các ĐHKK lớn hơn lại có chênh lệch giá thấp hơn – chỉ khoảng 26%. Sự khác biệt này tạo rào cản tài chính để tiếp cận thiết bị làm mát hiệu suất tốt hơn đối với các nhóm người tiêu dùng có thu nhập thấp vì nhóm này thường sử dụng thiết bị nhỏ hơn và công suất thấp hơn.

Để giải quyết sự chênh lệch này và tạo điều kiện tiếp cận rộng rãi hơn với các công nghệ làm mát hiệu quả cần phải có các cơ chế hỗ trợ tài chính. Các cơ chế hỗ trợ có thể hướng tới các nhóm thu nhập thấp nhằm giảm thiểu gánh nặng tài chính mà họ phải đối mặt khi mua thiết bị làm mát nhỏ, công suất thấp. Ngoài ra, những nỗ lực giảm giá thị trường chung của các thiết bị như vậy cũng có thể đóng vai trò then chốt trong việc vượt qua các rào cản tài chính và thúc đẩy khả năng tiếp cận công bằng các giải pháp làm mát tiết kiệm năng lượng.

7 KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG VÀ LỘ TRÌNH THỰC HIỆN NGCP

Để đạt được NDC và NZT cũng như mục tiêu của JETP, Việt Nam nên xem xét các biện pháp đề xuất kiểm soát bao gồm xây dựng và áp dụng MEPS chặt chẽ hơn đối với tất cả các loại thiết bị, đảm bảo thực thi việc tuân thủ các MEPS này thông qua kiểm tra bắt buộc và thực hiện các hành động xử phạt đối với những người vi phạm, cùng với những biện pháp khác.

Trong bối cảnh này, NGCP được đề xuất bao gồm các hợp phần chính sau:

7.1 Mục tiêu tổng thể của NGCP

Việt Nam đã cam kết giảm một lượng lớn phát thải KNK của lĩnh vực Lạnh và ĐHKK thông qua phê chuẩn Sửa đổi, bổ sung Kigali của Nghị định thư Montreal và ký Cam kết làm mát toàn cầu tại COP28. Những cam kết này được chuyển thành các mục tiêu cụ thể về HSNL và liên quan đến môi chất lạnh như trong bảng sau:

Bảng 14: Mục tiêu cụ thể về HSNL và môi chất lạnh cho NGCP

Hành động	Mục tiêu 2030	Mục tiêu 2050
Tăng hiệu suất trung bình của các thiết bị ĐHKK mới	50 %	80 %
Tăng chỉ số hiệu suất của các thiết bị làm mát mới (trừ thiết bị ĐHKK) được bán ra	7 % - 30 %	10 % - 35 %
Tỷ lệ tái chế/tiêu hủy môi chất lạnh	20 %	100 %
Giảm dần mức tiêu thụ HFC theo lộ trình	10%	80%

Nguồn: Xây dựng bởi Tư vấn

Việc giảm phát thải trực tiếp và gián tiếp từ lĩnh vực làm mát đóng vai trò quan trọng để đạt được NDC, mục tiêu của JETP và NZT cho năm 2050. NGCP giả định rằng lưới điện sẽ được khử các-bon theo lộ trình của Quy hoạch điện VIII và JETP.

Đồng thời Chính phủ Việt Nam thực hiện các biện pháp thúc đẩy sản xuất và sử dụng các thiết bị làm mát có HSNL cao, thân thiện với môi trường, phù hợp với nhu cầu làm mát của xã hội, đảm bảo các nhóm dễ bị tổn thương có thể tiếp cận các giải pháp làm mát hiện đại một cách công bằng.

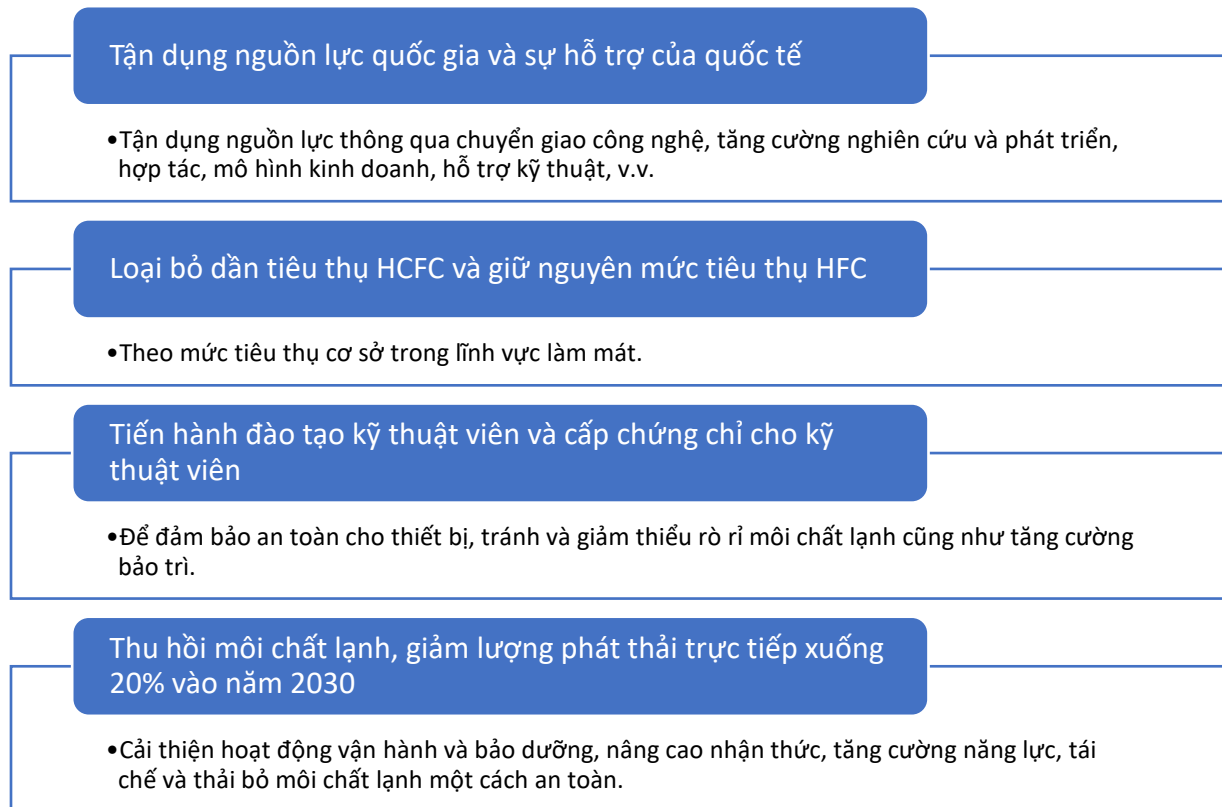
Chính phủ Việt Nam cần có các biện pháp liên tục nhằm thúc đẩy sử dụng năng lượng hợp lý, giảm thiểu lạm dụng và lãng phí năng lượng cũng như định hướng tiêu dùng hướng tới các sản phẩm làm mát thân thiện với môi trường.

7.2 Các cách tiếp cận cụ thể để đạt được mục tiêu chung của NGCP

Lộ trình dưới đây đề xuất cho việc xây dựng và ban hành các văn bản, quy định, chính sách và hướng dẫn phù hợp để đạt được các mục tiêu cải thiện HSNL và giảm phát thải nêu trên với hai mốc quan trọng là 2030 và 2050. Chính phủ Việt Nam nên tận dụng các nguồn lực và chuyên môn từ lĩnh vực công nghiệp và nghiên cứu. Chính phủ cần sử dụng tối đa các nguồn lực trong nước và khai thác nguồn tài chính khí hậu quốc tế cũng như các nguồn hỗ trợ phát triển chính thức và nguồn thu từ thị trường các-bon quốc tế để hỗ trợ tài chính cho các hoạt động trong khuôn khổ NGCP. Thông tin chi tiết được đề xuất trong kế hoạch hành động dưới đây.

7.2.1 Mục tiêu và lộ trình của Việt Nam đến năm 2030

Việt Nam đã xác định các mục tiêu rõ ràng và tham vọng cần đạt được vào năm 2030, bao gồm cải thiện HSNL, nâng cao nhận thức, đào tạo kỹ thuật viên và cải thiện khả năng thu hồi môi chất lạnh đã qua sử dụng khi thiết bị làm mát hết tuổi thọ. Dưới đây là một số hành động và mục tiêu chính được xác định:

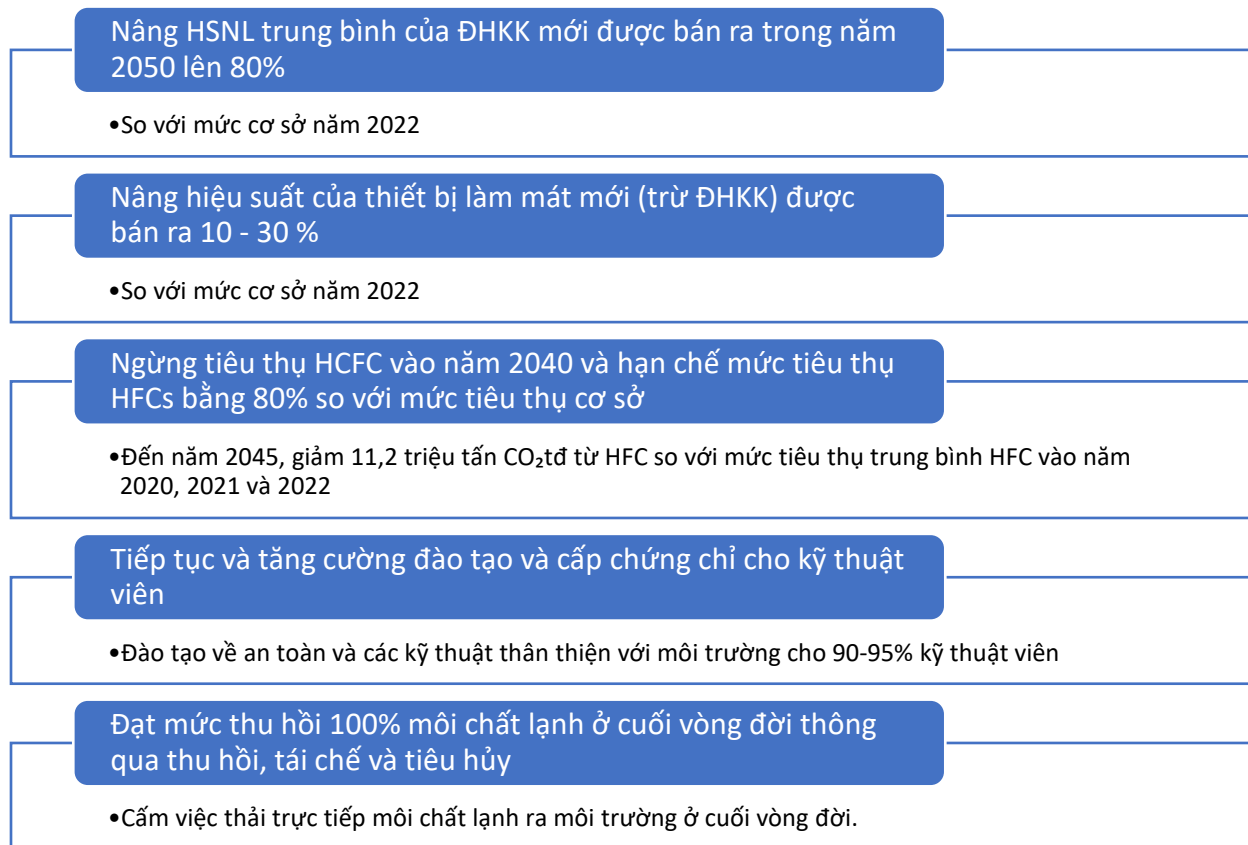


Hình 13: Hành động và mục tiêu chính cho lĩnh vực làm mát tới 2030

Nguồn: Xây dựng bởi Tư vấn

7.2.2 Mục tiêu và lộ trình của Việt Nam đến năm 2050

Lộ trình đến năm 2050 cho Việt Nam được đề xuất với mục tiêu tăng HSNL lên 80%, hoàn thành loại bỏ HFC và đảm bảo tái chế môi chất lạnh bằng phương pháp hiện đại nhất. Những cách tiếp cận này được trình bày trong hình dưới đây:



Hình 14: Hành động và mục tiêu chính cho lĩnh vực làm mát tới 2050

Nguồn: Xây dựng bởi Tư vấn

7.3 Kế hoạch hành động

Kế hoạch hành động NGCP được chia thành bốn hợp phần, dựa trên sự phối hợp, trao đổi thông tin của các bộ, ngành và các cơ quan liên quan nhằm thực hiện NGCP cũng như đặt NGCP trong bối cảnh phát triển kinh tế - xã hội quốc gia nói chung và của lĩnh vực nói riêng. Các hoạt động dự kiến sẽ diễn ra trong giai đoạn 2024-2050.

7.3.1 Hợp phần 1

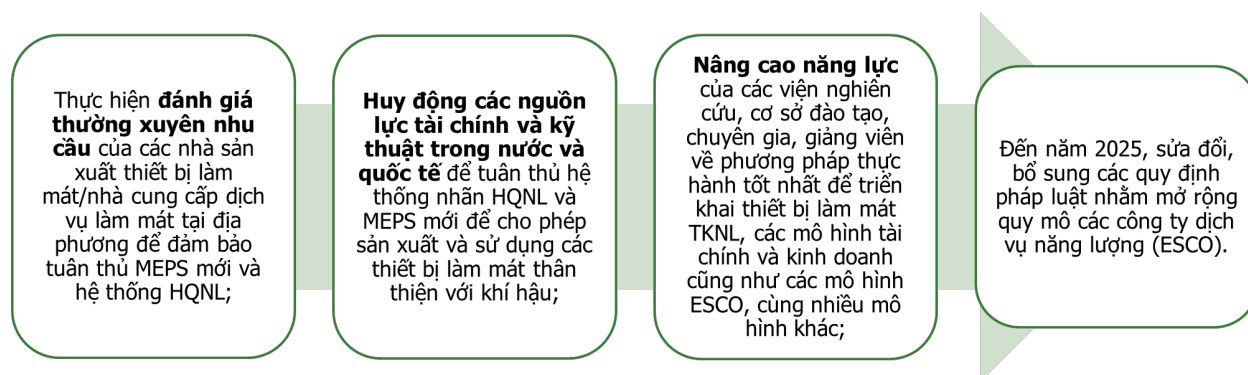
Rà soát các biện pháp quản lý, kiểm soát hiện hành, xây dựng và thực thi các biện pháp mới nhằm đảm bảo sự phổ biến và sử dụng các thiết bị làm mát thân thiện với môi trường phù hợp với NDC, JETP và NZT:

Cập nhật MEPS	Sửa đổi, bổ sung và thực thi các chính sách khác
- Đến năm 2050, tăng MEPS cho điều hòa dân dụng lên ít nhất 80% so với năm 2022. - Đến năm 2050, tăng MEPS cho lạnh dân dụng ít nhất 30% so với năm 2022 - Hoàn thiện nhãn dán năng lượng cho lạnh gia dụng phù hợp với bản cập nhật của MEPS - Mở rộng MEPS sang các thiết bị làm mát khác như VRV/VRF, chiller, máy nén lạnh công nghiệp và các thiết bị khác	- Sửa đổi và thực thi quy định về HFC/thiết bị sử dụng HFC phù hợp với Bản sửa đổi, bổ sung Kigali - Tiêu chuẩn kỹ thuật về thu hồi môi chất lạnh -> đạt tỷ lệ thu hồi 100% khi thiết bị làm mát hết tuổi thọ vào năm 2050 - Đến năm 2025, rà soát, sửa đổi, bổ sung và thực thi các tiêu chí thiết bị làm mát thân thiện với khí hậu trong mua sắm công - Các quy định về giám sát và thẩm định việc sử dụng và triển khai môi chất lạnh trong thiết bị làm mát, bắt đầu bằng việc kiểm kê toàn diện HCFC và HFC trong lĩnh vực làm mát - Đến năm 2025, xây dựng sổ tay hướng dẫn thanh tra, giám sát, đánh giá việc thực hiện các quy định pháp luật về MEPS, dán nhãn HQNL và loại bỏ HCFC, HFC.

Hình 15: Hợp phần 1 - Rà soát các biện pháp quản lý, kiểm soát

7.3.2 Hợp phần 2

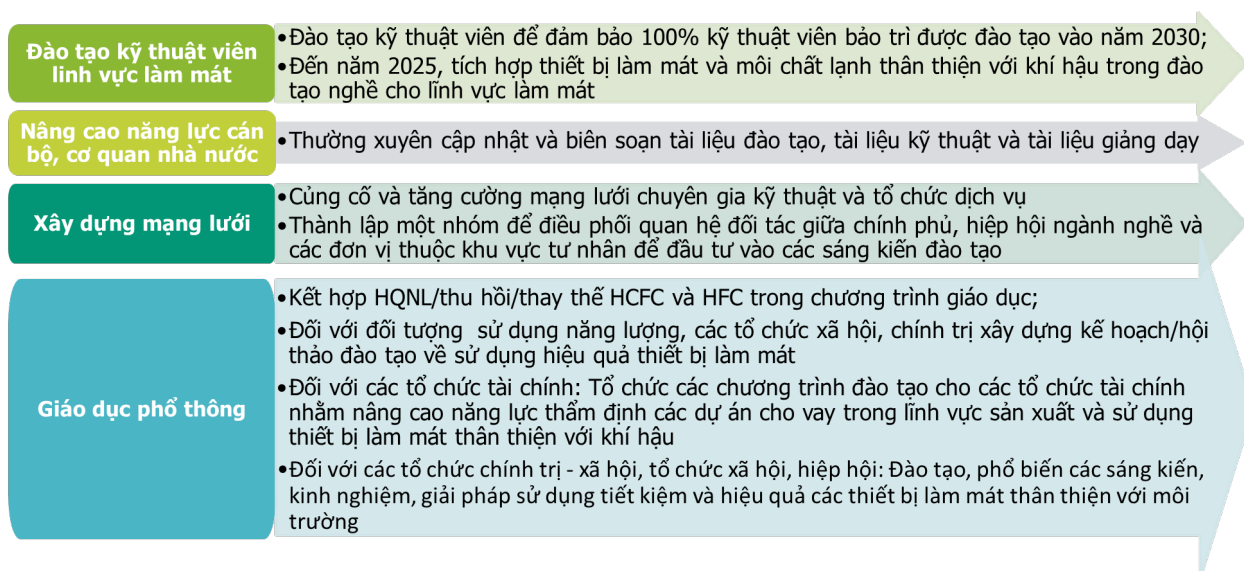
Khai thác các tài chính và kỹ thuật từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm ngân sách nhà nước, Luật Đầu tư công và Luật Đầu tư cùng các biện pháp khác bao gồm đầu tư trực tiếp từ ngân sách nhà nước, hỗ trợ quốc tế, nguồn lực từ tư nhân để thúc đẩy sản xuất thiết bị làm mát hiệu quả và ít phát thải KNK cũng như giới thiệu các mô hình kinh doanh thành công và chương trình tài trợ khác nhằm mở rộng quy mô. Hợp phần thứ hai được đề xuất cho NGCP của Việt Nam được trình bày trong hình dưới đây.



Hình 16: Hợp phần 2 - Khai thác các nguồn lực tài chính và kỹ thuật

7.3.3 Hợp phần 3

Nâng cao năng lực về xử lý, sử dụng, vận hành và bảo dưỡng thiết bị làm mát có hiệu suất cao và môi chất lạnh phát thải KNK thấp, thiết kế các dự án mở rộng quy mô sử dụng các thiết bị này cũng như quản lý vòng đời của các chất được kiểm soát. Hợp phần đề xuất thứ ba cho NGCP của Việt Nam được mô tả trong hình dưới đây.

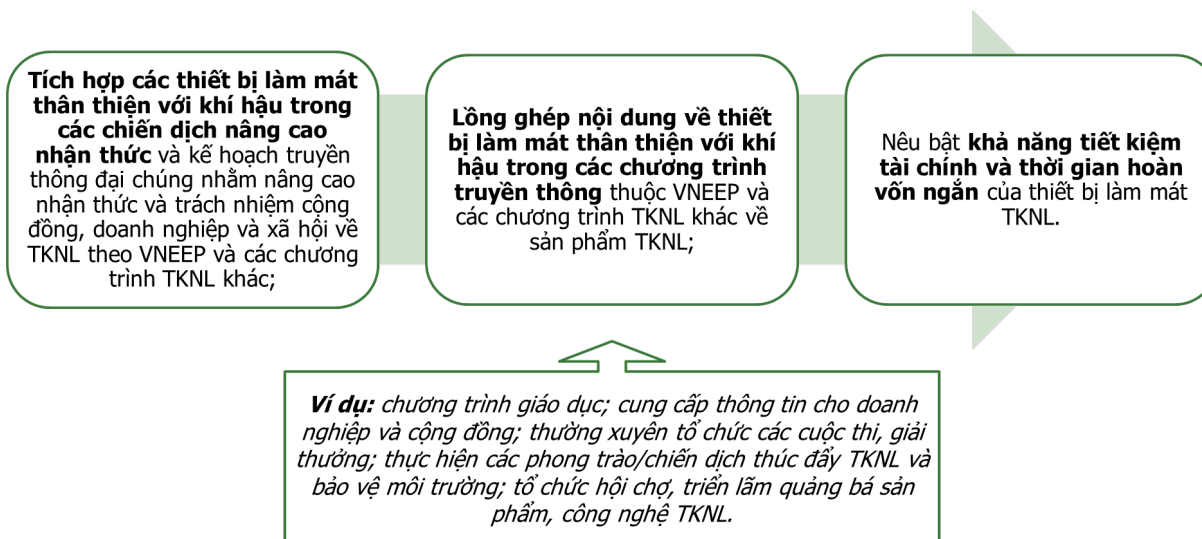


Hình 17: Hợp phần 3 - Xây dựng năng lực

7.3.4 Hợp phần 4

Nâng cao nhận thức về thiết bị làm mát thân thiện với môi trường là rất quan trọng trong việc giảm nhẹ tác động môi trường của các hệ thống làm mát truyền thống. Thúc đẩy việc áp dụng các công nghệ làm mát xanh có thể góp phần đáng kể vào việc giảm phát thải KNK và ứng phó với BĐKH. Hợp phần NGCP cuối cùng được đề xuất tập trung vào nâng cao nhận thức được mô tả trong hình sau:

Nâng cao nhận thức về thiết bị làm mát thân thiện với môi trường:



Hình 18: Hợp phần 4 - Nâng cao nhận thức

7.4 Sắp xếp và phân công thực hiện NGCP

Lộ trình thực hiện NGCP với các trách nhiệm của các cơ quan liên quan được trình bày tại Phụ lục 1. Các cơ quan và trách nhiệm chính của NGCP bao gồm:

- Bộ TN&MT là cơ quan đầu mối quốc gia thực hiện các thỏa thuận quốc tế và cam kết quốc gia về BĐKH và bảo vệ tầng ô-dôn, đồng thời chịu trách nhiệm phối hợp với các cơ quan quốc tế trong việc tham vấn/hợp tác với các bộ ngành chủ chốt khác ở Việt Nam như Bộ LĐTB&XH, Bộ CT, Bộ Công an, Bộ Tài chính và thực hiện các nhiệm vụ sau:
 - Bộ TN&MT và Bộ LĐTB&XH trang bị cho các kỹ thuật viên những kiến thức cần thiết về lắp đặt, vận hành, bảo trì và sửa chữa các thiết bị có chứa các chất được kiểm soát trước khi họ bắt đầu làm việc trong lĩnh vực này. Xây dựng chương trình đào tạo về thu gom và xử lý các chất được kiểm soát. Bộ TN&MT hướng dẫn nội dung và xây dựng chương trình đào tạo về thu gom, xử lý các chất được kiểm soát bao gồm HCFC. Phối hợp với Bộ LĐTB&XH trong đào tạo, cấp chứng chỉ cho kỹ thuật viên và đánh giá trình độ chuyên môn của kỹ thuật viên để làm việc với các chất được kiểm soát;
 - Giám sát hạn ngạch nhập khẩu áp dụng cho các nhà nhập khẩu bắt đầu từ năm 2024, trước khi xin giấy phép nhập khẩu từ Bộ CT để nhập khẩu các chất được kiểm soát vào Việt Nam;
 - Chủ trì xây dựng các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thu gom, vận chuyển, bảo quản, tái sử dụng, xử lý các chất được kiểm soát;
 - Chủ trì việc xây dựng và tiến hành các hoạt động thí điểm trong khuôn khổ NGCP.
- Bộ CT chịu trách nhiệm chính trong việc lồng ghép NGCP vào kế hoạch thực hiện VNEEP3 và các chương trình TKNL trong tương lai; chủ trì kiểm tra, đánh giá kết quả NGCP; đồng thời chủ trì, phối hợp với các bộ, ngành triển khai NGCP, cụ thể như sau:
 - Phối hợp với Bộ TN&MT theo dõi kết quả và cập nhật các mục tiêu giảm phát thải KNK từ thiết bị làm mát trong NDC; kiểm soát xuất nhập khẩu HFC và các sản phẩm chứa HFC; hỗ trợ các nhà sản xuất trong nước chuyển đổi sang sản xuất các sản phẩm thân thiện với môi trường;
 - Phối hợp với Bộ Khoa học và Công nghệ (Bộ KH&CN) xây dựng, sửa đổi và áp dụng hệ thống MEPS và dán nhãn năng lượng cho tất cả các loại thiết bị làm mát;
 - Hợp tác với Bộ Xây dựng rà soát và sửa đổi Quy chuẩn xây dựng trong các tòa nhà dân cư nhằm mang lại sự thay đổi theo hướng thực hành xây dựng tòa nhà HSNL, tập trung vào việc chuyển đổi sang thiết bị làm mát thân thiện với môi trường;
 - Phối hợp với Bộ Tài Chính phê duyệt các khoản vay ưu đãi của Chính phủ và bố trí nguồn tài chính để thực hiện các hoạt động NGCP;
 - Phối hợp với các cơ quan và tổ chức khác nghiên cứu và nâng cao nhận thức cộng đồng thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang thiết bị làm mát thân thiện với môi trường.
- Bộ KH&CN chịu trách nhiệm chính trong việc chỉnh sửa, thay đổi, bổ sung và thực thi các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật trong lĩnh vực làm mát được đề xuất trong NGCP, bao gồm:
 - Phối hợp với Bộ CT xây dựng, sửa đổi và áp dụng các tiêu chuẩn ISO cho các loại thiết bị làm mát;

- Phối hợp với Bộ XD để sửa đổi và bổ sung Quy chuẩn xây dựng trong các tòa nhà dân cư nhằm mang lại sự thay đổi theo hướng thực hành xây dựng HSNL, tập trung vào việc chuyển đổi sang thiết bị làm mát thân thiện với môi trường;
- Phối hợp với Bộ TN&MT để giám sát và thẩm tra việc sử dụng và triển khai môi chất lạnh trong thiết bị làm mát, bắt đầu bằng việc kiểm kê toàn diện HCFC và HFC trong lĩnh vực ĐHKK và điện lạnh.

7.5 Đảm bảo bình đẳng giới và các nhóm dễ bị tổn thương trong NGCP

Các bước cần thực hiện nhằm giảm tác động tiêu cực lên các nhóm tiêu dùng thu nhập thấp không đủ khả năng mua các giải pháp làm mát hiện đại và phụ nữ bao gồm:

- Tiến hành các cuộc khảo sát riêng cho đối tượng nam và nữ ở Việt Nam để có thể hiểu được tác động của việc thiếu hệ thống làm mát đối với các nhóm khác nhau như người khuyết tật và người nghèo liên quan đến các khía cạnh như năng suất lao động, sức khỏe, tỷ lệ tử vong, v.v. Kết quả sẽ giúp các nhà hoạch định chính sách đưa ra các quyết định phù hợp nhằm tạo sự công bằng hơn trong tiếp cận với hệ thống làm mát có HSNL cao;
- Phổ biến các thông tin liên quan và cảnh báo về các đợt nắng nóng sắp xảy ra; đưa ra các hạn chế đối với công việc ngoài trời trong điều kiện nắng nóng cao điểm;
- Triển khai các chương trình hỗ trợ tài chính cho người lao động có việc làm phi chính thức để chống chọi với nắng nóng
- Triển khai các ưu đãi cho hệ thống làm mát tiết kiệm năng lượng, tập trung vào các hộ gia đình có thu nhập thấp và do phụ nữ làm chủ;
- Thực hiện các giải pháp giảm chênh lệch trong tiếp cận công nghệ/thiết bị làm mát giữa các nhóm thành thị/thu nhập cao và nông thôn/thu nhập thấp thông qua các giải pháp tài chính và tài chính vi mô với mục tiêu làm mát bền vững.

8 BỐI CẢNH TÀI CHÍNH ĐỐI VỚI GIẢM KNK LIÊN QUAN ĐẾN NGCP

Các khoản tài trợ, khoản vay ưu đãi và doanh thu từ thị trường các-bon trong nước và quốc tế là công cụ quan trọng để triển khai giảm phát thải KNK trong lĩnh vực làm mát.

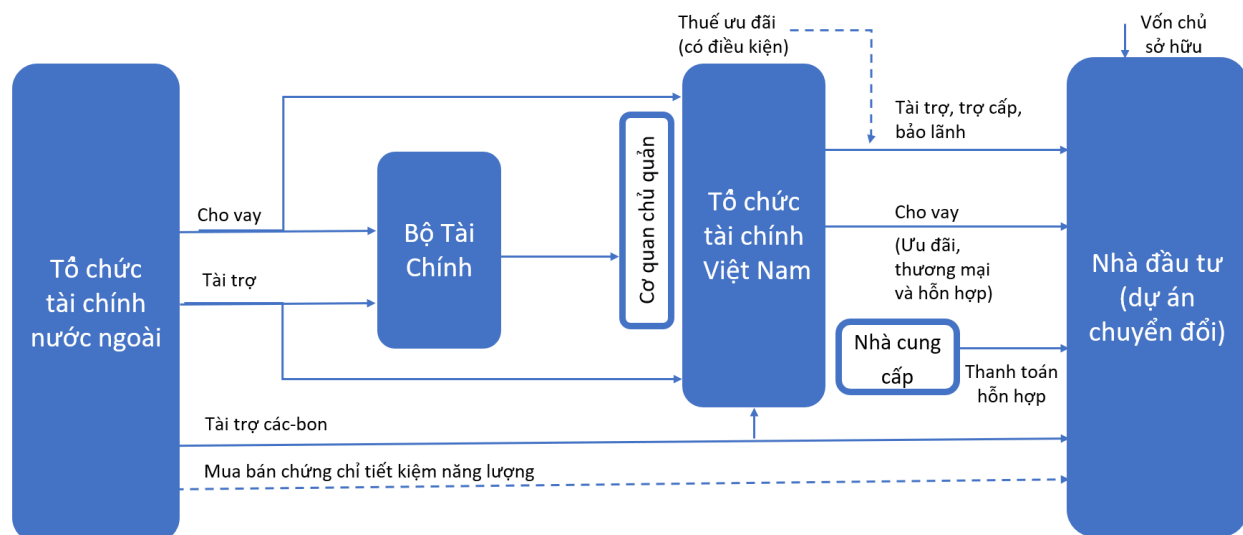
Ở giai đoạn đầu, ngân sách nhà nước cho chuyển đổi công nghệ còn hạn chế. Ngân sách nhà nước chủ yếu được phân bổ cho các tổ chức công để phục vụ phát triển chính sách, nghiên cứu và phát triển, nâng cao năng lực và truyền thông cũng như trình diễn và thí điểm. Theo Quỹ Bảo vệ Môi trường Việt Nam (VEPF) cho thấy các dự án làm mát hiện không đủ điều kiện để được phân bổ ngân sách nhà nước thông qua VEPF.

Theo Ngân hàng thế giới, các rào cản đối với đầu tư HSNL ở Việt Nam bao gồm (Ngân hàng Thế giới, 2022):

- Cơ cấu khuyến khích chưa đầy đủ: Các ngân hàng không được khuyến khích cho các doanh nghiệp sản xuất vay vốn để thực hiện các dự án HSNL mặc dù HSNL là mục tiêu chiến lược quan trọng của Chính phủ;
- Nguồn tài chính thương mại hạn chế: tính khả thi tài chính của các hoạt động nâng cao HSNL chưa được xem là yếu tố quan trọng để xem xét cho vay;

- Yêu cầu tài sản thế chấp cao: Tỷ lệ tài sản thế chấp trên vốn vay trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ cao ở mức 218%(Nhóm Ngân hàng Thế giới, 2014). Bên cạnh đó, không có sự chắc chắn về khả năng thực thi các yêu cầu đối với cả khoản cho vay không có bảo đảm và cho vay có bảo đảm;
- Thiếu năng lực và nhận thức: Các ngân hàng thương mại chưa đủ năng lực để thẩm định các dự án HSNL;
- Yêu cầu về hồ sơ: Thiếu các hồ sơ tiêu chuẩn đối với cho các dự án HSNL vay vốn cũng là một trở ngại.

Từ trước đến nay, ngoài vốn chủ sở hữu, một khoản đầu tư có thể tiếp cận nguồn vốn vay từ một hoặc nhiều định chế tài chính địa phương. Là một nước có thu nhập thấp, trước đây Việt Nam đã nhận được các khoản hỗ trợ kỹ thuật cũng như tài chính không hoàn lại từ các tổ chức tài chính quốc tế. Tuy nhiên, do Việt Nam đã có những thành tựu phát triển, các khoản tài trợ đã được thay thế bằng các khoản vay ưu đãi. Các hình thức tài trợ khác bao gồm các khoản vay thương mại từ các tổ chức tài chính tư nhân quốc tế và trong nước. Các khoản vay có bảo lãnh của ngân hàng và Chính phủ có thể được huy động sử dụng cho các công nghệ mới như thiết bị làm mát vận hành với môi chất lạnh ít phát thải KNK. Ngoài ra, doanh thu từ việc bán tín chỉ các-bon cũng làm tăng tính hấp dẫn tài chính của các dự án. Hình 19 dưới đây trình bày đề xuất về cơ chế tài chính để đầu tư vào dự án chuyển đổi các-bon thấp ở Việt Nam.



Hình 19: Cơ chế tài chính cho dự án chuyển đổi các-bon thấp ở Việt Nam

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Về cơ bản, nguồn tài chính có thể được cấp thông qua Chính phủ hoặc trực tiếp đến nhà đầu tư. Đối với nguồn tài chính được cấp thông qua Chính phủ, việc tài trợ cho NLTT, HSNL thường do Bộ CT chủ trì trong khi việc xử lý và tiêu hủy chất thải và quản lý ODS do Bộ TN&MT chủ trì. Hiện nay, Ngân hàng Phát triển Việt Nam (VDB) được giao làm đầu mối quốc gia tiếp nhận tài trợ từ Quỹ Khí hậu Xanh (GCF).

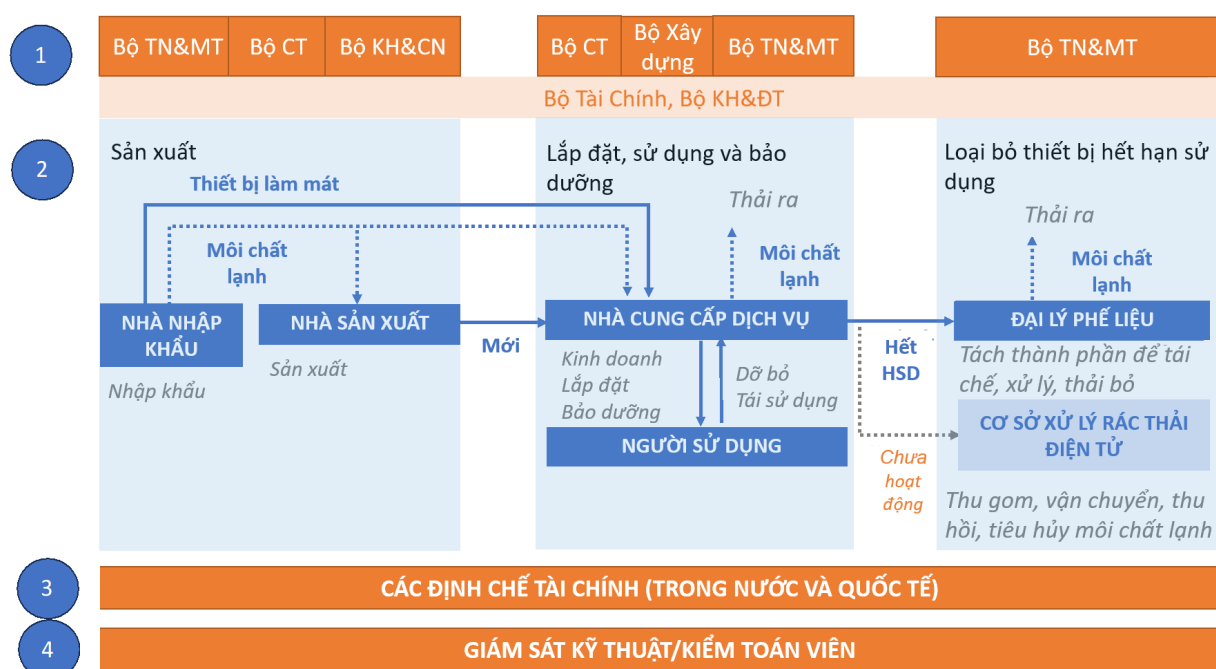
Kể từ năm 2016, Chính phủ Việt Nam không sẵn sàng chấp nhận các khoản vay ưu đãi từ các tổ chức tài chính quốc tế. Nghị định số 114/2021/NĐ-CP ngày 16 tháng 12 năm 2021 về quản lý và sử dụng vốn hỗ trợ phát triển chính thức (ODA) và vốn vay ưu đãi của các nhà tài trợ nước ngoài về cơ bản đã hạn chế các khoản vay này. Hơn nữa, do có sự không nhất quán giữa Luật Bảo vệ Môi trường (2020) và Luật Ngân sách Nhà nước sửa đổi (2020) về việc liệu quỹ công có thể được vận hành như một định chế tài chính hay không nên toàn bộ quỹ công hiện hạn chế tiếp cận nguồn tài trợ từ các tổ chức tài chính quốc tế.

8.1 Các bên liên quan chính tài trợ cho giảm phát thải KNK trong lĩnh vực làm mát

Một cơ chế tài chính thành công sẽ cần sự tham gia tích cực của 4 nhóm chính sau:

- (1) Các nhà hoạch định chính sách (các bộ) để thúc đẩy nhu cầu thị trường
- (2) Các bên tham gia chính trong chuỗi giá trị làm mát (nhà nhập khẩu, nhà sản xuất, nhà cung cấp dịch vụ, người dùng cuối, người thu gom và xử lý chất thải điện tử) thực hiện theo lộ trình làm mát xanh
- (3) Các định chế tài chính (quốc tế và trong nước) để thúc đẩy đầu tư
- (4) Chuyên gia kỹ thuật (bên xác nhận độc lập, kiểm toán viên) để cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và sự đánh giá tin cậy cho các các tổ chức tài chính

Danh sách các bên liên quan tiềm năng được tóm tắt trong Hình 20.



Hình 20: Danh sách các bên liên quan tiềm năng tài trợ cho một dự án làm mát

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

8.2 Các mô hình tài chính và kinh doanh hướng tới mở rộng quy mô giảm nhẹ KNK trong lĩnh vực làm mát ở Việt Nam

Trên thế giới đã có nhiều mô hình kinh doanh được nhận tài trợ cho lĩnh vực làm mát để áp dụng thử nghiệm và nhân rộng. Tuy nhiên, để đảm bảo có thể hoàn vốn cho các tổ chức tham gia vào chuỗi giá trị của mô hình, cần xem xét đến đặc thù quốc gia. Không phải tất cả các mô hình này đều có thể áp dụng được ở Việt Nam trong bối cảnh mạng lưới thu gom thiết bị hết hạn (hệ thống đồng nát) mạnh như hiện tại.

Hiện vẫn còn quá sớm để đưa ra mô hình kinh doanh phù hợp để nhân rộng trong lĩnh vực làm mát. Vì vậy, các mô hình kinh doanh nên được áp dụng thí điểm để xác nhận khả năng ứng dụng trên quy mô lớn. Ba mô hình được đánh giá phù hợp nhất với Việt Nam theo các giai đoạn khác nhau của chuỗi giá trị làm

mát được khuyến nghị xem xét cho các hoạt động thí điểm cũng như các hoạt động tiếp theo sau khi kết thúc Hỗ trợ kỹ thuật này.

8.2.1 Mô hình - Dịch vụ làm mát

Mô hình dịch vụ làm mát (Chi trả khi sử dụng) sẽ thí điểm tính sẵn sàng, mức độ tham gia và đóng góp của các bên liên quan trong giai đoạn lắp đặt sử dụng và bảo trì. Mô hình phản ánh tiềm năng giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua tổng năng lượng tiêu thụ năng lượng của lĩnh vực làm mát.

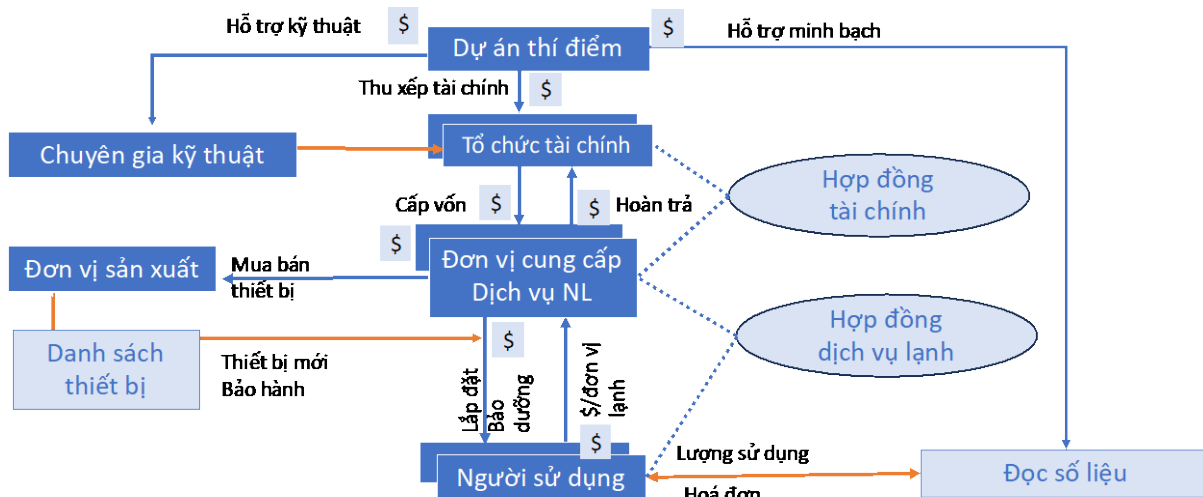
Mô hình sẽ có sự tham gia của ít nhất hai đơn vị ESCO được nhận tài trợ để chi trả chi phí đầu tư cho thiết bị và dịch vụ làm mát. Sẽ có một hợp đồng dịch vụ làm mát được ký kết giữa ESCO và người sử dụng dịch vụ làm mát và sẽ được giám sát bởi một đơn vị kiểm soát/thiết bị để xác định mức chi phí mà người sử dụng sẽ trả phải lại cho ESCO, và ESCO sẽ trả lại cho các tổ chức tài chính.

Hoạt động của các bên trong mô hình này như sau:

- ESCO chi trả tiền mua thiết bị thuộc danh mục quy định, tổ chức lắp đặt và bảo trì thiết bị/hệ thống làm mát và chi trả vốn cho các tổ chức tài chính theo hợp đồng tài chính. Trong mô hình này, ESCO sẽ tích cực hơn do không phải chịu gánh nặng tài chính.
- Đơn vị sản xuất cung cấp thiết bị làm mát, bảo hành hiệu suất và nhận được thanh toán ngay từ ESCO.
- Người dùng cuối thanh toán theo lượng nhiệt lạnh sử dụng. Dịch vụ làm mát sẽ được tính bằng USD/đơn vị nhiệt lạnh và cao hơn giá điện. Cách thức này tạo động lực giảm tiêu thụ năng lượng và khoản đầu tư trả trước cho người sử dụng. Do vậy sẽ giúp người sử dụng không cần quan ngại về hiệu suất của hệ thống.
- Tổ chức tài chính cấp vốn cho đơn vị cung cấp dịch vụ năng lượng ESCO và nhận lại vốn theo hợp đồng tài chính được ký kết
- Chuyên gia kỹ thuật giúp các tổ chức tài chính phân tích, đánh giá và hậu kiểm dịch vụ làm mát

Mô hình thí điểm nhằm cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các tổ chức tài chính đánh giá hợp đồng của ESCO, xây dựng danh mục thiết bị quy định, cung cấp thiết bị đo lường và cơ sở dữ liệu nhiệt lạnh cũng như sắp xếp tài chính cho các tổ chức tài chính.

Ý tưởng của mô hình thí điểm được trình bày trong Hình 21 dưới đây.



Hình 21: Mô hình thí điểm Dịch vụ làm mát tại Việt Nam

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Dựa trên sáng kiến của Daikin hiện tại, mô hình này nên được xem xét triển khai thí điểm trong lĩnh vực thương mại, cụ thể là với ĐHKK thương mại.

8.2.2 Mô hình - Đổi cũ lấy mới

Mô hình Đổi cũ lấy mới (Trao đổi) này thí điểm tính sẵn sàng, mức độ tham gia và đóng góp của các bên liên quan trong giai đoạn cuối vòng đời sản phẩm khi thải bỏ. Hoạt động thí điểm sẽ xác nhận tính khả thi của việc ngăn ngừa rò rỉ môi chất lạnh từ hoạt động thải bỏ.

Theo mô hình thí điểm này, sẽ có ít nhất 2 cơ sở xử lý chất thải điện tử được cấp vốn để thực hiện đổi cũ lấy thiết bị mới theo danh sách thiết bị đã được quy định. Chi phí thu gom và xử lý các thiết bị làm mát, bao gồm thu hồi, tái chế, sử dụng và tiêu hủy môi chất lạnh sẽ được thỏa thuận giữa cơ sở xử lý và nhà sản xuất theo hợp đồng xử lý rác thải điện tử.

Hoạt động của các bên trong mô hình này như sau:

- Tổ chức tài chính cấp vốn cho cơ sở xử lý chất thải điện tử và nhận lại vốn theo hợp đồng tài chính được ký kết
- Cơ sở xử lý chất thải điện tử mua các thiết bị làm lạnh trong danh mục được quy định, trả tiền cho kỹ thuật viên để tháo dỡ và lắp đặt thiết bị làm mát, thực hiện xử lý chất thải điện tử và hoàn trả vốn cho tổ chức tài chính theo hợp đồng tài chính
- Cơ sở sản xuất cung cấp thiết bị đảm bảo hiệu suất và được cơ sở xử lý thanh toán ngay để tái cấp vốn cho sản xuất. Cơ sở sản xuất thanh toán cho cơ sở xử lý chất thải điện tử chi phí thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải điện tử cuối đời theo hợp đồng và nghĩa vụ trách nhiệm sản xuất mở rộng.
- Người sử dụng thiết bị làm mát đăng ký thiết bị trao đổi và chi trả phần chênh lệch

Mô hình thí điểm sẽ cung cấp hỗ trợ kỹ thuật đánh giá hợp đồng cấp vốn chất thải điện tử cho các tổ chức tài chính, xây dựng danh mục thiết bị được quy định, xây dựng cơ sở dữ liệu trao đổi thiết bị và thu xếp tài chính cho các tổ chức tài chính.

The diagram illustrates the business model of a waste management company, showing the flow of capital, goods, and services between various stakeholders. The main components and their interactions are as follows:

- Stakeholders and Entities:**
 - Chuyên gia kỹ thuật** (Technical Expert)
 - Dự án thí điểm** (Pilot Project)
 - Tổ chức tài chính** (Financial Organization)
 - Đơn vị sản xuất** (Production Unit)
 - Đơn vị xử lý CTĐT** (Waste Treatment Unit)
 - Kỹ thuật viên** (Technician)
 - Người sử dụng** (User)
 - CSDL trao đổi thiết bị** (Equipment Exchange Center)
- Key Contracts and Agreements:**
 - Hợp đồng tài chính** (Financial Contract): Connects the Financial Organization to the Waste Treatment Unit.
 - Hợp đồng chất thải** (Waste Contract): Connects the Production Unit to the Waste Treatment Unit.
- Flow of Capital (USD symbols):**
 - Hỗ trợ kỹ thuật** (Technical Support): From the Financial Organization to the Technical Expert.
 - Hỗ trợ minh bạch** (Transparent Support): From the Financial Organization to the Equipment Exchange Center.
 - Thu xếp tài chính** (Financial Arrangement): From the Financial Organization to the Waste Treatment Unit.
 - Vốn** (Capital): From the Financial Organization to the Waste Treatment Unit.
 - Hoàn trả** (Return): From the Waste Treatment Unit to the Financial Organization.
 - Mua thiết bị** (Buy equipment): From the Production Unit to the Waste Treatment Unit.
 - Xử lý chất thải*** (Waste treatment): From the Production Unit to the Waste Treatment Unit.
 - Thiết bị trao đổi** (Equipment exchange): From the Waste Treatment Unit to the Technician.
 - Tháo dỡ Lắp mới** (Disassembly/Reassembly): From the Technician to the User.
 - Chi phí trao đổi** (Exchange cost): From the User to the Waste Treatment Unit.
 - Nhu cầu** (Demand): From the User to the Equipment Exchange Center.
 - Hoá đơn** (Invoice): From the Equipment Exchange Center to the User.
- Flow of Goods and Services:**
 - Thiết bị mới Bảo hành** (New equipment Warranty): From the Production Unit to the Technician.
 - Khối lượng** (Quantity): From the Equipment Exchange Center to the Waste Treatment Unit.

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

8.2.3 Mô hình - Tạo ra và bán ITMO theo Điều 6.2 của Thỏa thuận Paris

Ví dụ nếu Chính phủ Việt Nam thỏa thuận với Chính phủ quốc gia mua nào đó về hoạt động hợp tác theo Điều 6.2 cho lĩnh vực làm mát. Theo đó, các đơn vị công hoặc tư nhân trong lĩnh vực cải tiến hiệu quả sử dụng năng lượng của thiết bị làm mát hoặc thu hồi và tái sử dụng môi chất làm lạnh có GWP cao có thể xây dựng và trình nộp ý tưởng dự án để được phê duyệt và phê duyệt trao đổi ITMOs cho các kết quả giảm nhẹ mà dự án đạt được. Các dự án này cần áp dụng phương pháp xác định đường cơ sở và giám sát đã được quốc gia mua và Việt Nam thống nhất. Lượng phát thải giảm được sẽ phải được thẩm định bởi kiểm toán viên độc lập bên thứ ba do chính phủ công nhận; có thể là các kiểm toán viên được cấp chứng nhận theo ISO 14065 hoặc Cơ chế phát triển sạch CDM

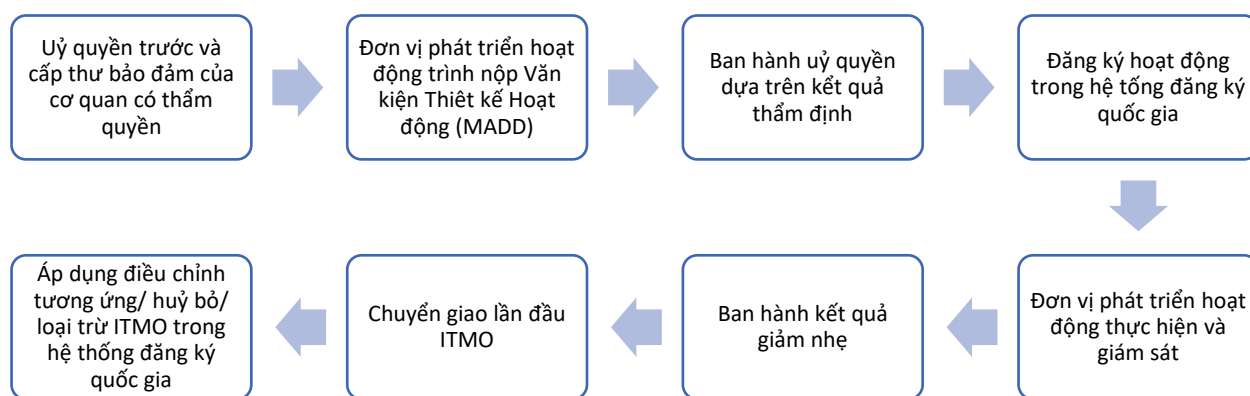
Trong ví dụ này, đơn vị phát triển dự án làm việc với các đơn vị bán lẻ để cung cấp 100.000 máy điều hòa có hiệu suất cao hơn 30% so với mức cơ sở, hay 75% hiệu suất máy điều hòa được bán tại Việt Nam trong năm 2022 với mức giá chiết khấu. Máy điều hòa không khí sử dụng 1.000 kWh/năm theo đường cơ sở (V. T Le và A. Pitts, 2019). Mức tiết kiệm trung bình trên mỗi máy điều hòa đạt được là 300 kWh/năm, và tổng tiết kiệm là 30 GWh mỗi năm.

50

chiết khấu bán lẻ cho mỗi máy điều hòa có thể lên tới vài trăm USD và nhà phát triển dự án vẫn có thể có được lợi nhuận. Do doanh thu bán ITMO sẽ chỉ được nhận sau khi thực hiện nên cần có một khoản vay từ tổ chức tài chính để cấp vốn cho khoản chiết khấu bán lẻ, và khoản này được đảm bảo bởi doanh thu ITMO.

Đơn vị phát triển dự án khác sẽ thu hồi môi chất lạnh của các máy điều hòa không khí có sử dụng R-22 ở cuối vòng đời sử dụng. Giả sử mỗi máy điều hòa chứa 1 kg R-22 với GWP của R-22 là 1.760 (theo Báo cáo đánh giá lần thứ 5 của IPCC), khi đó hoạt động giảm phát thải R-22 sẽ giảm được 1,76 tấn CO₂đ, hay tạo ra 0,83 ITMO. Doanh thu từ tín chỉ các-bon khi đó ước tính đạt 33 USD cho mỗi máy điều hòa được xử lý trong nhà máy tái chế.

Hình 23 bên dưới mô tả chi tiết quy trình tạo ITMO thông qua Điều 6.2.



Hình 23: Quy trình tạo ITMO thông qua Điều 6.2

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

9 KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

9.1 Kết luận và khuyến nghị về NGCP

Trong khi nhu cầu làm mát ở Việt Nam ngày càng tăng, Chính phủ Việt Nam đã đưa ra các cam kết quốc tế theo Sửa đổi, bổ sung Kigali của Nghị định thư Montreal, Thỏa thuận Paris, NZT công bố tại COP26 và Cam kết làm mát toàn cầu tại COP28. Việc thực hiện những cam kết này đòi hỏi cần có những hành động mạnh mẽ để tăng HSNL của các thiết bị làm mát đồng thời chuyển sang sử dụng môi chất lạnh có GWP thấp.

NGCP đề xuất được triển khai trong giai đoạn 2024-2050. Các mục tiêu của NGCP vào năm 2030 và năm 2050 được xây dựng dựa trên các cam kết quốc tế nêu trên với mỗi tiểu lĩnh vực làm mát đều có mục tiêu khác nhau. Do lượng phát thải gián tiếp và việc tiêu thụ điện có mối quan hệ mật thiết với nhau, kế hoạch khử các-bon của lĩnh vực năng lượng theo Quy hoạch Điện VIII và tuyên bố chính trị JETP là hành động tiên quyết cần được thực hiện để đạt được mục tiêu của lĩnh vực làm mát. Theo NGCP, thiết bị ĐHKK dân dụng có HSNL mục tiêu cao nhất trong khi ĐHKK thương mại và công nghiệp có mục tiêu thấp hơn. Các mục tiêu loại trừ HFC và thu hồi môi chất lạnh khi thiết bị làm mát hết vòng đời sử dụng sẽ góp phần thực hiện các mục tiêu làm mát đã đặt ra. NGCP đề xuất gồm 4 hợp phần với các nội dung cụ thể như tăng cường, mở rộng và thực thi MEPS phù hợp với mục tiêu đã cam kết; khai thác các nguồn tài chính trong nước và quốc tế để cải thiện việc sản xuất và sử dụng thiết bị làm mát; nâng cao năng lực cho các bên liên quan chính để đảm bảo xử lý, sử dụng hợp lý, vận hành và bảo dưỡng thiết bị làm mát có HSNL và môi chất lạnh phát thải KNK thấp; và nâng cao nhận thức về thiết bị làm mát thân thiện với môi trường. Bộ CT

chịu trách nhiệm chính về việc thực hiện NGCP, phối hợp với Bộ TN&MT và các bộ ngành khác. NGCP đề xuất cũng đưa ra các khuyến nghị liên quan đến bình đẳng giới và các nhóm dễ bị tổn thương. Các khía cạnh chính của hoạt động tài chính trong NGCP được trình bày trong Bảng 15 dưới đây.

Bảng 15: Cơ hội và thách thức về tài chính cho lĩnh vực làm mát ở Việt Nam

Phân loại	Cơ hội	Thách thức	Xem xét mô hình tài chính cho lĩnh vực làm mát
Bối cảnh chính sách	Sự sẵn có của MEPS, tiêu chuẩn, nhãn dán năng lượng, dự thảo kế hoạch hành động và lộ trình thực hiện	Phạm vi và thực thi để thúc đẩy nhu cầu thị trường	Đảm bảo nhu cầu thị trường thông qua tăng cường các biện pháp kiểm soát và quản lý
Nguồn tài chính	Sự sẵn có từ các tổ chức tài chính quốc tế	Thiếu nguồn tài chính trong nước	Ưu tiên các nguồn tài chính hỗn hợp
Cơ chế tài chính	Có kinh nghiệm về các cơ chế tài chính Doanh thu cao từ các cơ chế thị trường các-bon quốc tế.	Kinh nghiệm trong lĩnh vực làm mát còn hạn chế	Tích cực tham gia thị trường các-bon quốc tế
		Không tiếp cận được giao dịch chứng chỉ tiết kiệm năng lượng	
		Thay đổi hành vi của người dùng thiết bị làm mát	Hợp đồng/thỏa thuận HSNL (thương mại và công nghiệp), thanh toán hỗn hợp (dân dụng)
Công cụ tài chính	Thành công cho ra mắt các hạn mức tín dụng xanh đi kèm hợp đồng với mức giảm ít nhất 20% năng lượng hoặc phát thải KNK	Xác định tiêu chí cấp tín dụng cho lĩnh vực làm mát Chính phủ Việt Nam có yêu cầu chặt chẽ để chấp nhận các khoản vay ưu đãi	Xác định danh mục thiết bị và các tiêu chí ưu tiên để phân bổ tài chính ưu đãi
Các bên liên quan tham gia	Các nhà sản xuất công nghiệp và người tiêu dùng đã quen với các cơ chế tài chính	Sự tham gia của nhà cung cấp dịch vụ làm mát qua sự kết nối với người tiêu dùng trong nước và thương mại từ khâu lắp đặt cho đến hết vòng đời sử dụng	Có sự tham gia của ESCO
	Ngày càng có nhiều tổ chức tài chính trong nước quan tâm đến tài chính xanh	Xây dựng khung khuyến khích và hỗ trợ kỹ thuật đầy đủ	Hỗ trợ kỹ thuật, quy mô tài chính và cơ cấu hấp dẫn
	Quan tâm tới các tổ chức tài chính và nhà cung cấp quốc tế	Năng lực của cơ quan tiếp nhận	Xây dựng năng lực cùng với chuyển giao công nghệ

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn

Nhìn chung, NGCP đề xuất các giải pháp nhằm giảm tác động tiêu cực của lĩnh vực làm mát đến BĐKH ở Việt Nam. Hiện còn nhiều thách thức trong việc triển khai và thực thi các chính sách HSNL liên quan đến lĩnh vực làm mát cần được giải quyết. Với việc vượt qua các thách thức này, lĩnh vực làm mát sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo Việt Nam đạt được các mục tiêu ứng phó với BĐKH.

9.2 Kết luận và khuyến nghị về việc thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật và các bước tiếp theo

Mục tiêu của Hỗ trợ kỹ thuật đã đạt được thông qua đề xuất NGCP. Cụ thể, việc triển khai hai hợp phần và kết quả đầu ra chính đã được thực hiện với các nội dung sau:

- Nghiên cứu và khảo sát chuyên sâu quốc gia để đánh giá hiện trạng bao gồm công nghệ sẵn có, tình hình thị trường và các chính sách quốc gia/quốc tế trong lĩnh vực làm mát tại Việt Nam được thực hiện từ tháng 3 đến tháng 11 năm 2023 với Sản phẩm 1 - Báo cáo khởi động và Sản phẩm 2 - Báo cáo mốc tiến độ 2.

- Dựa trên hiện trạng của lĩnh vực làm mát, NGCP nhằm thúc đẩy chuyển đổi sang công nghệ HSNL cao và các-bon thấp cũng như tăng cường tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực làm mát đã được xây dựng từ tháng 11 năm 2023 đến tháng 1 năm 2024 với Sản phẩm 3 - Báo cáo mốc tiến độ 3 và Sản phẩm 4 - Báo cáo cuối cùng vào tháng 3 năm 2024.

Ngoài ra, trong khuôn khổ của Hỗ trợ kỹ thuật, Tư vấn đã đóng góp kỹ thuật cho hai dự thảo quyết định của Thủ tướng Chính phủ: i) Dự thảo Quyết định ban hành Kế hoạch quản lý loại trừ ODS và các KNK được kiểm soát ii) Dự thảo Quyết định về việc ban hành quy định về tiêu chí môi trường và xác nhận dự án được cấp tín dụng xanh và phát hành trái phiếu xanh. Hai Quyết định của Thủ tướng dự kiến sẽ được ban hành vào năm 2024.

Khung giám sát dựa trên kết quả của NGCP theo yêu cầu của ETP được trình bày trong Phụ lục 2.

Trong quá trình thực hiện Hỗ trợ kỹ thuật, việc tham vấn chặt chẽ với Cục BĐKH, Bộ TN&MT và các bên liên quan khác từ các bộ ngành, hiệp hội, viện nghiên cứu và ngành công nghiệp làm mát đã được duy trì để thu thập phản hồi/khuyến nghị. Việc tham vấn này đảm bảo tính nhất quán của các kết quả và Sản phẩm thuộc Hỗ trợ kỹ thuật với các chính sách hiện hành cũng như các chính sách đang được lên kế hoạch.

Để duy trì kết quả và nghiên cứu cũng như phát triển các kết quả của Hỗ trợ kỹ thuật này, các hoạt động sau nên được xem xét thực hiện:

- Đối với việc thực hiện Quyết định của Thủ tướng về Kế hoạch quản lý loại trừ ODS và các KNK được kiểm soát: Cục BĐKH sẽ cần thêm các hỗ trợ kỹ thuật để xây dựng các hướng dẫn theo Quyết định nhằm thực hiện Quyết định và tổ chức các khoá đào tạo, hướng dẫn cho các bên liên quan cần sau khi ban hành Quyết định này để đảm bảo thực hiện thành công trong ngắn hạn và dài hạn.
- Đối với việc thực hiện Cam kết làm mát toàn cầu tại COP28: Chính phủ Việt Nam đã tham gia Cam kết làm mát toàn cầu tại COP28 tại Dubai vào năm 2023. Việt Nam sẽ cần thêm các Hỗ trợ kỹ thuật để thực hiện các mục tiêu của quốc gia phù hợp với Cam kết.
- Hỗ trợ thực hiện thí điểm các dự án đầu tư trong làm mát xanh: ba mô hình tài chính phù hợp nhất với Việt Nam, theo các giai đoạn khác nhau của chuỗi giá trị làm mát được khuyến nghị xem xét thêm cho các hoạt động thí điểm sau khi kết thúc Hỗ trợ kỹ thuật này, cụ thể là i) Dịch vụ làm mát ii) Đối cũ lấy mới và iii) Tạo và bán ITMO theo Điều 6.2 của Thỏa thuận Paris.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. [Cục BĐKH, 2020]. Báo cáo cuối cùng Nghiên cứu xây dựng hệ hồ phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam năm 2018, [http://dcc.gov.vn/van-ban-phap-luat/1059/Nghien-cuu,-xay-dung-he-so-phat-thai-\(EF\)-cua-luoi-dien-Viet-Nam-\(K%C3%A8m-CV-263/BDKH\).html](http://dcc.gov.vn/van-ban-phap-luat/1059/Nghien-cuu,-xay-dung-he-so-phat-thai-(EF)-cua-luoi-dien-Viet-Nam-(K%C3%A8m-CV-263/BDKH).html)
2. [EFCTC, 2023]. TFA phát thải cho đến năm 2100 từ HFC và HFO - EEAP 2022 -TFA emissions until 2100 from HFCs and HFOs, <https://www.fluorocarbons.org/news/eeap-2022-tfa-emissions-until-2100-from-hfcs-and-hfos/>
3. [GSO, 2020]. Dự báo dân số Việt Nam giai đoạn 2019-2069 - Viet Nam Population Projection for the period 2019-2069.
4. [GSO, 2022]. Thông cáo báo chí kết quả khảo sát mức sống dân cư 2022. <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2023/05/thong-cao-bao-chi-ket-qua-khao-sat-muc-song-dan-cu-2022/>.
5. [K. Fenaughty và D. Parker, 2018]. Trung tâm năng lượng mặt trời Florida. Đánh giá sự suy giảm hiệu suất điều hòa không khí. Cơ hội từ phương pháp chẩn đoán - Florida Solar Energy Center. Evaluation of Air Conditioning Performance Degradation. Opportunities from Diagnostic Methods. FSEC-PF-474-18, <https://publications.energyresearch.ucf.edu/wp-content/uploads/2018/09/FSEC-PF-474-18.pdf>
6. [RTOC, 2018]. Báo cáo đánh giá năm 2018. Ủy ban Kỹ thuật Điện lạnh, Điều hòa không khí và Bơm nhiệt - 2018 Assessment Report. Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee.
7. [V. T Le và A. Pitts, 2019]. Khảo sát việc sử dụng thiết bị điện và tiêu thụ năng lượng trong hộ gia đình Việt Nam: nghiên cứu trường hợp thành phố Tuy Hòa - A survey on electrical appliance uses and energy consumption in Vietnamese households: case study of Tuy Hoa city. Energy and Buildings, 197, p. 229-241
8. [Viet Nam Economic News – Bộ CT, 2023]. Ngày hội ngành Lạnh và Điều hòa không khí toàn quốc: Tìm bệ đỡ cho phát triển. <https://congthuong.vn/ngay-hoi-nganh-lanh-va-dieu-hoa-khong-khi-toan-quoc-tim-be-do-cho-phat-trien-268795.html>.
9. [Ngân hàng Thế giới, 2022]. Hiệu quả năng lượng Việt Nam cho doanh nghiệp công nghiệp, VEEE & Dự án tăng cường tiết kiệm năng lượng tại Việt Nam, VSUEE - Vietnam Energy Efficiency for Industrial Enterprises, VEEIE & Vietnam Scaling Up Energy Efficiency Project, VSUEE. https://vepg.vn/wp-content/uploads/2022/12/5_EN_WB_TWG4-Meeting_VEEIE_VSUEE.pdf
10. [Ngân hàng Thế giới, 2023]. Tăng trưởng GDP bình quân đầu người (%) - GDP per capita growth (annual %). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG?locations=VN>.
11. [Nhóm Ngân hàng Thế giới, 2022]. Báo cáo quốc gia về khí hậu và phát triển - Vietnam Country Climate and Development Report. CCDR Series. <http://hdl.handle.net/10986/37618>
12. [Nhóm Ngân hàng Thế giới, 2014]. Việt Nam - Đánh giá khu vực tài chính. Chương trình đánh giá khu vực tài chính – Viet Nam - Financial sector assessment. Financial Sector Assessment Program, <http://documents.worldbank.org/curated/en/216401468329363389/Vietnam-Financial-sector-assessment>

10 PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Lộ trình thực hiện NGCP

Lộ trình thực hiện NGCP được đề xuất tại Bảng 16 dưới đây:

Bảng 16: Lộ trình thực hiện NGCP

STT	Nhiệm vụ	Các đơn vị chịu trách nhiệm	Khung thời gian						Nguồn tài chính
			2024-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	Từ 2051 trở đi	
1	Rà soát các chính sách hiện hành, xây dựng các chính sách mới và thực thi chính sách nhằm đảm bảo sự phổ biến và sử dụng các thiết bị làm mát thân thiện với môi trường phù hợp với NDC, JETP và NZT								
1.1	Đến năm 2030, tăng MEPS cho ĐHKK hai cụm ít nhất 50% so với mức hiện tại trong TCVN:7830 2021 với mức tăng MEPS tương đương nhau hàng năm và đảm bảo việc thực thi;	Bộ CT, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.2	Từ năm 2030 đến năm 2050, tăng MEPS cho ĐHKK hai cụm ít nhất 80% so với mức hiện tại trong TCVN:7830 2021 với mức tăng MEPS tương đương mỗi 5 năm và đảm bảo việc thực thi;	Bộ CT, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.3	Đến năm 2030, tăng MEPS cho lạnh dân dụng ít nhất 15% so với mức hiện tại vào năm 2021 thông qua mức tăng MEPS tương nhau hàng năm và đảm bảo việc thực thi;	Bộ CT, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.4	Từ năm 2030 đến năm 2050, tăng MEPS cho lạnh dân dụng ít nhất 30% so với mức hiện tại vào năm 2021 thông qua việc tăng MEPS bằng nhau sau mỗi 5 năm và đảm bảo việc thực thi;	Bộ CT, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.5	Hoàn thiện Chương trình dán nhãn năng lượng cho lạnh dân dụng phù hợp với các cập nhật của MEPS và đảm bảo việc thực thi chương trình này;	Bộ CT, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.6	Mở rộng MEPS sang các thiết bị làm mát khác như VRV/VRF, chiller, máy nén lạnh công nghiệp và các thiết bị khác, với mục tiêu MEPS cho chiller cao hơn ít nhất 15% so với mức hiệu suất trung bình năm 2021 của chiller mới vào năm 2030 và cao hơn 20% vào năm 2050 và MEPS cho lạnh công nghiệp phải cao hơn ít nhất 7% so với mức hiệu suất trung bình năm 2021 của các thiết bị mới vào năm 2030 và cao hơn 10% vào năm 2050; và đảm bảo việc thực thi;	Bộ CT, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.7	Rà soát, sửa đổi, bổ sung và thực thi các quy định về kiểm soát xuất nhập khẩu, sử dụng và sản xuất HFC và thiết bị sử dụng HFC phù hợp với lộ trình đặt ra trong Sửa đổi, bổ sung Kigali;	Bộ TN&MT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân

STT	Nhiệm vụ	Các đơn vị chịu trách nhiệm	Khung thời gian						Nguồn tài chính
			2024-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	Từ 2051 trở đi	
1.8	Rà soát, sửa đổi, bổ sung và ban hành các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về thu hồi môi chất lạnh trong bảo dưỡng và sử dụng thiết bị làm mát nhằm đạt tỷ lệ thu hồi 20% môi chất lạnh khi hết vòng đời của thiết bị làm mát vào năm 2030 và 100% vào năm 2050;	Bộ TN&MT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.9	Đến năm 2025, rà soát, sửa đổi, bổ sung và thực thi các tiêu chí về thiết bị làm mát thân thiện với môi trường trong mua sắm công để ưu tiên sử dụng các thiết bị này;	Bộ Tài chính, Bộ KH&CN và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.10	Rà soát, sửa đổi, bổ sung và thực thi các tiêu chuẩn và quy định kỹ thuật để giám sát và xác minh sử dụng môi chất lạnh cũng như thực thi các tiêu chuẩn, kỹ thuật đối với thiết bị làm mát, bắt đầu bằng việc kiểm kê toàn diện HCFC và HFC trong lĩnh vực làm mát;	Bộ TN&MT, Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
1.11	Đến năm 2025, xây dựng sổ tay và hướng dẫn công tác thanh tra, giám sát, đánh giá việc thực hiện các quy định pháp luật về MEPS, dán nhãn năng lượng và loại trừ HCFC cũng như giảm trừ HFC.	Bộ KH&CN, Bộ CT, Bộ TN&MT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
2	Khai thác các nguồn lực tài chính và kỹ thuật từ nhiều kênh khác nhau, bao gồm ngân sách nhà nước, hỗ trợ quốc tế hoặc nguồn lực tư nhân để thúc đẩy sản xuất thiết bị làm mát hiệu quả và ít phát thải KNK cũng như giới thiệu các mô hình tài chính thành công và chương trình tài trợ phổ biến phục vụ quá trình mở rộng quy mô								
2.1	Thường xuyên thực hiện đánh giá nhu cầu của các nhà sản xuất thiết bị làm mát/nhà cung cấp dịch vụ làm mát tại địa phương để đảm bảo tuân thủ hệ thống MEPS và dán nhãn năng lượng mới;	Bộ CT							☒ Ngân sách nhà nước ☐ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
2.2	Huy động các nguồn lực tài chính và kỹ thuật trong nước và quốc tế để đáp ứng nhu cầu của các nhà sản xuất thiết bị làm mát/nhà cung cấp dịch vụ làm mát trong nước nhằm tuân thủ hệ thống MEPS và dán nhãn năng lượng mới và tạo điều kiện thuận lợi cho sản xuất và sử dụng các thiết bị làm mát thân thiện với môi trường;	Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
2.3	Nâng cao năng lực của các viện nghiên cứu và phát triển, cơ sở đào tạo và các chuyên gia, giảng viên về các thực hành tốt nhất về năng lượng liên quan đến sử dụng thiết bị làm mát tiết kiệm năng lượng, các mô hình tài chính và kinh doanh cũng như các mô hình ESCO, cùng nhiều mô hình khác;	Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
2.4	Đến năm 2025, rà soát, sửa đổi, bổ sung các quy định pháp luật nhằm mở rộng quy mô ESCO.	Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân

STT	Nhiệm vụ	Các đơn vị chịu trách nhiệm	Khung thời gian						Nguồn tài chính
			2024-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	Từ 2051 trở đi	
3	Nâng cao năng lực về xử lý, sử dụng, vận hành và bảo dưỡng thiết bị làm mát có hiệu suất cao và môi chất lạnh phát thải KNK thấp cũng như thiết kế các dự án mở rộng quy mô sử dụng các thiết bị đó cũng như quản lý vòng đời của các chất được kiểm soát								
3.1	Tiến hành đào tạo kỹ thuật viên về các phương pháp thực hành tốt nhất trong lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng, đồng thời công nhận kỹ thuật viên nhằm đảm bảo an toàn cho thiết bị, tránh và giảm thiểu rò rỉ môi chất lạnh và đảm bảo tăng cường bảo dưỡng cho 100% kỹ thuật viên bảo dưỡng vào năm 2030;	Bộ TN&MT, Bộ LĐT BXH và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.2	Đến năm 2025, tích hợp thiết bị làm mát và môi chất lạnh thân thiện với môi trường vào đào tạo nghề cho chuyên gia lĩnh vực làm mát;	Bộ TN&MT, Bộ LĐT BXH và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.3	Nâng cao năng lực cho cán bộ, cơ quan chính phủ các cấp từ trung ương đến địa phương về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong lĩnh vực làm mát cũng như thay thế HCFC và HFC bằng các môi chất lạnh thân thiện với môi trường;	Bộ CT, Bộ TN&MT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.4	Thường xuyên cập nhật và biên soạn các tài liệu đào tạo, tài liệu kỹ thuật và tài liệu giảng dạy, bắt kịp với các thực hành tốt nhất và tiến bộ công nghệ trên toàn cầu;	Bộ TN&MT, Bộ LĐT BXH và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.5	Kết hợp HSNL với thay thế HCFC và HFC trong lĩnh vực làm mát trong chương trình giáo dục;	Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☐ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.6	Củng cố và tăng cường mạng lưới chuyên gia kỹ thuật và tổ chức dịch vụ về tiết kiệm năng lượng và giảm dần HCFC, HFC trên toàn quốc từ trung ương đến địa phương;	Bộ TN&MT, Bộ LĐT BXH, Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☐ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.7	Đối với người sử dụng năng lượng, xây dựng kế hoạch đào tạo và nâng cao năng lực sử dụng tiết kiệm và hiệu quả các thiết bị làm mát và tổ chức các hội thảo, hội nghị hướng dẫn, thảo luận, chia sẻ kinh nghiệm về sử dụng thiết bị làm mát;	Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.8	Đối với các tổ chức tài chính, tổ chức các chương trình đào tạo nâng cao năng lực thẩm định các dự án cho vay trong lĩnh vực sản xuất và sử dụng thiết bị làm mát thân thiện với môi trường;	Bộ TN&MT, Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
3.9	Đối với các tổ chức chính trị - xã hội, tổ chức xã hội, hiệp hội nghề: Đào tạo, phổ biến các sáng kiến, kinh nghiệm, giải pháp sử dụng tiết kiệm và hiệu quả các thiết bị làm mát thân thiện với môi trường;	Bộ TN&MT, Bộ CT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân

STT	Nhiệm vụ	Các đơn vị chịu trách nhiệm	Khung thời gian						Nguồn tài chính
			2024-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050	Từ 2051 trở đi	
3.10	Thúc đẩy hợp tác giữa chính phủ, hiệp hội nghề và các đơn vị thuộc khối tư nhân để cùng đầu tư vào các sáng kiến đào tạo và phát triển cơ sở hạ tầng liên quan. Thành lập cơ quan giám sát và điều phối những hoạt động hợp tác này.	Bộ CT, Bộ TN&MT và các bên liên quan							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
4	Nâng cao nhận thức về thiết bị làm mát thân thiện với môi trường								
4.1	Tích hợp các thiết bị làm mát thân thiện với môi trường trong các chiến dịch nâng cao nhận thức và kế hoạch truyền thông đại chúng nhằm nâng cao nhận thức và trách nhiệm của cộng đồng, doanh nghiệp và xã hội về tiết kiệm năng lượng theo VNEEP và các chương trình HSNL khác;	Bộ CT							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
4.2	Lồng ghép nội dung về thiết bị làm mát thân thiện với môi trường trong các chương trình truyền thông thuộc VNEEP và các chương trình HSNL khác về sản phẩm tiết kiệm năng lượng, trong đó có chương trình giáo dục; cung cấp thông tin cho doanh nghiệp và cộng đồng; thường xuyên tổ chức các cuộc thi; phát động các phong trào/chiến dịch thúc đẩy tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường; tổ chức hội chợ, triển lãm quảng bá sản phẩm và công nghệ tiết kiệm năng lượng;	Bộ CT							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân
4.3	Nhấn mạnh khả năng tiết kiệm tài chính và thời gian hoàn vốn trong thời gian ngắn của thiết bị làm mát tiết kiệm năng lượng.	Bộ CT							☒ Ngân sách nhà nước ☒ Hỗ trợ quốc tế ☐ Khu vực tư nhân

Nguồn: Tổng hợp bởi Tư vấn