



Đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam

Quyển 1: Công nghệ các bon thấp cho 45 phương án giảm nhẹ

Bộ Tài Nguyên và Môi Trường
trong khuôn khổ hợp tác
Dự án hỗ trợ lên kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phát
thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia (SPI-NAMA)

Tháng 1, 2018

**Đánh giá công nghệ các bon thấp
tạo điều kiện thực hiện
Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam**

Quyển 1.

Công nghệ các bon thấp cho 45 phương án giảm nhẹ

Bộ Tài Nguyên và Môi Trường

trong khuôn khổ hợp tác

**Dự án hỗ trợ lên kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phát
thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia (SPI-NAMA)**



Tháng 1, 2018

MỤC LỤC

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	1
MỞ ĐẦU	3
1 Đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện NDC của Việt Nam	5
1.1 Tổng quan	7
1.2 Mục tiêu	7
1.3 Phương pháp đánh giá công nghệ các bon thấp	8
1.3.1 Phạm vi “Công nghệ các bon thấp”	8
1.3.2 Khung thể chế	8
1.3.3 Phương pháp tiếp cận	9
1.4 Các bước xây dựng Danh mục công nghệ các bon thấp	11
1.4.1 Tham vấn và xây dựng sự đồng thuận	11
1.4.2 Xây dựng danh mục công nghệ các bon thấp	13
1.5 Kết quả đánh giá - Tổng quan các giải pháp công nghệ các bon thấp trong NDC Việt Nam	14
2 Giải pháp công nghệ lựa chọn theo ngành	17
2.1 Năng lượng (tiết kiệm năng lượng công nghiệp, dân dụng và thương mại) và quy trình công nghiệp	21
2.2 Năng lượng (Sản xuất điện)	33
2.3 Giao thông vận tải	43
2.4 Nông nghiệp	52
2.5 Sử dụng đất, Thay đổi sử dụng đất và Lâm nghiệp (LULUCF)	69
2.6 Chất thải	78
2.7 F-gas (HFC)	86
3 Trở ngại khi thực hiện các phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC của Việt Nam và các công nghệ các bon thấp đã được xác định	95
3.1 Năng lượng	98
3.2 Giao thông vận tải	101
3.3 Nông nghiệp	102
3.4 Sử dụng đất, Thay đổi sử dụng đất và Lâm nghiệp (LULUCF)	104
3.5 Chất thải	105
3.6 F-gas (HFC)	106
3.7 Xem xét các vấn đề liên ngành	107
4 Bước tiếp theo: Cách tiếp cận xác định công nghệ các bon thấp ưu tiên	109
TÀI LIỆU THAM KHẢO	114
PHỤ LỤC I	117

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

ADB	Asian Development Bank	Ngân hàng phát triển châu Á
AWD	Alternative Wet and Drying	Tưới ướt- khô xen kẽ
BAU	Business As Usual	Kịch bản thông thường
BRT	Bus Rapid Transit	Xe buýt nhanh
BUR	Biennial Update Report	Báo cáo cập nhật hai năm một lần
CDM	Clean Development Mechanism	Cơ chế phát triển sạch
CFCs	Chlorofluorocarbons	Khí CFC
CNG	Compressed Natural Gas	Khí nén tự nhiên
COP	Conference of Parties	Hội nghị các bên
DCC	Department of Climate change	Cục Biến đổi Khí hậu
DMHCC	Department of Meteorology, Hydrology and Climate change	Cục Khí tượng Thủy Văn và Biến đổi khí hậu
DMI	Dry Matter Intake	Mức tiêu thụ vật chất khô
DOE	Department of Environment	Vụ Môi trường
DoSTE	Department of Science, Technology and Environment	Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường
DoSTIC	Department of Science, Technology and International Cooperation	Vụ Khoa học, Công nghệ và Hợp tác Quốc tế
DSM	Demand Side Management	Quản lý nhu cầu điện
FIT	Feed In Tariff	Giá điện quy định
FS	Feasibility Study	Nghiên cứu khả thi
GDE	General Directorate of Energy	Tổng cục Năng lượng
GHG	Greenhouse Gas	Khí nhà kính (KNK)
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức
GPU	Ground Power Unit	Hệ thống cung cấp năng lượng mặt đất
GWP	Global Warming Potential	Tiềm năng nóng lên toàn cầu
HCFC	Hydrochlorofluorocarbon	Hydrochlorofluorocarbon
HFC	Hydrofluorocarbon	Hydrofluorocarbon
IAE	Institute for Agricultural Environment	Viện Môi trường Nông nghiệp
IEA	International Energy Agency	Cơ quan Năng lượng Quốc tế
IMHEN	Institute of Meteorology Hydrology and Climate Change	Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu
(I)NDC	(Intended) Nationally Determined Contributions	Đóng góp (dự kiến) do quốc gia tự quyết định
IoE	Institute of Energy	Viện Năng lượng
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	Ủy ban liên chính phủ về Biến đổi khí hậu
ISEA	Industrial Safety techniques and Environment Agency (MOIT)	Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp, Bộ Công thương
ITPO	Investment and Technology Promotion Office (UNIDO)	Văn phòng Xúc tiến đầu tư và Công nghệ (UNIDO)
JCM	Joint Crediting Mechanism	Cơ chế tín chỉ chung
JICA	Japan International Cooperation Agency	Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản

LFG	Landfill Gas	Khí thải từ bãi chôn lấp chất thải rắn
LPG	Liquefied Petroleum Gas	Khí dầu mỏ hoá lỏng
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry	Sử dụng đất, Thay đổi sử dụng đất và Lâm nghiệp
BỘ NN&PTNT	Ministry of Agriculture and Rural Development	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
MBT	Mechanical Biological Treatment	Phương pháp cơ sinh học
BỘ XD	Ministry of Construction	Bộ Xây dựng
BỘ TC	Ministry of Finance	Bộ Tài chính
BỘ NG	Ministry of Foreign Affairs	Bộ Ngoại giao
BỘ CT	Ministry of Industry and Trade	Bộ Công thương
BỘ TNMT	Ministry of Natural Resources and Environment	Bộ Tài nguyên và Môi trường
BỘ KHCHN	Ministry of Science and Technology	Bộ Khoa học và Công nghệ
BỘ GTVT	Ministry of Transport	Bộ Giao thông vận tải
BỘ KHĐT	Ministry of Planning and Investment	Bộ Kế hoạch và Đầu tư
MRT	Mass Rapid Transit	Metro
MRV	Measurement, Reporting and Verification	Đo đạc, Báo cáo và Thẩm định
NAMAs	Nationally Appropriate Mitigation Actions	Hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia
NC	National Communications	Thông báo quốc gia
NOU	National Ozone Unit	Văn phòng ô-zon quốc gia
ODS	Ozone-Depleting Substances	Chất làm suy giảm tầng ô-zon
PDP7	Power Development Master Plan No. VII	Quy hoạch điện VII
REDD+	Reduction of Emission from Deforestation and forest Degradation Plus (Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks)	Giảm phát thải do mất rừng và suy thoái rừng (Giảm phát thải do mất rừng và suy thoái rừng và vai trò của bảo tồn, quản lý rừng bền vững và tăng cường trữ lượng các bon rừng)
SPI-NAMA	Project to Support the Planning and Implementation of NAMA	Dự án hỗ trợ Lên kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia
TAC	Technology Advisory Committee	Ủy ban tư vấn Công nghệ
TDSI	Transport Development Strategy Institute	Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông vận tải
TNA	Technology Needs Assessment	Đánh giá nhu cầu công nghệ
UNDP	United Nations Development Programme	Chương trình Phát triển Liên hợp quốc
UNEP	United Nations Environment Programme	Chương trình Môi trường Liên hợp quốc
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu
USAID	United States Agency for International Development	Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ
VAAS	Vietnam Academy of Agricultural Sciences	Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam
VAFS	Vietnamese Academy of Forest Science	Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam
VNForest	Vietnam Forest Administration	Tổng cục Lâm nghiệp Việt Nam

MỞ ĐẦU

Tháng 9 năm 2015, Việt Nam đệ trình báo cáo Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định (INDC) tới Ban thư ký Công ước khung của Liên hợp quốc về Biến đổi khí hậu (UNFCCC), trong đó đã xác định mục tiêu quốc gia về giảm phát thải khí nhà kính (KNK) trong giai đoạn 2020-2030. Đây là đóng góp của Việt Nam vào nỗ lực toàn cầu hướng tới một thỏa thuận toàn diện, công bằng và hiệu quả về cơ chế biến đổi khí hậu sau năm 2020 và nhằm thực hiện mục tiêu giữ mức tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu dưới 2°C.

Sau khi các nước đệ trình báo cáo INDC của mình lên UNFCCC, Hội nghị các bên tham gia UNFCCC lần thứ 21 (COP21) đã thông qua Thỏa thuận Paris vào tháng 12 năm 2015. Thỏa thuận Paris là văn bản pháp lý ràng buộc trách nhiệm ứng phó với BĐKH của các bên tham gia sau năm 2020. Khi có đủ các bên tham gia phê chuẩn, Thỏa thuận Paris sẽ có hiệu lực từ ngày 4 tháng 11 năm 2016. Khi thỏa thuận Paris có hiệu lực, Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định (INDCs) của các nước sẽ chuyển thành Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDCs) với mong muốn các nước tham gia thực hiện NDC của mình một cách toàn diện từ năm 2021.

Khi Thỏa thuận Paris được các bên tham gia phê chuẩn và có hiệu lực, bước quan trọng tiếp theo là thực hiện NDC của các quốc gia qua các hành động có thể thực hiện được để giảm phát thải KNK. Để đạt được mục tiêu này cần phải có đánh giá sâu về kỹ thuật và tính khả thi của các phương pháp thực hiện cho từng phương án giảm nhẹ đã được đưa ra tại NDC của các quốc gia.

NDC hiện tại của Việt Nam đã đưa ra 45 phương án

giảm nhẹ được phân nhóm theo phạm vi, các ngành/ lĩnh vực và tiềm năng giảm nhẹ cho 4 lĩnh vực là Năng lượng/ Giao thông vận tải, Nông nghiệp, LULUCF (Sử dụng đất, Thay đổi sử dụng đất và Lâm nghiệp), và Chất thải. Tuy nhiên, kế hoạch chi tiết thực hiện các phương án giảm nhẹ này vẫn chưa có. Với số lượng lớn phương án giảm nhẹ theo các ngành khác nhau và thời điểm thích hợp trong xây dựng kế hoạch triển khai, việc đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện các phương án giảm nhẹ là cần thiết để hiện thực hóa các mục tiêu giảm nhẹ đã được đề xuất.

Với mục tiêu là tạo điều kiện thực hiện NDC, trong khuôn khổ của Dự án “Hỗ trợ lên kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính phù hợp với điều kiện quốc gia” theo phương thức MRV¹ (SPI-NAMA)² do Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu (DMHCC)³, Bộ Tài nguyên và Môi trường và Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA) triển khai, dự án xác định và đánh giá tổng thể công nghệ các bon thấp có tính khả thi đã được thực hiện thông qua tham vấn và hợp tác chặt chẽ với các Bộ, ngành liên quan nhằm đảm bảo rằng ưu tiên và nhu cầu của các Bộ, ngành sẽ được xác định và phản ánh đầy đủ.

Kết quả ban đầu của công tác đánh giá công nghệ

¹ MRV viết tắt cho Đo đạc, Báo cáo và Thẩm định
² Khi dự án SPI-NAMA được bắt đầu vào năm 2015, dự án đã tập trung vào các hành động giảm nhẹ phù hợp với NAMA (các hành động giảm nhẹ cho nước đang phát triển) theo UNFCCC. Với xu hướng toàn cầu hướng tới chế độ sau 2020 và yêu cầu ngày càng gia tăng đối với các bên liên quan, sự sẵn sàng cho việc thực hiện NDC cũng được đưa vào phần của dự án SPI-NAMA nhằm tăng cường các hoạt động và biện pháp cấp quốc gia. Để biết thêm thông tin, vui lòng xem trang web của dự án SPI-NAMA
[\[https://www.jica.go.jp/project/english/vietnam/036/index.html\]](https://www.jica.go.jp/project/english/vietnam/036/index.html)
³ Hiện là Cục Biến đổi khí hậu

các bon thấp là một Danh mục công nghệ các bon thấp, trong đó liệt kê ra tất cả các công nghệ các bon thấp (gần 150 công nghệ) có thể tạo điều kiện thực hiện NDC của Việt Nam.

Báo cáo này là bản tóm lược về Danh mục công nghệ các bon thấp, tập trung vào các công nghệ tương ứng với 45 phương án giảm nhẹ đã được đưa ra trong báo cáo NDC Việt Nam. Báo cáo cũng đưa ra các phân tích về những khó khăn, rào cản trong việc triển khai công nghệ với quan điểm trong tương lai sẽ cập nhật báo cáo NDC và đánh giá các chiến lược để nâng mức tham vọng nhằm đạt được mục tiêu toàn cầu. Đây là báo cáo đầu tiên trong số 3 báo cáo sẽ được công bố theo kế hoạch của dự án đánh giá công nghệ các bon thấp nhằm xúc tiến và hỗ trợ đối thoại cấp quốc gia về phương thức thực hiện các phương án giảm nhẹ đã được đề xuất (Hình 1).

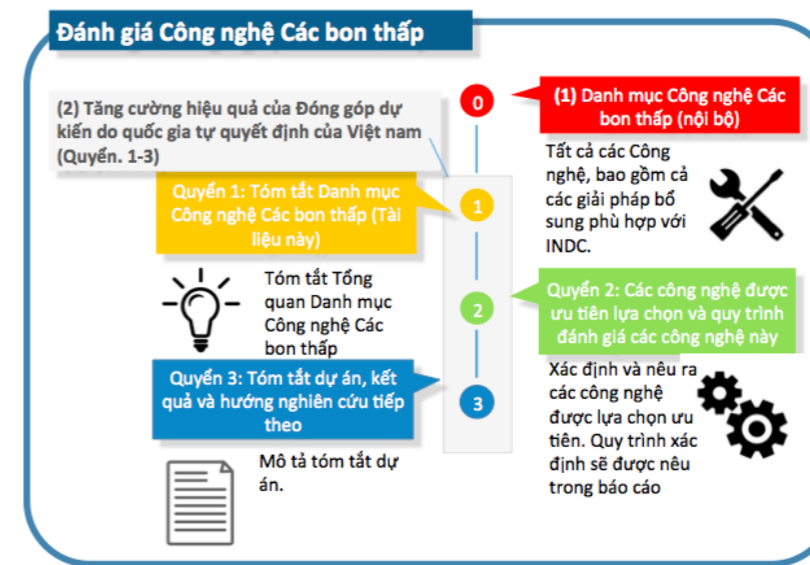
Báo cáo bao gồm bốn chương như sau.

Chương 1 giới thiệu cách tiếp cận chung, nguyên tắc và các bước đánh giá nhằm xây dựng Danh mục công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện NDC của Việt Nam.

Chương 2 mô tả các công nghệ carbon thấp theo các ngành. Ý kiến góp ý nhận được từ các buổi đối thoại và tham vấn với các bên liên quan cho từng công nghệ cũng được tổng hợp và trình bày trong chương này.

Chương 3 Thảo luận về các rào cản và khó khăn được tiên liệu là sẽ gặp phải khi chuyển giao công nghệ các bon thấp. Để phục vụ các đánh giá sau này, các rào cản được phân chia thành hai nhóm chính: rào cản chính sách/ thị trường và rào cản kỹ thuật.

Chương 4 Mô tả phương pháp tiếp cận được thực hiện trong bước tiếp theo, đó là việc lựa chọn các công nghệ được ưu tiên với sự tham vấn với các bên liên quan.



Ghi chú: Hình này thể hiện thứ tự của các báo cáo sẽ được công bố trong khuôn khổ dự án Đánh giá Công nghệ các bon thấp. Hai loại báo cáo sẽ được xây dựng: (1) Danh mục Công nghệ các bon thấp bao gồm tất cả các công nghệ được xác định phù hợp với các phương án giảm nhẹ trong NDC (để tham khảo nội bộ). Các công nghệ về khí làm lạnh (F-gas) cũng được xem xét do có tiềm năng đóng góp cao vào việc giảm phát thải KNK. Danh mục này cũng bao gồm các phương án giảm nhẹ khác chưa được đề cập đến trong INDC; (2) Báo cáo "Đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện NDC của Việt Nam" bao gồm ba báo cáo (tập 1-3)" trong đó trình bày các nội dung chính của công tác đánh giá.

Hình 1. Tổng quan các Báo cáo của hoạt động Đánh giá công nghệ các bon thấp trong khuôn khổ dự án SPI-NAMA

CHƯƠNG 1

Đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện NDC của Việt Nam

1 Đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện NDC của Việt Nam

1.1 Tổng quan

Bộ Tài nguyên và Môi trường, cơ quan đầu mối của Việt Nam tham gia UNFCCC, được Chính phủ giao nhiệm vụ chủ trì trong việc xây dựng INDC và phối hợp với các Bộ, ngành liên quan trong việc thực hiện INDC⁴. Báo cáo INDC của Việt Nam⁵ được xây dựng với sự hỗ trợ của Tổ chức Hợp tác Phát triển Đức (GIZ) và Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) vào năm 2015, đã đề xuất 45 phương án giảm nhẹ trong 4 lĩnh vực (Năng lượng/ Giao thông vận tải, Nông nghiệp, LULUCF, Chất thải). Báo cáo cũng đặt ra mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính là 8% so với kịch bản thông thường (BAU) (năm cơ sở là 2010) bằng nguồn lực tài chính trong nước, và 25% với sự hỗ trợ của quốc tế. Ngoài ra, báo cáo này còn tóm tắt tiềm năng giảm nhẹ với ước tính chi phí cho mỗi giải pháp, cung cấp cơ sở số liệu một cách minh họa cho cơ quan thực hiện để xem xét kế hoạch hành động trong tương lai.

Quá trình đánh giá công nghệ các bon thấp được thực hiện dựa trên các phương án giảm nhẹ đã được xác định trong báo cáo kỹ thuật INDC và đưa ra các phương án triển khai thông qua việc xác định các công nghệ các bon thấp có khả năng ứng dụng để cụ thể hóa hơn nữa các phương án giảm nhẹ nêu trong NDC hiện tại.

⁴ Bộ KHĐT, Bộ YT, Bộ CT, Bộ NN&PTNT, Bộ GTVT, Bộ XD, Bộ NG và Bộ KHCN

⁵ Bộ TNMT và Viện Khí tượng Thủy văn và Biến đổi Khí hậu (IMHEN), với sự hỗ trợ của GIZ và UNDP, đã chủ trì xây dựng báo cáo kỹ thuật INDC của Việt Nam trong thời gian từ tháng 8 năm 2014 đến tháng 10 năm 2015. Báo cáo kỹ thuật INDC của Việt Nam đã được công bố vào tháng 10/2015.

[http://www.nocccop.org.vn/Data/profile/Airvariable_Projects_115693Technical%20report%20INDC.pdf]

1.2 Mục tiêu

Mục tiêu của việc đánh giá công nghệ các bon thấp và báo cáo tổng hợp này là để xác định các công nghệ các bon thấp có khả năng ứng dụng, và, thông qua quá trình đánh giá này, nâng cao năng lực cho các Bộ, ngành chịu trách nhiệm giảm nhẹ phát thải KNK, thúc đẩy sự phối hợp giữa các bên, và cung cấp thông tin đầu vào cho quá trình cập nhật báo cáo NDC trong tương lai. Các mục tiêu cụ thể như sau:

Mục tiêu 1: Nâng cao năng lực thông qua đánh giá công nghệ các bon thấp

Trong quá trình đánh giá có ba khía cạnh có thể nâng cao năng lực.

Thứ nhất, cơ sở kỹ thuật và các thông tin đầu vào thu được sẽ giúp **nâng cao khả năng lập kế hoạch của các Bộ, ngành** trong xây dựng và thực hiện các quy hoạch ngành.

Thứ hai, thông qua việc đạt được sự đồng thuận, **khả năng phối hợp hiệu quả** giữa các bên liên quan trong Bộ TNMT và giữa Bộ TNMT với các Bộ khác liên quan sẽ được tăng cường.

Cuối cùng, **năng lực điều phối của Bộ TNMT sẽ được nâng cao** thông qua phân tích chi tiết bối cảnh của Việt Nam trong khi làm rõ được nhu cầu chính sách và các hành động giảm nhẹ thích hợp để triển khai các công nghệ các bon thấp.

Mục tiêu 2: Cung cấp đầu vào trực tiếp cho quá trình cập nhật và chỉnh sửa báo cáo NDC của Việt Nam

Các phương án giảm nhẹ hiện nay trong NDC được xem xét lại để khẳng định độ chính xác của các giả định, phạm vi và rào cản đối với bối cảnh và điều

kiện cụ thể của Việt Nam. Việc đánh giá thêm các phương án giảm nhẹ nằm bên ngoài phạm vi hiện tại được thực hiện bởi các Bộ, ngành liên quan khi xem xét tới nhu cầu và ưu tiên của từng ngành sẽ được thực hiện khi cập nhật NDC.

1.3 Phương pháp đánh giá công nghệ các bon thấp

Quá trình đánh giá được thực hiện dựa trên khung thể chế, phạm vi và cách tiếp cận như sau.

1.3.1 Phạm vi “Công nghệ các bon thấp”

Thuộc tính “các bon thấp” của các phương án công nghệ vẫn là thách thức cơ bản mà các đánh giá tương tự đang phải đối mặt. Trong khuôn khổ dự án đánh giá công nghệ các bon thấp này, khái niệm công nghệ các bon thấp bao gồm cả phần cứng (ví dụ như các tòa nhà tiết kiệm năng lượng) và cả phần mềm (ví dụ như hệ thống quản lý năng lượng) mà nó có thể góp phần thực hiện mục tiêu BĐKH toàn cầu thông qua nỗ lực giảm phát thải của Việt Nam và khuyến khích Việt Nam hướng tới một xã hội các bon thấp bền vững.

Với sự đa dạng của các phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC của Việt Nam, công nghệ các bon thấp được đề cập trong đánh giá này bao gồm cả phần cứng, thiết bị, máy móc và công trình, và không chỉ là yếu tố công nghệ thông thường mà cả các yếu tố kỹ thuật, công cụ quản lý và thực hành phù hợp với một số phương án giảm nhẹ và đặc tính ngành (ví dụ như nông nghiệp, LULUCF, và chất thải).

Cần lưu ý rằng, ngoại trừ một vài trường hợp đang trong giai đoạn thử nghiệm, hầu hết các công nghệ được xem xét trong đánh giá này là những công nghệ đang được sử dụng trong thực tế. Một số công nghệ được đề xuất dưới dạng một gói chứ

không phải là các phần riêng lẻ, theo các khái niệm khác nhau của từng bộ ngành, ví dụ như “tòa nhà xanh”.

1.3.2 Khung thể chế

Để đảm bảo chất lượng phân tích các lựa chọn công nghệ cho từng phương án giảm nhẹ trong NDC, việc đánh giá công nghệ các bon thấp được thực hiện với sự tham gia của các bên liên quan khác nhau như được minh họa tại Hình 2. Sự tham gia của nhiều bên giúp đưa ra quan điểm đa chiều và đạt được sự hài hòa về các lựa chọn công nghệ mà vẫn đảm bảo nhu cầu và ưu tiên của các ngành.

Cục BĐKH⁶ (DCC) (trước đây là Cục KTTV và BĐKH) thuộc Bộ TNMT, và JICA cùng tham gia giám sát hoạt động này thông qua quá trình tham vấn và phối hợp chặt chẽ, đồng thời đưa ra hướng dẫn giúp cho Nhóm nghiên cứu tiến hành đánh giá chuyên sâu các công nghệ các bon thấp có khả năng áp dụng. Các Bộ, ngành liên quan, các Viện nghiên cứu, khối tư nhân và các đối tác phát triển cũng hợp tác và tham gia tích cực vào quá trình đánh giá thông qua đối thoại, thảo luận và hội thảo tham vấn. Ngoài ra, một Ban tư vấn công nghệ bao gồm các chuyên gia trong nước và quốc tế đã được thành lập trong dự án này nhằm có được ý kiến chuyên môn từ bên thứ ba.

⁶ Nay là Cục Biến đổi khí hậu

1.3.3 Phương pháp tiếp cận

Phương pháp tiếp cận chung được sử dụng trong quá trình đánh giá công nghệ các bon thấp cho tất cả các ngành liên quan theo báo cáo NDC của Việt Nam được minh họa tại Hình 3.

Về cơ bản, danh mục công nghệ các bon thấp được xác định dựa trên 45 phương án giảm nhẹ được đề xuất tại báo cáo kỹ thuật INDC, cơ sở dữ liệu công nghệ có liên quan hiện có, và nhu cầu công nghệ thực hiện các phương án giảm nhẹ có được thông qua tham vấn các bên liên quan theo từng lĩnh vực. Sau đó, các công nghệ này sẽ được đánh giá theo các tiêu chí chung và tiêu chí ngành để lựa chọn ra được các công nghệ ưu tiên, xây dựng các dự án thí điểm để triển khai trong tương lai.

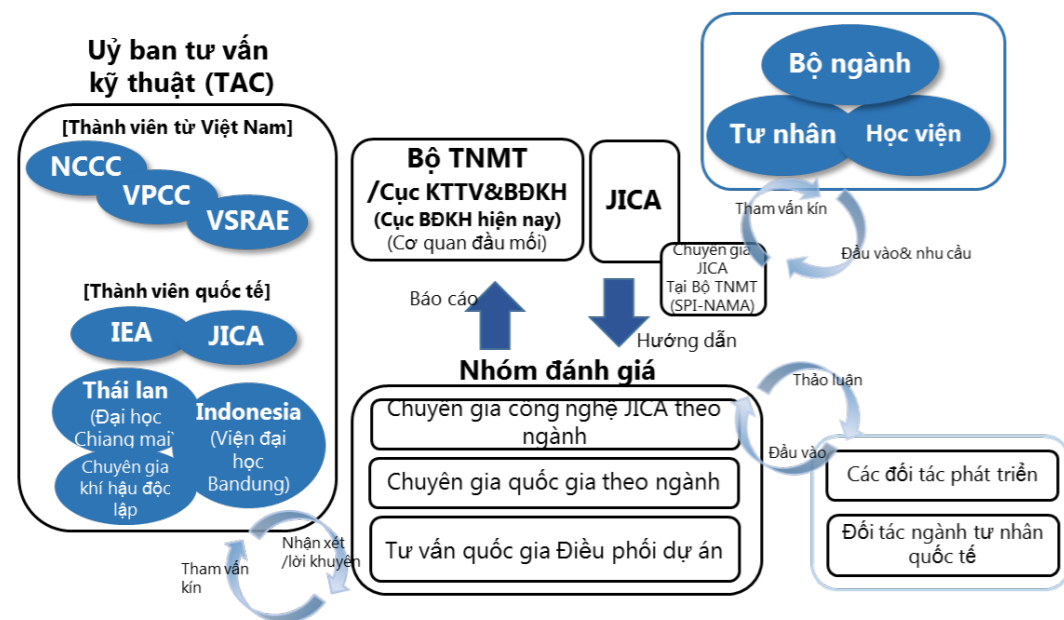
Việc đánh giá công nghệ các bon thấp được thực hiện dựa trên các nguyên tắc và cách tiếp cận sau đây.

- **Tiếp cận “từ dưới lên” phù hợp với nhu cầu và ưu tiên của các ngành:** Để đảm bảo rằng kết quả đánh giá các giải pháp công nghệ các bon thấp sẽ không chỉ mang tính kỹ thuật mà còn là những thông tin thực tế từ quan điểm của những người chịu trách nhiệm thực hiện các phương án giảm nhẹ INDC, Nhóm nghiên cứu (Hình 2) đã dùng cách tiếp cận từ dưới lên để xây dựng Danh sách công nghệ nhằm phản ánh đầy đủ các nhu cầu, ưu tiên, chiến lược và hành động của các ngành. Để thực hiện nhiệm vụ này, một nhóm nghiên cứu bao gồm các chuyên gia trong nước và quốc tế cho từng ngành đã tiến hành tham vấn chuyên sâu và hợp tác chặt chẽ với các Bộ, ngành phụ trách lĩnh vực giảm nhẹ và các cơ quan liên quan khác.

- **Kế thừa:** Báo cáo Đánh giá này bao gồm các phương án giảm nhẹ cho nhiều ngành. Trên thực tế, nhiều phương án giảm nhẹ được đề xuất trong NDC Việt Nam là kết quả kế thừa từ các Thông báo Quốc gia (NC) và Báo cáo cập nhật hai năm một lần (BUR), do đó việc bắt đầu nghiên cứu từ đầu là không hiệu quả về chi phí. Vì vậy, Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập và phân tích các báo cáo có liên quan từ trước tới nay, bao gồm cả các báo cáo đã được các Bộ ngành và các đối tác phát triển xây dựng.
- **Đáp ứng nhu cầu cập nhật NDC trong tương lai:** NDC của các nước đều nhất quán trên tinh thần không giảm bớt mục tiêu giảm nhẹ trong bất kỳ bản cập nhật và sửa đổi nào, báo cáo đánh giá này có tính đến tham vọng giảm nhẹ cần phải được tăng lên trong tương lai. Do đó, việc phân tích công nghệ các bon thấp trong báo cáo này không chỉ giới hạn ở 45 phương án giảm nhẹ hiện có mà còn nhấn mạnh đến các

công nghệ giảm nhẹ tiềm năng hiện chưa được nhắc đến trong NDC Việt Nam. Các phương án giảm nhẹ bổ sung có thể được sử dụng làm thông tin kỹ thuật chính để cập nhật NDC của Việt Nam trong tương lai.

- **Dựa trên kinh nghiệm quốc tế và kiến thức chuyên môn từ các chuyên gia trong nước và quốc tế:** Báo cáo đánh giá đã tham khảo nhiều bài học và kinh nghiệm từ các cơ quan quốc tế và khu vực để phân tích và xác định giải pháp công nghệ tối ưu cho Việt Nam. Đặc biệt, nhóm nghiên cứu đã mời chuyên gia quốc tế đến từ Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), tham gia góp ý để chia sẻ kinh nghiệm trong lĩnh vực năng lượng, kinh nghiệm thực tế về đánh giá về công nghệ tương tự tiến hành ở các nước láng giềng bao gồm Thái Lan và Indonesia. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu còn mời chuyên gia trong nước tham gia và tiến hành đối thoại với khối tư nhân.



Lưu ý: Hình minh họa chỉ ra các bên có liên quan tới báo cáo Đánh giá và mối quan hệ với Báo cáo này. Bộ TNMT là cơ quan đầu mối về biến đổi khí hậu ở Việt Nam. Nhóm đánh giá bao gồm các chuyên gia trong từng lĩnh vực thường xuyên trao đổi với Bộ TNMT, các bộ ngành liên quan và các tổ chức khác. Ban tư vấn kỹ thuật (TAC) là một ủy ban độc lập ngoài Nhóm Đánh giá, họ cung cấp tư vấn chuyên môn với quan điểm quốc tế và trong nước.

Hình 2. Khung thể chế trong đánh giá công nghệ các bon thấp



Lưu ý: Cách tiếp cận chung để đánh giá công nghệ carbon thấp có ba bước: Liệt kê các Công nghệ theo bối cảnh của Việt Nam (Bước 1); Đánh giá công nghệ để xác định các công nghệ ưu tiên (Bước 2); Và tìm cơ hội thực hiện NDC (Bước 3). Các bộ và cơ quan liên quan theo các lĩnh vực trong NDC và F-gas được hiển thị trên đầu hình. Để thu thập ý kiến từ nhiều bên liên quan, nhà đầu tư tư nhân, và các viện nghiên cứu cũng được mời tham gia vào quá trình đánh giá.

Hình 3. Phương pháp đánh giá công nghệ các bon thấp

■ **Tham khảo và sử dụng cơ sở dữ liệu công nghệ liên quan:** Quá trình đánh giá tham khảo nhiều tài liệu công nghệ liên quan hiện có như mô tả trong Bảng 1.

trọng khi tiến hành đánh giá là xem xét đến các chiến lược và kế hoạch hành động hiện có để từ đó xác định được các công nghệ thích hợp.

1.4 Các bước xây dựng Danh mục công nghệ các bon thấp

Để đạt được sự đồng thuận, các ưu tiên và các phương án giảm nhẹ khác đã được xác định thông qua tham vấn với các cơ quan có liên quan chịu trách nhiệm về hành động biến đổi khí hậu trong từng lĩnh vực (ví dụ Tổng cục Năng lượng cho ngành Năng lượng) và Bộ TNMT, cơ quan đầu mối về biến đổi khí hậu ở Việt Nam. Những thông tin này cũng đã được phản ánh trong danh mục công nghệ. Bảng 2 chỉ ra các Bộ, ngành và vụ/cơ quan chính đã được tham vấn.

1.4.1 Tham vấn và xây dựng sự đồng thuận

Quá trình đánh giá công nghệ các bon thấp là hoàn toàn dựa vào tham vấn các bên liên quan, do đó việc đạt được sự đồng thuận là một trong những bước quan trọng để xây dựng Danh mục công nghệ các bon thấp. Một trong những công việc quan

Bảng 1. Cơ sở dữ liệu/ tài liệu công nghệ tham chiếu trong báo cáo đánh giá

Cơ sở dữ liệu/tài liệu hiện có	Năm xuất bản
Dữ liệu Công nghệ Môi trường (UNIDO ITPO)	2016
Chuyển giao Công nghệ Năng lượng sạch, giảm phát thải, các bon thấp (UNIDO ITPO)	2016
Báo cáo đánh giá Công nghệ tại Việt Nam của UNEP	2012
Danh sách công nghệ - L2 (Bộ Môi trường Nhật bản)	2016
Liên minh kinh doanh năng lượng thông minh toàn cầu (JASE-World)	2016
Công nghệ và sản phẩm trong lĩnh vực môi trường và năng lượng (Liên đoàn kinh tế Kansai)	2016
Luật về thu hồi và tiêu hủy fluorocarbons (Bộ Môi trường Nhật bản, và Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp Nhật bản)	2016

Bảng 2. Các Bộ, Ban ngành liên quan tham gia vào quá trình xây dựng Danh mục công nghệ các bon thấp

Lĩnh vực/ ngành	Các bên liên quan
Năng lượng	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bộ Công Thương (Bộ CT) Tổng cục Năng lượng (Tiết kiệm năng lượng, Năng lượng tái tạo) ✓ Viện Năng lượng (IoE)
Giao thông vận tải	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bộ Giao thông vận tải (Bộ GTVT) Vụ Môi trường (Vụ MT) cùng các Vụ và ban ngành khác ✓ Viện Chiến lược & Phát triển GTVT (TDSI)
Nông nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (Bộ NN&PTNT) Cục Chăn nuôi Tổng cục thủy lợi Cục Trồng trọt ✓ Viện Môi trường Nông nghiệp (IAE) ✓ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (VAAS)
LULUCF	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (Bộ NN&PTNT) Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường ✓ Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam Ban Đào tạo và Hợp tác quốc tế ✓ Tổng cục Lâm nghiệp (VNFOREST)
Chất thải	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bộ Xây dựng (Bộ XD) Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường Cục Hạ tầng kỹ thuật
F-gas (Hydrofluorocarbon: HFC)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bộ TN&MT Văn phòng Ô-dôn quốc gia (NOU) ✓ Bộ Công thương Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường công nghiệp (ISEA)

Ngoài ra, phiên họp đầu tiên của Ban tư vấn kỹ thuật (TAC) (Hình 2)⁷ đã được tổ chức tại Tokyo vào tháng 1 năm 2017 với mục đích là lấy ý kiến và thông tin từ các chuyên gia của các ngành để xây dựng danh mục công nghệ. Một số vấn đề như các

tình huống cụ thể trong ngành trong việc triển khai công nghệ và sự cấp thiết phải sớm xây dựng các văn bản pháp luật để đưa ra cơ chế hỗ trợ thích hợp đã được đề xuất tại cuộc họp. Thêm vào đó, Nhóm nghiên cứu cũng có được ý kiến góp ý về danh mục công nghệ từ Ban tư vấn kỹ thuật quốc tế⁸ cũng như từ các đối tác phát triển khác.

⁷ Các thành viên của TAC quốc gia: Tiến sĩ Hirokazu Taniguchi (Trung tâm Bảo tồn Năng lượng Nhật Bản), Ông Takahiko Onozuka (Liên minh Doanh nghiệp Năng lượng Thông minh Nhật Bản), Ông Nobuyoshi Fujiwara (Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Nhật Bản JIRCAS), GS. Atsushi Fukuda (Nihon Univ.), TS. Tamotsu Sato (Viện nghiên cứu lâm sản và lâm nghiệp FFPRI), TS. Kosuke Kawai (Viện nghiên cứu môi trường quốc gia: NIES), ông Niro Tohi (Viện PREC) (Xem Hình 2)

⁸ Thành viên của TAC quốc tế: GS. TS. Trần Thục (IMHEN), ông Jean-Francois Gagné (IEA), TS. Gumilang Retno (Viện Công nghệ Dew Bandung), TS. Wongkot Wongsapai (Chiang Mai Univ.), TS. Masato Kawanishi (JICA) (xem Hình 2)



Lưu ý: Các công nghệ trong Danh mục công nghệ các bon thấp được phân loại dựa trên các tiểu lĩnh vực của từng lĩnh vực. Lĩnh vực F-gas ban đầu không nằm trong INDC do đó ba tiểu lĩnh vực mới được xác định trong nghiên cứu đánh giá này. Bảy tiểu lĩnh vực bổ sung (đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa và hàng hải, hàng không, nhiên liệu sinh học, khí tự nhiên và điện (không hiển thị ở đây) được xác định bổ sung cho lĩnh vực Giao thông ngoài ba tiểu lĩnh vực được hiển thị trên hình này

Hình 4. Phân nhóm theo ngành/ lĩnh vực các phương án giảm nhẹ được đề xuất trong báo cáo NDC

1.4.2 Xây dựng danh mục công nghệ các bon thấp

Như đã đề cập ở trên, một trong những nội dung chính của Danh mục công nghệ các bon thấp là phần trình bày về bối cảnh hiện tại của Việt Nam nhằm giúp lựa chọn công nghệ phù hợp cũng như triển khai trong thực tế. Dự kiến rằng Danh mục này cũng sẽ được sử dụng làm tài liệu tham khảo khi cập nhật NDC. Nhóm nghiên cứu đã chú ý thực hiện xây dựng danh sách công nghệ trên các quan điểm này.

Sơ đồ phân nhóm các phương án giảm nhẹ hiện tại của NDC Việt Nam cho các ngành được minh họa ở Hình 4. Các cuộc tham vấn và đối thoại giữa các bên liên quan và với các cơ quan liên quan cho thấy rằng một số ngành đã và đang trong quá trình rà soát các phương án giảm nhẹ để điều chỉnh (Nông nghiệp và LULUCF) và tái cấu trúc các phân ngành nhỏ sao

cho phù hợp hơn với mục tiêu ngành (Giao thông vận tải). Nhóm nghiên cứu đã tuân thủ và phản ánh các nội dung này trong báo cáo đánh giá.

Bên cạnh 4 ngành đã xác định trong NDC (Năng lượng/ Giao thông vận tải, Nông nghiệp, LULUCF, Chất thải), lĩnh vực F-gas cũng được đưa vào theo ý kiến của Bộ TNMT, và các giải pháp công nghệ để giảm nhẹ phát thải F-gas (HFC) cũng được trình bày. Trong báo cáo này, ngành năng lượng được chia thành hai nhóm ("Năng lượng dùng cho sản xuất, tiết kiệm năng lượng dân dụng và thương mại) và "quá trình sản xuất công nghiệp" và "Năng lượng (sản xuất điện)" do sự khác biệt đáng kể về quy mô giảm nhẹ khi triển khai các công nghệ (trong tiết kiệm năng lượng dân dụng và sản xuất điện) (xem hình 4).

Các cuộc tham vấn sâu với các bên liên quan chính đã cho thấy tính chất và cấu trúc khác nhau của các phương án giảm nhẹ của NDC Việt Nam. Ví dụ, ngành Giao thông vận tải xác định rằng sự chuyển đổi về phương thức vận chuyển (hành khách và hàng hóa), hiệu suất năng lượng, và chuyển đổi nhiên liệu là ba trụ cột quan trọng (E7: Thay thế xăng bằng Ethanol trong vận tải, E8 Chuyển đổi chế độ vận chuyển hành khách từ tư nhân sang công cộng, E9 Chuyển vận chuyển hàng hóa đường bộ). Do đó, danh mục công nghệ của ngành giao thông vận tải tập trung mở rộng INDC theo ba trụ cột này, phân chia theo các phân ngành và các phương án giảm nhẹ bao gồm E7-E9.

Danh mục công nghệ các bon thấp cho NDC của Việt Nam được xây dựng dựa trên cách phân nhóm như trong Hình 4. Tiềm năng giảm phát thải KNK được ước tính bằng cách tham khảo các giá trị tiêu chuẩn hoặc từ số liệu của các dự án đã/ đang triển khai.

Các bộ ngành và các chuyên gia trong từng lĩnh vực ngành được nêu trong Hình 3 đã tổ chức họp rà soát nhằm đi đến sự đồng thuận. Các cuộc đối thoại theo từng ngành giữa các bên liên quan đã được tổ chức trong khoảng thời gian từ tháng 4 đến tháng 6 năm 2017 với sự có mặt của chuyên gia đến từ các viện nghiên cứu, nhà đầu tư tư nhân và học viện. Các nhận xét và ý kiến trong các cuộc đối thoại này cũng đã được đưa vào Danh sách.

Dựa trên danh sách này, Danh mục công nghệ các bon thấp đã được xây dựng để sử dụng làm nội dung tham khảo cho các Bộ, ngành.

1.5 Kết quả đánh giá - Tổng quan các giải pháp công nghệ các bon thấp trong NDC Việt Nam

Thông tin về các công nghệ các bon thấp để thực hiện NDC đã được thu thập và trình bày thành 9 mục trong Bảng 3. Tóm tắt thông tin về các công nghệ tiềm năng cho từng phương án giảm nhẹ trong NDC được trình bày trong Chương 2: Các lựa chọn công nghệ theo từng ngành/ lĩnh vực.

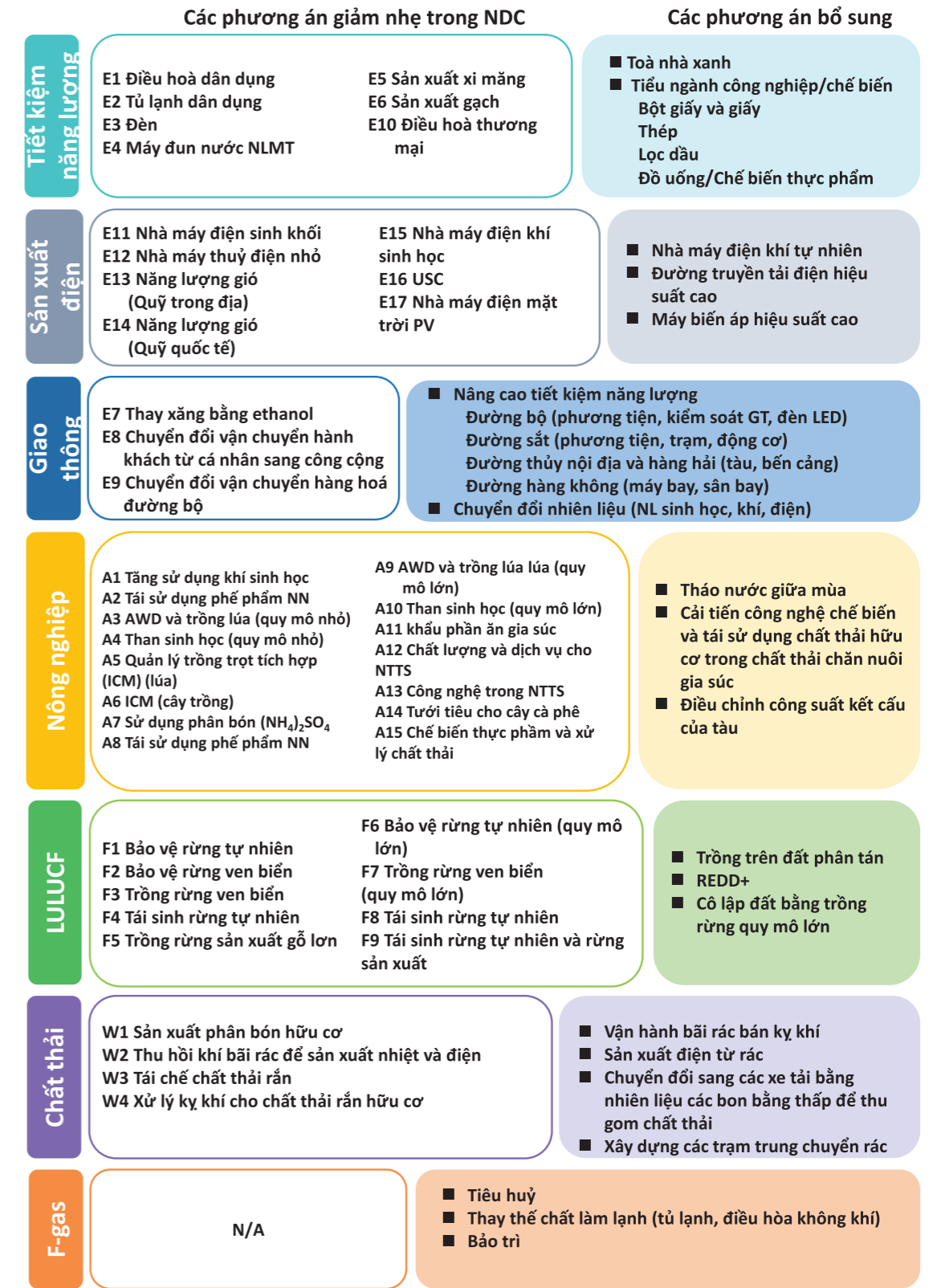
Hình 5 minh họa tổng quan về các phương án giảm nhẹ được trình bày trong báo cáo kỹ thuật INDC (bao gồm 45 giải pháp giảm nhẹ, đó là E1-17, A1-15, F1-9 và W1-4) và các phương án bổ sung được đưa vào trong báo cáo đánh giá này.

Các công nghệ các bon thấp cho từng phương án bổ sung được trình bày ở phần đầu của từng ngành trong Chương 2.

Thông tin chi tiết về các công nghệ các bon thấp được tổng hợp trong Danh mục công nghệ các bon thấp.

Bảng 3. Nội dung của danh mục công nghệ

Mục	Nội dung
Tên công nghệ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Xác định công nghệ cho các phương án giảm nhẹ tương ứng được đề xuất trong NDC. ✓ Các yếu tố công nghệ có thể được xác định theo phân ngành, phân loại phương án giảm nhẹ theo INDC và công nghệ được lựa chọn bởi Nhóm nghiên cứu.
Hình ảnh minh họa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hình ảnh minh họa công nghệ.
Mô tả tóm tắt công nghệ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bối cảnh và các đặc điểm chung của công nghệ.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tính ưu việt, lợi thế của công nghệ.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Khối lượng giảm phát thải được ước tính hoặc tính toán/phân tích từ các dự án hiện có. ✓ Xem xét các đặc trưng của công nghệ như quy mô (cấp độ công nghiệp, mức độ dân cư), đặc điểm địa lý, các phân ngành (ví dụ chăn nuôi, chất thải nông nghiệp).
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ước tính chi phí ban đầu dựa trên các dự án hiện nay, chi phí ban đầu tính theo đơn vị (USD/kWh) chi phí vận hành (USD/kWh, USD/tấn/ngày) ✓ Xem xét các khía cạnh khác nhau như mục đích sử dụng (cấp độ công nghiệp, mức độ dân cư), quy mô khác nhau, đặc điểm địa lý. Một số điều kiện cần được lưu ý.
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tập trung vào các thông tin liên quan đến công nghệ (như xu thế người dùng, tỷ lệ tái chế, điều kiện hiện trường) khi đưa công nghệ vào Việt Nam.
Cơ sở pháp lý	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Các văn bản pháp luật, chính sách hoặc điều kiện liên quan tới công nghệ nếu có.
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Thị phần, sản lượng hàng năm và tình trạng phát triển hiện tại.



Lưu ý: Đánh số theo bảng chữ cái (tức là E1-17, A1-15 F1-9 và W1-4) và các phương án giảm thiểu tương ứng với báo cáo kỹ thuật của INDC nêu trong phần 1.8. Ngành F-gas được đưa vào đây do tiềm năng giảm phát thải lớn. Các giải pháp giảm thiểu bổ sung được trích ra thông qua nhiều buổi tham vấn với các bên liên quan trong báo cáo đánh giá này.

Hình 5. Phương án giảm nhẹ trong NDC và các phương án bổ sung khác được xác định trong Báo cáo này

CHƯƠNG 2

Giải pháp công nghệ lựa chọn theo ngành

Năng lượng (Tiết kiệm năng lượng công nghiệp, dân dụng và thương mại)

và quy trình công nghiệp

Năng lượng (Sản xuất điện)

Giao thông vận tải

Nông nghiệp

LULUCF

Chất thải

F-gas (HFC)

2 Giải pháp công nghệ lựa chọn theo ngành

Việc đánh giá công nghệ các bon thấp tập trung cho bảy ngành, lĩnh vực sau đây:

- (1) Năng lượng (tiết kiệm năng lượng công nghiệp, dân dụng và thương mại) và quy trình công nghiệp;
- (2) Năng lượng (sản xuất điện);
- (3) Giao thông vận tải;
- (4) Nông nghiệp;
- (5) LULUCF;
- (6) Chất thải; và
- (7) F-gas (HFC).

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng Danh mục công nghệ các bon thấp cho bảy lĩnh vực nêu trên, bao gồm thông tin về công nghệ các bon thấp cho tất cả 45 phương án giảm nhẹ và cả các phương án giảm nhẹ bổ sung từ quá trình đánh giá này. Gần 150 công nghệ các bon thấp đã xác định và tổng hợp trong báo cáo này. Các cuộc họp tham vấn, đối thoại và hội thảo là các hoạt động quan trọng để hiểu được bối cảnh, rào cản và lợi ích của Việt Nam. Việc tham vấn cũng giúp nhóm nghiên cứu nhận ra rằng mỗi ngành đều có các chiến lược, chính sách và ý tưởng khác nhau đối với các phương án giảm nhẹ trong NDC. Nhờ thông tin này, nhóm đã tiến

hành đánh giá lựa chọn công nghệ ưu tiên, và việc đánh giá này sẽ được hoàn thành và bản tóm tắt sẽ được công bố vào tháng 10 năm 2017.

Mặc dù quá trình lựa chọn công nghệ ưu tiên đang được tiến hành, việc trao đổi quan điểm qua các cuộc đối thoại và hội thảo liên quan với các bên có liên quan đã nêu bật một số công nghệ có tiềm năng nhất trong bối cảnh Việt Nam hiện nay. Nhóm đánh giá đã ghi nhận những giải pháp tiềm năng này và tập trung xem xét. Chương này sẽ tóm tắt về Các công nghệ được lựa chọn theo từng giải pháp giảm nhẹ.

Đối với mỗi ngành, các thông tin dưới đây sẽ được đề cập đến:

1. Tổng quan về NDC trong ngành, bao gồm ưu tiên, cơ hội cùng phát triển và thách thức của các ngành;
2. Danh sách các công nghệ được xác định trong quá trình đánh giá (trình bày trong Bảng); và
3. Tóm tắt thông tin về các công nghệ được lựa chọn tương ứng với các phương án giảm nhẹ được đề xuất trong NDC.





Edited from Energy Exchange

[<https://www.eex.gov.au/industry-sectors/manufacturing/chemical-manufacturing/opportunities>]

Năng lượng

*(Tiết kiệm năng lượng công nghiệp, dân dụng và thương mại)
và quy trình công nghiệp*

Năng lượng

(Tiết kiệm năng lượng trong công nghiệp, dân dụng và thương mại) và quy trình công nghiệp

Tổng quan về NDC

Chính phủ Việt Nam đã nỗ lực thúc đẩy tiết kiệm năng lượng thông qua việc ban hành và thực hiện các chính sách liên quan như Chương trình mục tiêu quốc gia về Tiết kiệm năng lượng (2006)⁹ và Luật sử dụng Năng lượng Tiết kiệm và hiệu quả (2010)¹⁰. Dự kiến sau năm 2020, chương trình tiết kiệm năng lượng sẽ được tăng cường hơn nữa nhờ vào đổi mới công nghệ và ứng dụng các phương pháp quản lý năng lượng tiên tiến. Các hành động giảm nhẹ được nêu trong INDC bao gồm việc xem xét chi phí gia tăng cho việc mua thiết bị tại các khu dân cư. Căn cứ vào Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, quy định về dán nhãn năng lượng đã được ban hành và triển khai từ năm 2013. Việt Nam đã thực hiện chuyển đổi từ hệ thống dán nhãn tự nguyện sang dán nhãn bắt buộc để thúc đẩy việc sử dụng các thiết bị tiết kiệm năng lượng.

Ưu tiên của ngành

Trong INDC, tiết kiệm năng lượng là một trong những phân ngành được ưu tiên trong các chính sách giảm nhẹ tính đến năm 2030. Bộ Công thương đã và đang xây dựng các tiêu chí về năng lượng và thiết lập hệ thống MRV cho các ngành công nghiệp chủ chốt và phát triển các Công ty dịch vụ năng lượng (ESCO) để điều hành thực hiện Hiệu quả năng lượng, tiết kiệm điện.

Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

- Tiết kiệm năng lượng có thể đóng góp cho an ninh năng lượng và bảo đảm nguồn cung cấp năng lượng ổn định.
- Việc giảm tiêu thụ nhiên liệu (bao gồm cả tại các nhà máy nhiệt điện) có thể giúp làm giảm ô nhiễm không khí.
- Các thiết bị tiêu dùng và các tòa nhà hiện đại có thể cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân.

Các thách thức

- Cần có các chính sách phổ biến về các thiết bị tiết kiệm năng lượng ở các vùng nông thôn.
- Giá điện thấp là một trở ngại trong việc ứng dụng các thiết bị tiết kiệm năng lượng.
- ESCO (Công ty Dịch vụ Năng lượng) gặp khó khăn trong việc thu thập và quản lý dữ liệu năng lượng.
- Hệ thống dán nhãn đã được thiết lập nhưng nhãn lại không được cập nhật thường xuyên theo yêu cầu.

⁹ Quyết định số 1427/QĐ-TTg đã được chỉnh sửa vào ngày 2 tháng 10 năm 2012

¹⁰ Luật số 50/2010/QH12

- Người tiêu dùng có xu hướng dựa vào các sản phẩm có xuất xứ nước ngoài hơn là sản phẩm trong nước khi có nhu cầu sử dụng các thiết bị hiệu quả cao.

Bảng 4. Các phương án giảm nhẹ trong ngành năng lượng (tiết kiệm năng lượng trong công nghiệp, dân dụng và thương mại) và các quy trình công nghiệp

Các phương án giảm nhẹ trong NDC		Các giải pháp công nghệ các bon thấp ¹¹	
E1	Điều hoà dân dụng tiết kiệm năng lượng	■	Máy điều hoà không khí biến tần
E2	Tủ lạnh dân dụng tiết kiệm năng lượng	■	Loại nén biến tần (bộ cách điện/ loại cách điện, làm mát đôi)
E3	Đèn chiếu sáng dân dụng tiết kiệm năng lượng	■	Đèn LED
E4	Máy nước nóng NLMT	■	Đèn huỳnh quang compact (CFL) (bóng đèn, ống-F)
E5	Cải tiến công nghệ xi măng	■	Bể nước nóng, Bộ giữ nhiệt
E6	Cải tiến kỹ thuật sản xuất gạch	■	Thu hồi nhiệt thải
E10	Điều hòa thương mại hiệu quả cao	■	Lò sấy với máy gia nhiệt trước đa tầng và lò xi măng có thiết bị tiền can-xi hóa
		■	Máy trục đứng
		■	Giảm tổn thất nhiệt lò nung
		■	Bộ điều chỉnh đa tần (VFD)
		■	Tối ưu hóa đốt
		■	Lò gạch phương đứng thay lò gạch truyền thống
		■	Lò gạch đứng hiệu suất cao
		■	Hệ thống điều hoà không khí multi

Các phương án bổ sung		Các giải pháp công nghệ các bon thấp	
Toà nhà xanh		■	Hệ thống điều hoà không khí multi
		■	Đèn LED
Bột giấy và giấy		■	Kính ghép
		■	Cách điện hiệu quả cao
		■	Tháo dỡ hiệu quả
		■	Thay đổi nồi nấu gián đoạn để có nhiệt gián tiếp
		■	Bộ làm sạch trung tâm giảm áp suất
		■	Bộ phận bốc hơi
		■	Sấy Condebelt
		■	Thu hồi nhiệt trong cơ khí nhiệt
		■	Thu hồi nhiệt thải từ sấy giấy
		■	Tăng sử dụng bột giấy tái chế
Thép		■	Công nghệ sản xuất bột giấy RTS (thời gian lưu trú thấp hơn, nhiệt độ cao hơn, tốc độ làm sạch nhanh hơn)
		■	Khí hoá chất đốt đen
		■	Máy nén khe rộng
		■	Làm nguội coke khô

¹¹ Thông tin về các giải pháp công nghệ chọn lọc được tổng hợp trong các trang tiếp theo sau bảng Thông tin về Các giải pháp công nghệ các bon thấp cho Các phương án bổ sung trong Danh mục công nghệ các bon thấp

Các phương án bổ sung	Các giải pháp công nghệ các bon thấp
	<ul style="list-style-type: none"> Phát điện từ thu hồi nhiệt thải (WHR) Hồi nhiệt từ bếp lò Tái tạo nhiệt của nhà máy Đốt oxy nguyên cơ (BOF) phục hồi nhiệt khí Phun khí đốt tự nhiên trong lò nung Sử dụng than nghiền (PCI) trong lò cao Đúc liên tục Giữ nhiệt cao trong lò cán Lắp đặt tua bin thu hồi áp suất cao Biến tốc trong sản xuất thép
Lọc dầu	<ul style="list-style-type: none"> Làm sạch lò nung trực tuyến Tối ưu hoá mức tiêu hao năng lượng trong các nồi hơi và các thiết bị phụ trợ Tiết kiệm hơi qua quản lý Thu hồi nước ngưng Thu hồi và sử dụng khí nung nóng cho các yêu cầu quy trình làm nóng Lắp đặt máy đốt khí thừa thấp Thu hồi dầu từ bùn đáy bể chứa bằng cách xử lý hoá học Thu hồi nhiệt từ bình đun Hệ thống bơm nhiệt Pasteurizer
Đồ uống	<ul style="list-style-type: none"> Hệ thống làm lạnh Cascade Thu hồi CO₂ Thu hồi nhiệt từ máy rửa chai Nồi hơi thu hồi sinh khối
Chế biến thực phẩm	<ul style="list-style-type: none"> Kết hợp Nhiệt và Điện (CHP) (10 MW bã mía)¹²
Phân bón	<ul style="list-style-type: none"> Canxi silicat cách nhiệt của đường ống dẫn dòng cao áp Thu hồi nhiệt từ thiết bị phân huỷ MP trong nhà máy ure bằng cách lắp đặt bộ Pre-concentrator Lò phản ứng chuyển đổi nhiệt CO Lò phản ứng tổng hợp có tỷ lệ chuyển đổi cao Lắp đặt các ổ trục biến tốc cho các quạt làm mát trong sản xuất phân bón Quản lý máy giữ hơi



Energy Exchange [https://www.eex.gov.au/technologies/motors]

¹² Nhà máy đường Nghệ An (NASU) được thực hiện theo dự án Cơ chế Tín chỉ chung là một ví dụ hay về dự án Cơ chế tín chỉ chung

E1 Điều hoà không khí dân dụng hiệu suất cao

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Máy điều hoà không có biến tần	<ul style="list-style-type: none"> Máy điều hoà không khí biến tần

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Biến tần là một công nghệ tiết kiệm năng lượng có khả năng loại bỏ các hoạt động lãng phí trong điều hòa (AC) bằng cách kiểm soát tốc độ động cơ một cách hiệu quả. Trong máy AC biến tần, nhiệt độ được điều chỉnh bằng cách thay đổi tốc độ động cơ mà không cần bật và tắt động cơ.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> So với AC không có biến tần, điện năng tiêu thụ giảm 30%. Tiếng ồn thấp trong quá trình hoạt động^{13,14}
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 0,27 tCO₂eq/năm/máy¹⁵
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> thêm 150 USD/máy so với AC không biến tần¹⁶
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Tăng số hộ gia đình đang sử dụng AC. Và thị phần của AC biến tần đang mở rộng.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Luật số 50/2010/QH12 (2010) Nghị định số 21/2011/NĐ-CP (2011) <p>Hệ thống dán nhãn tiết kiệm năng lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> Dán nhãn hiệu quả năng lượng cho AC là bắt buộc từ tháng 7 năm 2013.¹⁷ Phương pháp kiểm tra và đánh giá cho AC đã được sửa đổi vào năm 2015 và được thực hiện từ tháng 1 năm 2017 <p>Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia</p> <ul style="list-style-type: none"> TCVN 7830:2015 TCVN 10273-1:2013 (ISO 16358-1:2013) TVCN 6576:2013
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Thị phần của AC Biến tần là 47% (số lượng bán) hoặc 56% (giá bán)¹⁸, có 9,4 AC trên 100 hộ trong năm 2010¹⁹ Sản lượng hàng năm là 400 nghìn bộ (có thể bao gồm thiết bị thương mại)²⁰. Các công ty địa phương nhập khẩu các bộ phận để lắp ráp AC. Các công ty điện nước ngoài có nhà máy sản xuất tại địa phương.

¹³ Mitsubishi Corporation. (2012). Feasibility Study Report on Bilateral Offset Credit Mechanism project on expanding the use of High-efficiency air-conditioners in Socialist Republic of Vietnam.

¹⁴ Daikin. Inverter [http://www.daikin.co.jp/air/tech/inverter/summary/index.html] (Japanese)

¹⁵ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam

¹⁶ ADB. (2013). GHG Emissions, Scenarios, and Mitigation Potentials in the Energy and Transport Sectors of Viet Nam

¹⁷ Quyết định số 03/2013/QĐ-TTg ngày 14 tháng 1, năm 2013

¹⁸ Thông tin thu thập (phỏng vấn nhà sản xuất)

¹⁹ Tổng cục thống kê Việt Nam. (2010). Kết quả Báo cáo điều tra mức sống hộ gia đình Việt Nam năm 2010.

[http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=515&idmid=5&ItemID=12426]

²⁰ Thông tin thu thập (phỏng vấn nhà sản xuất)

E2 Tủ lạnh dân dụng hiệu suất cao

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Tủ lạnh không có biến tần	<ul style="list-style-type: none"> Loại biến tần nén (Bộ cách nhiệt/ Loại cách nhiệt, Làm lạnh kép)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Tủ lạnh công nghệ biến tần sử dụng động cơ tốc độ biến thiên, động cơ biến tần có hiệu suất cao, và máy nén dòng và cuộn. Công nghệ biến tần thường được sử dụng cho tủ lạnh với công suất từ 190 lít đến 700 lít.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Giảm tiêu thụ năng lượng khoảng 40% so với tủ lạnh sản xuất năm 2015 và tủ lạnh sản xuất năm 2006 (loại dung tích 401- 450L)²¹. Tiếng ồn khi vận hành cũng giảm.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 0,07 tCO₂eq/năm/máy (Luỹ kế: 59,23 MtCO₂eq trong giai đoạn 2010-2030²²)
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> Trội thêm 50 USD/máy so với điều hoà không biến tần²³
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Số hộ gia đình đang sử dụng tủ lạnh tăng lên. Tiêu thụ điện của tủ lạnh chiếm tỷ lệ lớn trong tổng tiêu thụ điện của hộ gia đình.
Cơ sở pháp lý	Khung pháp lý
	<ul style="list-style-type: none"> Luật số 50/2010/QH12 Nghị định số 21/2011/NĐ-CP
	Hệ thống dán nhãn tiết kiệm năng lượng
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Dán nhãn tiết kiệm năng lượng cho tủ lạnh dân dụng là bắt buộc từ tháng 1 năm 2014. Các tiêu chuẩn kỹ thuật về kiểm tra tính năng tiết kiệm năng lượng đã được sửa lại trong năm 2016.
	Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia
	<ul style="list-style-type: none"> TCVN 7828:2013 TCVN 7829:2012
	<ul style="list-style-type: none"> Thị phần của tủ lạnh biến tần là 44% (số lượng máy bán) hoặc 64% (giá bán)²⁴ và cứ 100 hộ thì 40 hộ có tủ lạnh vào năm 2010²⁵ Số lượng sản xuất hàng năm là 1,5 triệu đơn vị (bao gồm cả tủ đông)²⁶

²¹ Association for Electric Home Appliances. Comparing Energy Saving Performance.

[http://www.shouene-kaden2.net/try/sim_eco_perf/freezer.html](Nhật Bản)

²² WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam.

²³ ADB. (2013.) GHG Emissions, Scenarios, and Mitigation Potentials in the Energy and Transport Sectors of Viet Nam

²⁴ Thông tin thu thập (phỏng vấn nhà sản xuất)

²⁵ Tổng cục thống kê Việt Nam. (2010). Kết quả điều tra mức sống hộ gia đình Việt Nam năm 2010.

[http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=515&idmid=5&ItemID=12426]

²⁶ Thông tin thu thập (phỏng vấn nhà sản xuất)

E3 Đèn dân dụng hiệu suất cao

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Đèn sợi đốt	<ul style="list-style-type: none"> Đèn điốt phát quang (LED) Đèn huỳnh quang compact (CFL)

Hình ảnh minh họa²⁷



LED



CFL

Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>LED: Điện được truyền qua một chất bán dẫn, sản xuất ra photon. LED có thể tạo ra nhiều ánh sáng trắng khả dụng trên mỗi đơn vị năng lượng hơn là các halogen kim loại, hơi natri và các nguồn ánh sáng huỳnh quang và halogen.</p> <p>CFL: Đèn huỳnh quang chứa thủy ngân khiến ống dẫn ánh sáng chủ yếu ở vùng UV của quang phổ.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Giảm 80% điện năng tiêu thụ khi sử dụng đèn CFL và giảm 90% bởi đèn LED so với đèn sợi đốt. Kích thước nhỏ, độ bền, tuổi thọ dài, độ đặc hiệu bước sóng, bề mặt phát sáng tương đối mát mẻ, và sản lượng photon tuyến tính với đầu vào điện làm cho các nguồn ánh sáng trạng thái rắn này là lựa chọn lý tưởng để sử dụng trong hệ thống chiếu sáng nhà máy.²⁸
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 0,04 tCO₂eq/năm/đơn vị (từ đèn sợi đốt sang LED)²⁹ 0,02 tCO₂eq/năm/đơn vị (từ đèn sợi đốt sang CFL)³⁰
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> LED: 5 USD/đơn vị, CFL: 2 USD/đơn vị^{31,32}
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Điện tiêu thụ chiếu sáng chiếm tỷ lệ lớn trong tổng tiêu thụ điện của hộ gia đình.
Cơ sở pháp lý	Khung pháp lý
	<ul style="list-style-type: none"> Luật số 50/2010/QH12
	Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> TCVN 8249:2013 TCVN 7451-1:2005 TCVN 7451-2:2005 TCVN 7896:2015 TCVN 8248:2013 TCVN 7897:2013
	<p>Hiện nay, sản xuất đèn LED và CFL được quốc tế hỗ trợ một phần (dự án GEF của UNDP). Kiểm soát chất lượng vẫn là vấn đề chính.</p>

²⁷ New South Wales and the Office of Environment and Heritage. (2014). Energy Efficient Technology Report.

[<http://www.environment.nsw.gov.au/resources/business/140017-energy-efficient-lighting-tech-rpt.pdf>]

²⁸ Massa et al. (2008). Plant Productivity in Response to LED Lighting, HORTSCIENCE 43(7)

²⁹ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam

³⁰ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam

³¹ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam

³² Market price for LED is estimated referring market price information of "LED inside, a Business Division of Trend Force Corp"

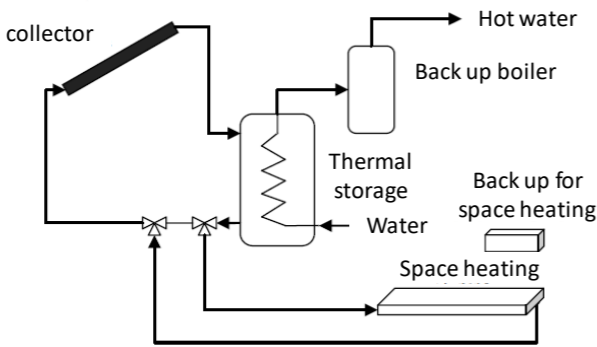
[<http://www.ledinside.com/>]

E4 Máy đun nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
--------------------	--------------------------------

Máy nước nóng chạy điện → **■ Bình nước nóng, Bình thu nhiệt**

[hệ thống năng lượng mặt trời tuần hoàn cưỡng bức]



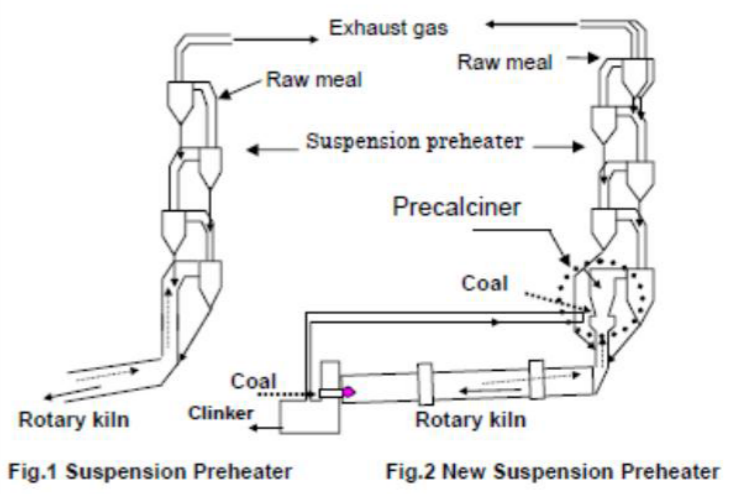
Hình ảnh minh họa³³

Mô tả tóm tắt công nghệ	Máy nước nóng năng lượng mặt trời thu năng lượng mặt trời bằng bộ hấp thụ năng lượng mặt trời để làm nóng nước hoặc không khí, từ đó cung cấp nước nóng hoặc để điều hòa không khí. Có hai loại hệ thống sử dụng năng lượng mặt trời: một là hệ thống tuần hoàn cưỡng bức và một là hệ thống đun nước nóng mặt trời tự nhiên. Hệ thống sử dụng mặt trời này bao gồm một bộ thu năng lượng mặt trời và một bể giữ nhiệt. Máy đun dự phòng có thể có trong hệ thống.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Máy làm nóng năng lượng mặt trời làm giảm tiêu thụ khí hoặc điện năng
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0,46 tCO₂eq/năm/đơn vị máy³⁴
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 7 triệu VND/đơn vị máy³⁵
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thường thì máy nước nóng năng lượng mặt trời dân cư được lắp đặt trên mái nhà. ■ Máy nước nóng năng lượng mặt trời có thể hạn chế nhu cầu tiêu thụ điện tại các hộ gia đình đang sử dụng máy nước nóng chạy điện.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Chương trình trợ giá EVN (1 triệu VND/đơn vị máy) <p>Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TCVN 8251:2009 ■ TCVN 7898:2009
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hiện tại có chương trình hỗ trợ giá; thiết bị được sử dụng rộng rãi trên cả nước, đặc biệt tại miền Trung và miền Nam. ■ Trên thị trường có cả các thiết bị nhập khẩu, mặc dù các nhà sản xuất Việt Nam cũng sản xuất những thiết bị chất lượng cao sử dụng cho quy mô hộ gia đình, công nghiệp và các khu nghỉ dưỡng du lịch (ví dụ như SolarBK).

E5 Cải tiến công nghệ làm xi măng

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
--------------------	--------------------------------

Lò quay → **■ Lò sấy khô với hệ thống sấy đa tầng và buồng tiền nung Pre-Calcination/Xi măng**



Hình ảnh minh họa³⁶

Mô tả tóm tắt công nghệ	Lò nung kiểu treo mới (NSP) là lò sấy khô với hệ thống sấy nhiều tầng và một buồng tiền nung (precalciner) được lắp đặt trong hệ thống làm nóng treo để tránh hư hỏng bên trong vật liệu chịu lửa từ quá trình cháy hoàn toàn, giảm tiêu thụ năng lượng trên một đơn vị clinker từ 50-60%.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tiết kiệm năng lượng được 0,2 GJ/tấn xi măng. ■ Giảm tiêu thụ nhiệt năng trong lò quay cho sản xuất clinker. ■ Nâng cao trình độ sản xuất, giảm thiểu hư hỏng vật liệu chịu lửa trong lò. ■ Mức phát thải NOx cũng giảm.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0,01 tCO₂eq/1 tấn clinker (tính tổng trong giai đoạn 2010- 2030 là 2,90 M tCO₂eq)³⁷
-hChi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 65 USD/1 tấn clinker³⁸
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tình hình sản xuất xi măng (hiện đang dư thừa) và mức giá nhiên liệu ảnh hưởng đến hiệu quả chi phí của công nghệ này.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Luật số 50/2010/QH12 ■ Kế hoạch hành động giảm phát thải khí nhà kính cho ngành xi măng (BXD, 2016)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sản lượng xi măng hàng năm cho năm 2013 là 57.516 kt. ■ Có khoảng 34 nhà máy xi măng lớn tại Việt Nam. ■ Nhu cầu xi măng đã giảm xuống dưới khả năng sản xuất khi lãi suất tăng. ■ Sản lượng xi măng của Việt Nam giảm đáng kể vào năm 2015 do cạnh tranh về giá cả trong việc cung cấp xi măng từ các nước như Trung Quốc, Thái Lan, Ấn Độ .vv.

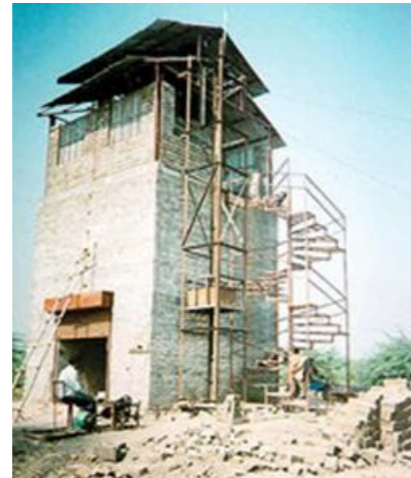
³³ NEDO. (2014). Report on renewable energy technologies. (Japanese)
³⁴ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam
³⁵ ADB. (2013). GHG Emissions, Scenarios, and Mitigation Potentials in the Energy and Transport Sectors of Viet Nam

³⁶ Asia-Pacific Partnership on Clean Development & Climate. (2008). Energy Efficiency and Resource Saving Technologies in Cement Industry.
³⁷ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam
³⁸ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam. Chỉ tính chi phí đầu tư cơ bản.

E6 Cải tiến công nghệ sản xuất gạch

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Lò nung gạch truyền thống	■ Lò nung gạch đứng Shaft (VSBK)

Hình ảnh minh hoạ³⁹



Mô tả tóm tắt công nghệ	Công nghệ VSBK là một trong những lựa chọn tốt nhất cho các nhà sản xuất gạch quy mô nhỏ. VSBK chủ yếu bao gồm một hoặc nhiều trục đứng hình chữ nhật trong một cấu trúc lò.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Có thể được vận hành liên tục vì nó có mái lò nung bảo vệ khỏi sự biến động của thời tiết. ■ Tiêu thụ ít nhiên liệu hơn (0,065 kg than/ khối gạch). ■ Giảm phát thải SPM (chất xúc tác lơ lửng).
Tiềm năng giảm phát thải KNK	■ 0,04 tCO ₂ eq/tấn gạch (2,4 MtCO ₂ eq/năm tính đến 2030 (cho VSBK hiệu suất cao) ^{40, 41})
Chi phí (ban đầu)	■ 3.088 USD/triệu khối gạch ⁴²
Bối cảnh tại Việt Nam	■ Tình hình sản xuất gạch và mức giá nhiên liệu ảnh hưởng đến hiệu quả chi phí của công nghệ này.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Luật số 50/2010/QH12
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sản lượng hàng năm là 2.158 triệu khối gạch trong năm 2010; 1.961 triệu trong năm 2009; 2.117 triệu trong năm 2008; 1.534 triệu trong năm 2007; và 1.518 triệu vào năm 2006. ■ Có khoảng 4500 lò nung đốt nhiên liệu truyền thống để đốt đất sét sản xuất gạch, ngói và đồ gốm. ■ Ngành công nghiệp gạch truyền thống là một hoạt động có lãi suất thấp, hoạt động theo mùa trong những điều kiện làm việc khó khăn.

³⁹ TERI. Vertical shaft brick kiln technology. [<http://www.teriin.org/technology/brick-kiln-technology>]

⁴⁰ UNDP-MPI. (2012). Background Analysis of Marginal Abatement Costs for the Green Growth Strategy. (Unpublished)

⁴¹ ADB. (2013). GHG Emissions, Scenarios, and Mitigation Potentials in the Energy and Transport Sectors of Viet Nam. (Unpublished)

⁴² UNDP-MPI. (2012). Background Analysis of Marginal Abatement Costs for the Green Growth Strategy. (Unpublished)

E10 Điều hoà không khí thương mại hiệu suất cao

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Điều hòa truyền thống	■ Hệ thống Điều hoà không khí Multi

Hình ảnh minh hoạ⁴³



Mô tả tóm tắt công nghệ	Hệ thống điều hòa không khí multi bao gồm một máy/ bộ phận duy nhất ở ngoài trời và nhiều máy/bộ phận trong toà nhà. Điều này cho phép hoạt động được kiểm soát bởi từng phòng/ kho/ các bộ phận, giúp cải thiện tiết kiệm năng lượng.
Ưu điểm kỹ thuật	■ Giảm 40% điện năng tiêu thụ so với hệ thống điều hòa truyền thống/ trước đây.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	Chưa có thông tin
Chi phí (ban đầu)	■ 0,38 USD/m ² diện tích mặt sàn
Bối cảnh tại Việt Nam	■ Hoạt động xây dựng hệ thống điều hòa không khí multi ít phức tạp hơn so với ĐHKK tập trung cần tối ưu hóa thiết bị, hệ thống, vận hành và kỹ thuật.
Cơ sở pháp lý	<p>Hệ thống dán nhãn tiết kiệm năng lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Chưa có (Tiêu chuẩn tiết kiệm năng lượng bắt buộc và dán nhãn cho ĐHKK hiện có không bao gồm hệ thống điều hòa multi) <p>Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TCVN 7830: 2015 ■ TCVN 76576: 2013 ■ TCVN 10273-1:2013
Hiện trạng sản xuất và thị trường	Chưa có thông tin

⁴³ Daikin [http://www.daikin.com/products/ac/lineup/split_multi_split/index.html]



Năng lượng

(Sản xuất điện)

Năng lượng (Sản xuất điện)

Tổng quan về NDC

Quy hoạch điện VII (PDP7, sửa đổi vào tháng 3 năm 2016) là chiến lược cơ bản cho ngành năng lượng. Theo PDP7, cũng như Chiến lược Phát triển Năng lượng Quốc gia đến năm 2020 tầm nhìn đến 2050 (2007), Chính phủ Việt Nam ưu tiên thúc đẩy giảm lượng khí thải các bon và đảm bảo nguồn năng lượng ổn định nhằm đáp ứng nhu cầu điện ngày càng tăng theo sự phát triển kinh tế. Việc cải tiến và nâng công suất các nhà máy nhiệt điện, xây dựng hệ thống truyền tải điện và mạng lưới phân bố điện đều đang được lên kế hoạch. Tuy nhiên, cần phải cân bằng giữa hiệu quả kinh tế và các biện pháp làm giảm sự nóng lên toàn cầu.

Ưu tiên của ngành

Khả năng cung cấp năng lượng cần phải tăng theo nhu cầu năng lượng do tăng trưởng kinh tế. Trong Quy hoạch điện 7, Chính phủ đưa ra kỳ vọng rất lớn về năng lượng tái tạo và đang lập kế hoạch mở rộng. Mặt khác, vì một mình năng lượng tái tạo không thể đáp ứng nhu cầu năng lượng nên các nhà máy nhiệt điện than vẫn được quy hoạch phát triển song song do chúng có công suất lớn và chi phí thấp.

Các nguồn năng lượng tái tạo có tiềm năng nhất được xem xét là điện mặt trời có thể góp phần giảm chi phí lắp đặt và năng lượng sinh khối rất phù hợp với ngành Nông nghiệp. Nhà máy nhiệt điện than được mong đợi chuyển thành các nhà máy nhiệt điện cận tới hạn và/ hoặc siêu tới hạn.

Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

- Tiết kiệm năng lượng có thể góp phần cung năng lượng ổn định và đảm bảo cho các hoạt động kinh tế, xã hội bền vững.
- Giảm tiêu thụ nhiên liệu và ứng dụng các công nghệ tiên tiến có thể làm giảm ô nhiễm không khí.
- Tình hình cung cấp năng lượng cho vùng nông thôn và vùng sâu, vùng xa có thể được cải thiện bằng cách ứng dụng năng lượng tái tạo.

Các thách thức

- Cần có các chính sách và cơ chế ưu đãi cho nhà máy điện có chi phí cao do giá điện thấp.
- Cần có các chính sách để thúc đẩy năng lượng tái tạo và tiết kiệm nhiên liệu (ví dụ FIT và danh mục dự án phát triển năng lượng tái tạo).
- Cần phải tiến hành tính toán/dự đoán chi phí vòng đời, bao gồm cả chi phí môi trường.
- Năng lực của các kỹ sư phụ trách EPC (Kỹ thuật, Đấu thầu và Xây dựng) chưa đạt đủ yêu cầu.
- Để đáp ứng được nhu cầu gia tăng, các thực hiện song song các biện pháp không chỉ từ phía cung

cấp điện mà còn từ phía nhu cầu (tiết kiệm năng lượng, đáp ứng nhu cầu, ...)

Bảng 5. Các phương án giảm nhẹ trong ngành năng lượng (sản xuất điện)

Các phương án giảm nhẹ trong NDC		Các giải pháp công nghệ các bon thấp ⁴⁴
E11	Nhà máy điện sinh khối	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đốt trực tiếp gỗ/ cây nông nghiệp (bã mía, rơm, rạ) / phụ phẩm nông nghiệp (trấu, cây jatropha) ■ Thiết bị đồng phát, nồi hơi đốt (lò đốt, đốt tầng sôi) công suất nhỏ (<2MW) ■ Nhà máy thủy điện nhỏ (hồ, kênh chuyển nước, suối nhỏ đối với các nhà máy thủy điện siêu nhỏ.
E12	Nhà máy thủy điện nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trên mặt đất ■ Ngoài biển (gắn đáy, nổi)
E13	Nhà máy năng lượng gió đầu tư nội địa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trên mặt đất ■ Ngoài biển (gắn đáy, nổi)
E14	Nhà máy năng lượng gió đầu tư quốc tế	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nước thải ■ Nông nghiệp
E15	Nhà máy điện khí sinh học	<ul style="list-style-type: none"> ■ Siêu tới hạn ■ Trên siêu tới hạn ■ Trên mái nhà
E16	Nhà máy điện than siêu tới hạn	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dưới mặt đất với các loại pin (silicon, vô định hình, tinh thể đơn) ■ Nổi trên hồ chứa (Đập thủy điện) ■ Nhà máy điện mặt trời tập trung
E17	Nhà máy điện mặt trời	

Các phương án bổ sung		Các giải pháp công nghệ các bon thấp
Nhà máy khí đốt tự nhiên		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tua bin khí tuần hoàn kết hợp (CCGT) ■ Loại dây dẫn kháng cao, pha riêng biệt với mặt cắt ngang lớn
Đường truyền điện hiệu suất cao		<ul style="list-style-type: none"> ■ Nâng cấp dần lên lưới điện thông minh ■ Đường dẫn tổn thất thấp (Nhôm mất điện thấp)
Máy biến áp hiệu suất cao		<ul style="list-style-type: none"> ■ Lõi Amorphous (không tinh thể)

⁴⁴ Thông tin về các công nghệ lựa chọn được trình bày trong những trang tiếp theo sau bảng thông tin về các giải pháp công nghệ các bon thấp cho các phương án bổ sung được trong Danh mục công nghệ các bon thấp

E11 Nhà máy điện sinh khối

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Nhà máy nhiệt điện than	<ul style="list-style-type: none"> Đốt trực tiếp gỗ/cây nông nghiệp (rơm rạ, cây jatropha)/ phụ phẩm nông nghiệp (bã mía, trấu) Thiết bị đồng phát, nồi hơi đốt (lò đốt, đốt tầng sôi) cho công suất nhỏ (<2MW)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Năng lượng sinh học là một dạng năng lượng tái tạo từ sinh khối để tạo ra điện và nhiệt. Sinh khối là bất kỳ vật chất hữu cơ nào có nguồn gốc từ thực vật hoặc động vật sống tồn tại dưới rất nhiều dạng khác nhau như sản phẩm nông nghiệp/ lâm nghiệp, chất thải đô thị và các chất thải khác.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Nhiệt và điện có thể được cung cấp bằng cách sử dụng công suất phát điện nhỏ và đồng phát. Hiệu quả nhiên liệu cao hơn. Nhà máy điện sinh khối không cần thiết phải đấu nối với điện lưới. Chúng có tiềm năng cải thiện tiếp cận năng lượng tại những vùng không có điện lưới.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	Đối với các nhà máy điện sinh khối và khí sinh học, <ul style="list-style-type: none"> 2020: 1.752-1.838 ktCO₂/năm 2030: 7.942-8.775 ktCO₂/năm⁴⁵
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 1.200 USD/kW đối với nhà máy ép đường, 1.800 USD/kW đối với đốt trấu, 2.000 USD/kW đối với khí sinh học, 4.500 USD/kW đối với đốt chất thải sinh hoạt⁴⁶
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Nguồn cung nguyên liệu cần được ổn định do sự biến đổi theo mùa hoặc nếu nguồn được tập hợp từ các hộ nông dân nhỏ. Áp dụng được cho hệ thống đồng phát trong các nhà máy ép đường và các nhà máy chế biến thực phẩm. Áp dụng được cho việc phát điện từ chất thải rắn,.. Tiềm năng sản xuất điện từ năng lượng tái tạo cần được nghiên cứu, khảo sát.
Cơ sở pháp lý	<p>Khuôn khổ pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 428/QĐ-TTg (2016) Thông tư 44/2015/TT-BCT Thông tư 29/2015/TT-BCT Quyết định 942/QĐ-BCT <p>Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia</p> <ul style="list-style-type: none"> QCVN 05:2013/BTNMT QCVN 08-MT:2015/BTNMT QCVN 40:2011/BTNMT QCVN 09:2015/BTNMT QCVN 10:2015/BTNMT QCVN 22:2009/BTNMT
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Thị phần năng lượng sinh khối là 1% vào năm 2020; 1,2% vào năm 2025; và 2,1% vào năm 2030. Sản lượng năng lượng tái tạo hàng năm (không bao gồm thủy điện) là 3,5% và công suất là 5,4% vào năm 2015.

⁴⁵ Tính toán theo thông số lưới điện (0.6612t-CO₂/MWh:2014)

⁴⁶ Số liệu từ Viện Năng lượng Việt Nam

E12 Các nhà máy thủy điện nhỏ

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Nhà máy nhiệt điện đốt than cận tới hạn	Nhà máy thủy điện nhỏ (hồ chứa, kênh chuyển nước, nhà máy thủy điện nhỏ loại không điều tiết)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Thủy điện được tạo ra khi nước chảy xuống được chuyển qua các tuabin nước. Áp lực của dòng nước chảy trên cánh quạt tuabin quay một trục và điều khiển một máy phát điện, biến chuyển động năng thành năng lượng điện.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Không thải ra các chất gây ô nhiễm môi trường hoặc phá vỡ khí hậu (Phát thải bằng không). Các nhà máy thủy điện nhỏ không cần thiết phải đấu nối với lưới điện. Chúng có tiềm năng cải thiện tiếp cận năng lượng tại những vùng không có điện lưới.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 2020: 51.689-54.225 ktCO₂/năm 2030: 58.622-64.771 ktCO₂/năm⁴⁷
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 1.700-1.900 USD/kW⁴⁸
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Ứng dụng đa mục đích (đối với việc kiểm soát lũ, cấp nước, sản xuất điện) Cần xác định rõ định nghĩa thủy điện "nhỏ" (ví dụ theo công suất theo kW, v.v ...). Tổng công suất thủy điện: 21.600 MW vào năm 2020; 24.600 MW vào năm 2025; và 27.800 MW vào năm 2030 (sản lượng điện: 29,5% vào năm 2020, 20,5% năm 2025 và 15,5% năm 2030)).
Cơ sở pháp lý	<p>Khuôn khổ pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 428/QĐ-TTg (2016) Thông tư 32/2014/TT-BCT
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Sản lượng điện hàng năm là 30,4% và công suất từ các nguồn thủy điện vào năm 2015 là dưới 17.000 MW (37,3%).

⁴⁷ Tính toán theo thông số lưới điện (0.6612t-CO₂/MWh:2014)

⁴⁸ Số liệu từ Viện Năng lượng Việt Nam

E13, E14 Nhà máy điện gió với nguồn đầu tư nội địa/ đầu tư nước ngoài

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Nhà máy nhiệt điện than	■ Nhà máy điện gió (trên bờ, ngoài biển, loại gắn đáy, loại nổi)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Các tuabin gió chuyển đổi lực của gió thành mô men xoắn (lực quay), sau đó được sử dụng để chạy máy phát điện để tạo ra điện. Các trạm điện năng lượng gió (được biết đến như các trang trại gió) thường kết hợp đầu ra của nhiều tua-bin gió thông qua một điểm nối trung tâm tới lưới điện. Hiện tại, cả hai loại dự án năng lượng gió trên mặt đất (trên đất liền) và ngoài khơi (trên biển) đều đang được triển khai ở các nước khác nhau.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Không thải ra các sản phẩm gây ô nhiễm môi trường hoặc phá vỡ khí hậu (Lượng phát thải bằng không). ■ Các nhà máy điện gió không cần thiết phải đấu nối với lưới điện. Chúng có tiềm năng cải thiện tiếp cận năng lượng tại những vùng không có điện lưới.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2020: 1.402-1.470 ktCO₂/năm ■ 2030: 7.942-8.775 ktCO₂/năm⁴⁹
Chi phí (ban đầu)	■ 2.200 USD/kW ⁵⁰
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đất rộng với điều kiện gió phù hợp ở miền Nam Việt Nam. ■ Có thể khuyến khích phát triển kỹ thuật kết hợp với nhà máy điện quang điện mặt trời. ■ Cần kiểm soát tiếng ồn và va chạm với chim. ■ Xây dựng các tuabin gió gần bờ cần phải xem xét vấn đề bảo vệ và mở rộng rừng ngập mặn. ■ Tổng công suất NL gió: 800 MW vào năm 2020; 24.600 MW vào năm 2025; và 27.800 MW vào năm 2030 (sản xuất điện: 0,8% vào năm 2020, 1% vào năm 2025 và 2,1% vào năm 2030).
Cơ sở pháp lý	<p>Khuôn khổ pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 428/QĐ-TTg (2016) ■ Quyết định số 37/2011/QĐ-TTg ■ Thông tư 06/2013/TT-BCT ■ Nghị định 75/2011/NĐ-CP ■ Thông tư 96/2012/TT-BCT ■ Thông tư 32/2012/TT-BCT
Hiện trạng sản xuất và thị trường	■ Sản lượng năng lượng gió hàng năm là 140 MW.

⁴⁹ Tính toán theo thông số lưới điện (0.6612t-CO₂/MWh:2014)

⁵⁰ Số liệu từ Viện Năng lượng Việt Nam

E15 Nhà máy điện khí sinh học

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Nhà máy nhiệt điện than	■ Nhà máy điện khí sinh học (sử dụng khí sinh học từ nước thải, nông nghiệp)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Trong nhà máy điện khí sinh học, điện được tạo ra bằng cách đốt cháy khí đốt từ quá trình phân hủy kỵ khí sinh khối. Sinh khối là vật chất hữu cơ của mọi loài thực vật hoặc động vật sống. Sinh khối tồn tại dưới nhiều dạng khác nhau như nông sản, lâm sản, rác thải đô thị và các chất thải khác.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nhiệt và điện có thể được cung cấp bằng cách sử dụng máy phát điện công suất nhỏ và đồng phát. ■ Hiệu quả nhiên liệu cao. ■ Các nhà máy điện khí sinh học không cần thiết phải đấu nối với lưới điện. Chúng có tiềm năng cải thiện tiếp cận năng lượng tại những vùng không có điện lưới.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	Đối với các nhà máy điện sinh khối và khí sinh học, <ul style="list-style-type: none"> ■ 2020: 1.752-1.838 ktCO₂/năm ■ 2030: 7.942-8.775 ktCO₂/năm⁵¹
Chi phí (ban đầu)	■ 2.000 USD/kW
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Các nguồn nguyên liệu có thể áp dụng: Các loại cây nông nghiệp (bã mía, rơm rạ, trấu và các loại khác), phân gia súc và rác thải đô thị. ■ Nguồn cung cần được ổn định do sự biến đổi theo mùa hoặc nếu được tập hợp từ các hộ nông dân nhỏ.
Cơ sở pháp lý	<p>Khuôn khổ pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ QCVN 05:2013/BTNMT ■ QCVN 08-MT:2015/BTNMT ■ QCVN 40:2011/BTNMT ■ QCVN 09:2015/BTNMT ■ QCVN 10:2015/BTNMT ■ QCVN 22:2009/BTNMT
Hiện trạng sản xuất và thị trường	■ Sản lượng năng lượng tái tạo hàng năm (không tính thủy điện) là 3,5% và công suất là 5,4% vào năm 2015.

⁵¹ Tính toán theo thông số lưới điện (0.6612t-CO₂/MWh:2014)

E16 Nhà máy điện than trên siêu tới hạn

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Nhà máy nhiệt điện than cận tới hạn	➔ Nhà máy điện than trên siêu tới hạn

Hình ảnh minh họa⁵²



Mô tả tóm tắt công nghệ	Các nhà máy điện than trên siêu tới hạn (USC) hoạt động ở nhiệt độ và áp suất trên điểm tới hạn của nước, tức là ở trên nhiệt độ và áp suất mà tại đó các pha lỏng và khí của nước cùng tồn tại ở trạng thái cân bằng, tại thời điểm đó không có sự khác biệt giữa hơi nước và nước lỏng. Trạng thái này cho hiệu quả cao hơn, vào khoảng 45%.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> So với các nhà máy điện than dưới hạn (SC), USC có thể tăng 5,5% hiệu suất trao đổi nhiệt.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> Lên đến 38 MtCO₂eq/năm (trong trường hợp 12.720 MW công suất phát điện của công nghệ SC được thay bằng công nghệ USC)⁵³
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> USC: 1.959 USD/kW (SC: 1.781 USD/kW)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Tổng công suất điện than: 26.000 MW vào năm 2020; 47.600 MW vào năm 2025; và 55.300 MW vào năm 2030 (sản lượng điện: 49,3% vào năm 2020, 55% năm 2025 và 53,2% năm 2030). Hỗn hợp than trong nước và than nhập khẩu là cần thiết để đáp ứng yêu cầu về nhiệt lượng cao cho USC. Cần Cải thiện các nhà máy hiện có và nâng cao năng lực. Công suất điện cần tăng lên để đạt được hiệu quả kinh tế.
Cơ sở pháp lý	<p>Khuôn khổ pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> QCVN 05:2013/BTNMT QCVN 08-MT:2015/BTNMT QCVN 40:2011/BTNMT QCVN 09:2015/BTNMT QCVN 10:2015/BTNMT QCVN 22:2009/BTNMT
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Sản lượng điện than hàng năm là 34,4% và công suất là 33,5% vào năm 2015.

⁵² HEPCO Hokkaido Electric Power Co., Inc. [http://www.hepco.co.jp/energy/fire_power/tomatou_ps.html]

⁵³ Chưa công bố

E17 Nhà máy điện mặt trời PV

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Nhà máy nhiệt điện than cận tới hạn	➔ Nhà máy điện mặt trời (Pin năng lượng mặt trời (PV) có thể lắp trên mái nhà, dưới mặt đất, nổi trên mặt nước, nhà máy điện mặt trời tập trung)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Sự chuyển đổi ánh sáng mặt trời trực tiếp thành điện năng nhờ các tế bào quang điện. Các hệ thống PV có thể được lắp đặt trên các mái nhà, được tích hợp trong các thiết kế tòa nhà và được mở rộng quy mô lớn thành các nhà máy điện quy mô lớn.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Không thải ra các sản phẩm gây ô nhiễm môi trường hoặc gây biến đổi khí hậu (phát thải bằng không). Các nhà máy điện mặt trời không cần thiết phải đấu nối với lưới điện. Chúng có tiềm năng cải thiện tiếp cận năng lượng tại những vùng không có điện lưới.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 2020: 876-919 ktCO₂/năm 2030: 12.480-13.790 ktCO₂/năm⁵⁴
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 1.100- 1.800 USD/kW⁵⁵
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Tổng công suất năng lượng mặt trời của Việt Nam: 850 MW vào năm 2020, 4.000 MW vào năm 2025 và 12.000 MW vào năm 2030. (Sản xuất điện: 0,5% vào năm 2020, 1,6% năm 2025 và 3,3% vào năm 2030.) Đất rộng có điều kiện ánh sáng mặt trời phù hợp ở miền Nam Việt Nam. Cần xác định sức chịu lực và kết cấu của toà nhà để đảm bảo đủ khả năng ứng dụng. Nâng cao năng lực kỹ thuật lắp đặt. Cần có các biện pháp chống trộm.
Cơ sở pháp lý	<p>Khuôn khổ pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 428/QĐ-TTg (2016) Quyết định số 11/2017/QĐ-TTg Dự thảo Thông tư của Bộ Công thương về mô hình PPA Nghị định 32/2017/NĐ-CP
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Sản lượng năng lượng tái tạo hàng năm (bao gồm cả thủy điện lớn) chiếm 3,5% và công suất chiếm 5,4% vào năm 2015. Hiện nay, giá hệ thống PV đang giảm trên thị trường toàn cầu và tại Việt Nam cũng vậy. Hơn nữa, khi chính phủ đưa ra FIT thì sẽ có sự cạnh tranh mạnh mẽ về PV trên thị trường.

⁵⁴ Tính toán theo thông số lưới điện (0.6612t-CO₂/MWh:2014)

⁵⁵ Số liệu từ Viện Năng lượng Việt Nam



Giao thông vận tải

Giao thông vận tải

Tổng quan về NDC

Điểm đặc biệt của (I)NDC trong ngành giao thông vận tải là các phương án giảm nhẹ chủ yếu thông qua phương pháp chuyển đổi phương thức vận chuyển (hành khách và hàng hóa), để đạt được điều này cần phải có các dự án xây dựng cơ sở hạ tầng lớn. Các giải pháp này được đề cập tới trong Chiến lược Phát triển giao thông Quốc gia cùng với các chiến lược/ kế hoạch khác có liên quan, song song với việc xem xét và cân nhắc về tính hiệu quả và sự đa dạng hóa ngành vận tải hành khách và vận chuyển hàng hóa. Trên thực tế, các giải pháp này đều có tiềm năng giảm phát thải KNK và do đó có thể đóng góp đáng kể vào (I)NDC. Việc tận dụng ethanol, quá trình sản xuất nhiên liệu sinh học sử dụng cây sắn và cây mía làm nguyên liệu thô, cũng có thể góp phần làm giảm các chất thải nông nghiệp ví dụ như bột sắn.

Ưu tiên của ngành

Đề xuất của Bộ GTVT về các phương án giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong ngành giao thông vận tải dựa trên ba nhóm phương án chính, đó là chuyển đổi phương thức vận chuyển (hành khách và vận tải hàng hóa), tiết kiệm năng lượng (trong 5 ngành: đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa, hàng hải và đường hàng không) và chuyển đổi năng lượng. Việc đánh giá công nghệ các bon thấp không nên chỉ giới hạn ở ba nhóm phương án giảm nhẹ được đề xuất trong Báo cáo kỹ thuật INDC. Hơn nữa, các giải pháp cần phải được phát triển chi tiết hơn và phải được phân loại tùy thuộc vào sự đóng góp có điều kiện và không điều kiện trong bối cảnh của NDC cũng như theo khung thời gian (ngắn và trung hạn). Việc nội địa hóa các công nghệ các bon thấp là một khía cạnh quan trọng về các lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường. Bộ Giao thông vận tải hiện nay đang xem xét đề xuất các phương án giảm nhẹ nhằm hỗ trợ NDC có thể được sửa đổi/cập nhật trong một tương lai gần. Công cuộc thay đổi phương thức vận tải là rất quan trọng và cần phải được nhấn mạnh trong bản cập nhật của NDC.

Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

- Chuyển đổi phương thức đi lại: Phát triển và thúc đẩy hệ thống vận chuyển hành khách lớn tại đô thị (metro) và xe buýt nhanh (BRT) có thể mang lại những lợi ích xã hội và kinh tế như giảm thời gian đi lại, giảm ùn tắc và tai nạn giao thông
- Thay đổi phương thức vận chuyển hàng hóa: Có thể giảm thiểu ô nhiễm không khí và tiếng ồn thông qua việc sử dụng ít xe máy hơn, giảm tắc nghẽn giao thông, giảm tai nạn giao thông và giảm chi phí vận chuyển (ví dụ: vận chuyển đường dài).
- Tiết kiệm năng lượng: Việc sử dụng các loại xe đường bộ, phương tiện đường sắt, tàu thủy và máy bay có động cơ phát thải thấp sẽ góp phần làm giảm chi phí nhiên liệu so với các phương tiện truyền

thống.

- Chuyển đổi nhiên liệu: Sử dụng khí nén tự nhiên (CNG) và thay thế bằng xe điện hoặc xe hybrid có thể thúc đẩy độ giảm mức ô nhiễm không khí và mức độ tiếng ồn cục bộ cũng như chi phí nhiên liệu.

Các thách thức

- Mức ưu tiên thấp trong kế hoạch hành động quốc gia sẽ làm hạn chế mức phân bổ vốn đầu tư (ngành Đường sắt).
- Các kế hoạch hành động cụ thể về giảm phát thải KNK để áp dụng thực hiện vào một số phân ngành vẫn còn thiếu.
- Thiếu nguồn lực tài chính và kiến thức kỹ thuật sẽ hạn chế các hoạt động (tất cả các ngành).



Bảng 6. Các phương án giảm nhẹ trong ngành giao thông vận tải

Các phương án giảm nhẹ trong NDC		Các giải pháp công nghệ các bon thấp ⁵⁶
E7	Thay thế xăng bằng ethanol trong vận tải	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sản xuất Ethanol ■ Giới thiệu các loại phương tiện có động cơ tương thích với ethanol
E8	Chuyển đổi phương thức vận chuyển hành khách từ cá nhân sang công cộng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đường sắt đô thị <ul style="list-style-type: none"> - Tàu điện ngầm, Đường sắt nhẹ (LRT), tàu điện một ray ■ Đường sắt liên thành phố <ul style="list-style-type: none"> - Cải tạo đường ray - Đường sắt tốc độ cao ■ Xe buýt <ul style="list-style-type: none"> - Xe buýt nhanh (BRT) - Xây dựng/ Cải thiện tuyến đường xe buýt ■ Đường thủy nội địa <ul style="list-style-type: none"> - Tàu khách/ thuyền trên sông ■ Thúc đẩy giao thông công cộng <ul style="list-style-type: none"> - Thẻ IC, cổng soát vé tự động - Hệ thống định vị xe buýt - Đổ và di chuyển (ví dụ như khu đỗ xe cơ học) ■ Phát triển đa phương thức <ul style="list-style-type: none"> - Kết hợp nhiều giải pháp
E9	Chuyển đổi phương thức vận chuyển hàng hoá đường bộ	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chuyển từ đường bộ sang đường sắt <ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng đường sắt kết nối với các cảng - Sử dụng xe vận tải đường sắt mới, container cỡ lớn - Cải tạo đường ray đường sắt - Xây dựng/ cải thiện ga hàng hoá đường sắt/ thẻ kho hàng nội địa (ICD) và lắp đặt các thiết bị cần thiết (ví dụ như máy nâng tại các ga hàng hoá đường sắt) ■ Chuyển từ đường bộ sang đường thủy <ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng/ cải thiện ga hàng hoá đường thủy, - Xây dựng đường cảng - Các tuyến kênh - Cảng và trang thiết bị liên quan ■ Phát triển đa phương thức <ul style="list-style-type: none"> - Kết hợp nhiều giải pháp

Các phương án bổ sung		Các giải pháp công nghệ các bon thấp
Tiết kiệm năng lượng	Đường bộ	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cải thiện hiệu suất nhiên liệu của phương tiện <ul style="list-style-type: none"> - Phương tiện phát thải thấp (Các loại xe tiết kiệm nhiên liệu cao không bao gồm hybrid/điện/ khí nén tự nhiên (CNG)/ khí hóa lỏng (LPG)) - Xe được dán nhãn nhiên liệu - Xe sinh thái (xe an toàn và thân thiện với môi trường) cá nhân - Xe chở hàng sinh thái ■ Cải thiện giao thông <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống giao thông thông minh (ITS) (trung

⁵⁶ Thông tin về các công nghệ lựa chọn được trình bày trong những trang tiếp theo sau bảng thông tin về các giải pháp công nghệ các bon thấp cho các phương án bổ sung được trong Danh mục công nghệ các bon thấp

Các phương án bổ sung		Các giải pháp công nghệ các bon thấp
Thay thế nhiên liệu		<ul style="list-style-type: none"> tâm điều khiển giao thông, đèn tín hiệu giao thông thông minh (ví dụ như đèn LED) v.v...), Internet of Things (IOT) - Quản lý giao thông (cấm xe tải, thu phí đường bộ) - Quản lý đỗ xe - Cơ sở hạ tầng (Đường (đường vòng, đường cầu vượt), vỉa hè sử dụng vật liệu tái chế, cầu vượt, cầu, đường hầm) ■ Các loại khác <ul style="list-style-type: none"> - Đèn LED cho đường cao tốc - Máy biến áp hiệu suất cao cho cấp điện cho đường hầm - Khuyến khích sử dụng xe đạp - Trung tâm chuyển đổi hàng hóa
	Đường sắt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đường sắt đô thị và liên thành phố <ul style="list-style-type: none"> - Tất cả các phương tiện đường sắt hiệu quả cao (xe trọng lượng nhẹ, Điện thế và tần số linh động (VVVF), hệ thống phanh tái tạo, xe lửa động cơ diesel - điện kết hợp) - Các thiết bị tiết kiệm năng lượng và năng lượng tái tạo cho các trạm / kho chứa (ví dụ: hệ thống LED, quang điện (PV)) ■ Đường sắt liên thành phố <ul style="list-style-type: none"> - Cải thiện động cơ và đầu máy - Cải thiện hiệu quả năng lượng ■ Điện khí hoá
	Đường thủy nội địa và Đường biển	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cảng <ul style="list-style-type: none"> - Máy móc vận chuyển hàng hóa tiết kiệm năng lượng - Hệ thống cấp điện trên bờ - Hộp chứa làm lạnh tiết kiệm năng lượng - Năng lượng tái tạo (ví dụ như hệ thống PV) ■ Tàu <ul style="list-style-type: none"> - Đường thủy với công nghệ mới, tàu mới ■ Cải thiện tiết kiệm năng lượng tại nơi đóng tàu
	Hàng không	<ul style="list-style-type: none"> - Sân bay - Động cơ phụ của máy bay (APU) -> Hệ thống cung cấp năng lượng mặt đất (GPU) - Năng lượng tái tạo (ví dụ như hệ thống PV) - Xe điện - Đèn LED - Máy bay - Hiện đại hoá máy bay
	Nhiên liệu sinh học	■ Dầu diesel sinh học
Nhiên liệu khí	■ CNG, LPG	
Điện	<ul style="list-style-type: none"> ■ Điện <ul style="list-style-type: none"> - Xe buýt chạy bằng điện/ taxi điện/ xe đạp điện ■ Xe kết hợp (hybrid) - Xe buýt/ taxi chạy bằng nhiên liệu kết hợp điện 	


E7 Thay thế xăng thông thường bằng Ethanol trong ngành giao thông

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Xăng thông thường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ethanol (thay thế nhiên liệu hóa thạch bằng xăng sinh học)
<p>Hình ảnh minh họa⁵⁷</p> 	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Xăng sinh học là một loại cồn được sản xuất bằng từ nguyên liệu có chứa đường như cây mía, hoặc tinh bột như sắn và lúa mì. Xăng sinh học có thể pha trộn với nhiên liệu xăng thông thường và được sử dụng cho ô tô
Các ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sử dụng nhiên liệu sinh học làm nhiên liệu thay thế cho xăng có thể làm giảm mức tiêu thụ xăng dầu hoá thạch. ■ Việc sử dụng chất thải nông nghiệp để sản xuất ethanol góp phần cho việc sử dụng hiệu quả và giảm lượng chất thải nông nghiệp như bột sắn.
Tiềm năng giảm nhẹ phát thải	<ul style="list-style-type: none"> ■ 888 gCO₂eq/liter của ethanol⁵⁸ (Phụ thuộc rất lớn vào dự án, ví dụ: Nguyên liệu, công nghệ được lựa chọn cho quy trình xử lý chất thải.)
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phụ thuộc rất lớn vào dự án.
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giai đoạn 2007-2015, sản xuất nhiên liệu sinh học đã được hưởng ưu đãi miễn giảm thuế thu nhập doanh nghiệp. ■ Nguyên liệu dùng sản xuất xăng sinh học chủ yếu là sắn, và sản xuất sắn không đáp ứng được nhu cầu sản xuất ethanol, và chi phí thường là cao. ■ Khả năng đáp ứng của đất đai dùng sản xuất sinh khối còn hạn chế ở Việt Nam do chính sách và hiện trạng nông nghiệp nhằm duy trì mật độ che phủ rừng phù hợp. ■ Tác động của việc trồng sắn làm nguyên liệu sản xuất ethanol cần được phân tích rõ ràng về tính bền vững bao gồm cả khía cạnh môi trường và an ninh lương thực
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định 177/2007/QĐ-TTg ■ Quyết định 53/2012/QĐ-TTg
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Việc sử dụng E5 (5% trộn với xăng thông thường) đã được bắt đầu tại Việt Nam. Tuy nhiên, hiện nay mới chỉ có một nhà cung cấp ethanol và nhiều nhà máy ethanol đã bị đóng cửa hoặc không hoạt động. ■ Bộ Công thương đã đề xuất bắt đầu sử dụng lại E5 vào ngày 1 tháng 1 năm 2018.

⁵⁷ NEDO website, Nhà máy Ethanol (Bên phải)

⁵⁸ Loan T. LE et al. (2013). Energy and greenhouse gas balances of cassava-based ethanol in Vietnam, Biomass and Bioenergy 51:125–135.

E8 Chuyển đổi phương thức vận chuyển hành khách từ cá nhân sang công cộng

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Xe ô tô cá nhân/ xe đạp	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vận tải công cộng (Đường sắt/ Xe buýt/ Đường thủy nội địa)
<p>Hình ảnh minh họa</p> 	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Các biện pháp khác nhau để thúc đẩy sự thay đổi phương thức vận chuyển hành khách như phát triển đường sắt đô thị/ liên tỉnh (ví dụ: metro, LRT (đường sắt hạng nhẹ), xe điện, xe điện một ray, đường sắt cao tốc), phát triển/ cải tiến các tuyến xe buýt nhanh/BRT, và đường thủy nội địa. Các công nghệ và biện pháp này nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng của các phương tiện, ví dụ như xe có trọng lượng nhẹ sử dụng thân nhôm, tần số biến tần (VVVF), hệ thống phanh tái tạo, và các loại xe buýt phát thải thấp. Để thúc đẩy việc chuyển đổi phương tiện giao thông từ cá nhân sang công cộng, điều quan trọng là phải áp dụng các công nghệ để nâng cao tính thân thiện với người sử dụng và mức độ an toàn. Ví dụ như thẻ IC, cửa soát vé tự động, hệ thống bán vé tự động, hệ thống định vị cho xe buýt, và các bến đỗ và cho thuê xe.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đường sắt đô thị có công suất vận chuyển cao, tốc độ cao, ít thời gian đi lại, và giảm phát thải chất ô nhiễm không khí. ■ Độ tin cậy cho thời gian đi lại được tăng lên nhờ vào việc giảm thiểu tắc nghẽn giao thông và tai nạn.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Các ví dụ đối với đường sắt đô thị: 38.267 tCO₂/năm đối với tuyến Hà Nội 1; 41.579 tCO₂/ năm đối với tuyến Hà Nội 2; 88.678 tCO₂/ năm đối với tuyến 1 tại Tp. HCM.⁵⁹
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Các ví dụ đối với đường sắt đô thị: 1.455 triệu USD (tuyến Hà Nội 1); 1.363 triệu USD (tuyến Hà Nội 2); 2.183 triệu USD (tuyến số 1 tại TP.HCM) (1 USD= 110 JPY)⁶⁰
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chính phủ Việt Nam đã đầu tư đáng kể để phát triển các tuyến đường sắt đô thị mới và xe buýt nhanh, tuy nhiên mạng lưới giao thông công cộng bao gồm tuyến xe buýt thông thường hoặc phương tiện vận tải khác là rất cần thiết cho các thành phố. ■ Cần lồng ghép phát triển giao thông công cộng vào phát triển đô thị.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định 280/QĐ-TTg (2012) ■ Quyết định 214/QĐ-TTg (2015) ■ Quyết định 4088/QĐ-BGTVT (2013) ■ Quyết định 1456/QĐ-BGTVT (2016)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đường sắt đô thị: Hà Nội 02 tuyến metro đang được xây dựng, 8 tuyến metro đang được quy hoạch. TP. HCM 01 tuyến metro đang được xây dựng, 08 tuyến metro, 01 tuyến xe điện, 02 tuyến xe điện một ray đang được quy hoạch. Xe buýt nhanh: 01 tuyến đang được vận hành tại Hà Nội.

⁵⁹ Mitsubishi Research Institute. (2013). Promotion of Modal Shift from Road-based Transport to Mass Rapid Transit (MRT) System. (Report of JCM/BOCM Feasibility Study)

⁶⁰ Mitsubishi Research Institute. (2013). Promotion of Modal Shift from Road-based Transport to Mass Rapid Transit (MRT) System. (Report of JCM/BOCM Feasibility Study)

E9 Chuyển đổi phương thức vận chuyển hàng hóa

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Vận chuyển bằng đường bộ	<ul style="list-style-type: none"> Chuyển đổi phương thức vận chuyển hàng hóa từ đường bộ sang đường sắt/ đường thủy

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Cần phải có nhiều biện pháp khác nhau để thúc đẩy chuyển đổi vận chuyển hàng hóa từ đường bộ (xe tải) sang đường sắt và đường thủy, như xây dựng/cải tiến các bến bãi, cảng vận tải đường sắt/đường thủy, nâng cấp hệ thống đường sắt/cảng và các đường vào các bến cảng này. Ngoài ra, cần phải đầu tư thiết bị/ phương tiện cần thiết để vận chuyển hàng hóa từ xe tải đến các phương tiện đường sắt/ tàu thủy.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Việc chuyển đổi phương thức vận chuyển hàng hóa sẽ giúp giảm tải giao thông đường bộ và do đó mà các vấn đề ô nhiễm không khí, tiếng ồn và tai nạn giao thông gây ra bởi giao thông đường bộ sẽ được giảm theo.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<p>Ví dụ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 305 tCO₂/năm (vận chuyển các sản phẩm cao su; chuyển đổi từ xe tải 810km sang đường sắt 859 km + Xe tải 35 km), 405 tCO₂/năm (vận chuyển các hàng hóa khác nhau; chuyển đổi từ xe tải sang đường sắt), 3.320 tCO₂/năm (vận chuyển hóa chất; chuyển đổi từ xe tải sang đường thủy), 2,116 MtCO₂eq/năm (vận tải linh kiện điện tử; chuyển đổi từ xe tải sang đường thủy)⁶¹
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 3.555 tỷ USD (đầu máy kéo, cần cầu bánh xích, máy rải, v.v...) 796 nghìn USD (đối với các xe vận chuyển container) (1 USD= 110 JPY)⁶²
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Cơ sở hạ tầng kém và với vận chuyển hành khách bằng đường sắt đô thị thì đầu tư cho vận tải hàng hóa bằng đường sắt là ít hơn. Nhiều cảng có cơ sở hạ tầng/ đường vào cảng xuống cấp, hệ thống lạc hậu.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định 4088/QĐ-BGTVT (2013) Quyết định 4146/QĐ-BGTVT (2015) Quyết định 214/QĐ-TTg (2015) Quyết định 1456/QĐ-BGTVT (2016)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Tỷ trọng vận tải (tính theo tấn hàng hóa) của đường sắt và đường thủy là 1,2% và 29,05%. Mục tiêu đặt ra đến năm 2020 tương ứng đạt 4,3% và 32,4%. Phát triển các tuyến kênh đường thủy. Khuyến khích xây dựng cơ sở hạ tầng cho các cảng/ nhà ga đường thủy nội địa kết hợp với hệ thống trung chuyển và cơ sở hạ tầng hỗ trợ.

⁶¹ Green Partnership. (2009). Report on Green Partnership Projects, [http://www.greenpartnership.jp/pdf/proposal/result_list/case.pdf]

⁶² World Bank Group. (2016). Exploring a low-carbon development path for Vietnam. Chỉ tính chi phí đầu tư cơ bản

Nông nghiệp

Nông nghiệp

Tổng quan về NDC

Trong lĩnh vực nông nghiệp, đã xác định được 15 phương án giảm nhẹ, trong đó có 11 phương án đã được ưu tiên và đưa vào Kế hoạch thực hiện Thỏa thuận Paris mà Bộ NN&PTNT đã gửi sang Bộ TN&MT vào tháng 8 năm 2016. Các phương án này phù hợp với Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH của ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giai đoạn 2011-2015, tầm nhìn đến năm 2050 (ban hành vào tháng 3 năm 2011), và Quyết định phê duyệt Chương trình giảm phát thải KNK trong ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đến năm 2020 (ban hành tháng 12 năm 2011). Đáng lưu ý là một số trong 11 phương án giảm nhẹ này cho thấy chi phí giảm thải biên cao hơn, vì vậy đòi hỏi một kế hoạch thực hiện NDC thận trọng.

Ưu tiên của ngành

Bộ NN&PTNT nhấn mạnh rằng khả năng sinh lời và an ninh lương thực cho nông dân là ưu tiên hàng đầu chứ không phải là giảm phát thải KNK. Khả năng sinh lời đảm bảo tính bền vững về kinh tế của các hành động giảm nhẹ, đặc biệt là đối với người nông dân, trong khi một gánh nặng nhỏ nhất hoặc năng suất thấp hơn sẽ ngăn cản họ thực hiện các biện pháp giảm nhẹ phát thải ngay cả khi chi phí giảm thải biên cho các biện pháp ở cấp quốc gia là có thể chấp nhận được.

Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

Phát triển nông thôn là một trong những nhiệm vụ của Bộ NN&PTNT. “Đồng lợi ích” như tăng thu nhập, sản phẩm với chất lượng tốt hơn và an toàn, sản xuất và năng suất ổn định và ít ô nhiễm môi trường, gánh nặng lao động thấp hơn, cần được ưu tiên hơn là giảm phát thải KNK.

Các biện pháp xử lý chất tồn dư/ chất thải và nước thải nông nghiệp có thể bổ sung thêm giá trị cho sản xuất nông nghiệp, cải thiện môi trường nông thôn, ngăn chặn ô nhiễm nước, đất và đảm bảo vệ sinh môi trường.

Các thách thức

- Ngoài gánh nặng tài chính thì nâng cao năng lực cũng là vấn đề quan trọng đối với nông dân.
- Thời gian của kế hoạch cấp vốn cho dự án nông nghiệp xanh thường là không phù hợp.
- Ngoài việc mua một thiết bị riêng lẻ cho bên hưởng lợi, cần có kế hoạch chuyển giao công nghệ tổng thể trong đó bao gồm cả việc bảo trì.
- Chính sách tuyên truyền phổ biến công nghệ tưới tiêu tiên tiến vẫn chưa đủ mạnh.

Bảng 7. Các phương án giảm nhẹ trong ngành Nông nghiệp

Các phương án giảm nhẹ trong NDC		Các giải pháp công nghệ các bon thấp ⁶³
A1	Tăng sử dụng khí sinh học	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bể/ hầm ủ khí sinh học <ul style="list-style-type: none"> - Hầm ủ vòm cố định với bể chứa khí gas bên trong có thể tích lớn 20m³ (lớn) - Hầm ủ nhỏ nổi với bể chứa khí gas bên trong có thể tích nhỏ - Bể ủ dạng ống bằng nhựa chi phí thấp với túi nilon chứa khí gas bên trong hoặc bên ngoài - Hầm hình cầu với bể chứa khí gas bên trong có thể tích nhỏ - Bể/ hầm ngang - Hầm đất - Hầm bê tông ■ Sản xuất methanol bằng phương pháp sinh học và phát điện (quy mô công nghiệp)
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Ủ phân tại trang trại hoặc tại ruộng bằng phụ phẩm nông nghiệp
A2	Tái sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp làm phân bón hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kỹ thuật tưới ướt- khô xen kẽ (AWD) ■ Cải tạo cơ sở hạ tầng <ul style="list-style-type: none"> - Bơm hiệu suất cao (trục ngang và dòng chéo) - Bơm năng lượng mặt trời - Cải tạo kênh mương thủy lợi
A3	Tưới khô ướt kết hợp, cải tiến hệ thống canh tác lúa gạo (quy mô nhỏ)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thiết bị sản xuất than sinh học ■ Bơm hiệu suất cao
A4	Sử dụng than sinh học (quy mô nhỏ)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thiết bị sản xuất than sinh học
A5	Quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) trong canh tác lúa	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đơn vị sản xuất sử dụng khí tiết kiệm năng lượng
A6	Quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) trong canh tác cây trồng cạn hàng năm	<ul style="list-style-type: none"> ■ Xử lý phân bón tại trang trại <ul style="list-style-type: none"> - Ủ phân - Ủ phân sinh học - Ủ phân đồng tỉnh ■ Thiết bị sản xuất than sinh học <ul style="list-style-type: none"> - Lò đốt sinh học loại Barrel - Lò đốt sinh học loại Batch - Lò nung (gạch, kim loại vận chuyển TPI, than củi kiểu Missouri, lò nung liên tục, nhà máy than sinh học quy mô nhỏ)
A7	Thay thế urea bằng phân bón SA (Sulfate Amon (NH ₄) ₂ SO ₄)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kỹ thuật tưới ướt- khô xen kẽ (AWD) ■ Cải tạo cơ sở hạ tầng <ul style="list-style-type: none"> - Bơm hiệu suất cao (trục ngang và dòng chéo) - Bơm năng lượng mặt trời - Cải tạo kênh mương thủy lợi
A8	Tái sử dụng phế phụ phẩm của cây trồng cạn	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cải thiện thiết bị sản xuất than sinh học ■ Bổ sung lipid vào thức ăn nuôi trâu, bò (động vật nhai lại) ■ Bổ sung axit amin (lysine) vào thức ăn nuôi lợn và gà
A9	Tưới khô ướt kết hợp, cải tiến hệ thống canh tác lúa (quy mô lớn)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Xử lý nước thải <ul style="list-style-type: none"> - Bể xử lý sinh học dòng chảy ngược qua lớp bùn
A10	Sử dụng than sinh học (quy mô lớn)	
A11	Cải thiện khẩu phần ăn gia súc	
A12	Nâng cao chất lượng và các dịch vụ sẵn có cho nuôi trồng thủy sản, chẳng hạn	

⁶³ Thông tin về các công nghệ lựa chọn được trình bày trong những trang tiếp theo sau bảng thông tin về các giải pháp công nghệ các bon thấp cho các phương án bổ sung được trong Danh mục công nghệ các bon thấp

Các phương án giảm nhẹ trong NDC	Các giải pháp công nghệ các bon thấp ⁶³
như đầu vào và thực phẩm	<ul style="list-style-type: none"> kỵ khí (UASB) Thiết bị xử lý nước thải kiểu đĩa quay sinh học (RBC) Quá trình mê-tan hóa bằng phương pháp sinh học <ul style="list-style-type: none"> Lên men ướt Lên men khô Hệ thống đồng phát khí sinh học
A13 Cải thiện công nghệ trong Nuôi trồng thủy sản và xử lý chất thải trong Nuôi trồng thủy sản	<ul style="list-style-type: none"> Mê-tan hóa sinh học và phát điện (Quy mô công nghiệp)
A14 Cải thiện hệ thống tưới cho cà phê	<ul style="list-style-type: none"> Phương pháp tưới <ul style="list-style-type: none"> Tưới nhỏ giọt Bơm nước <ul style="list-style-type: none"> Bơm hiệu suất cao Hệ thống bơm năng lượng mặt trời
A15 Cải tiến công nghệ trong chế biến thực phẩm và xử lý chất thải trong nông nghiệp, lâm nghiệp và nuôi trồng thủy sản	<ul style="list-style-type: none"> Làm mát hiệu quả cao cho các thiết bị ướp lạnh và đóng băng trong quá trình làm lạnh

Các phương án bổ sung	Các giải pháp công nghệ các bon thấp
Thoát nước giữa mùa vụ	<ul style="list-style-type: none"> Cải tạo cơ sở hạ tầng <ul style="list-style-type: none"> Bơm hiệu suất cao (trục ngang và dòng chéo) Bơm năng lượng mặt trời Cải tạo kênh mương thủy lợi
Cải thiện công nghệ chế biến và tái sử dụng chất thải chăn nuôi để sản xuất phân bón hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> Chất thải rắn từ gia súc, gia cầm <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống ủ phân (ủ phân kiểu đánh đồng, ủ trong bể, ủ phân có sử dụng một số loại giun, ủ phân kiểu trái) Bùn từ lợn, gà, gia súc <ul style="list-style-type: none"> Mê-tan hóa bằng phương pháp sinh học Nước thải chăn nuôi từ lợn, gia súc, <ul style="list-style-type: none"> Làm sạch Xử lý kỵ khí Biến đổi sinh học Hệ thống tổng hợp xử lý phân lợn, gia súc, gà Lên men vi sinh
Khả năng điều chỉnh kết cấu của tàu	<ul style="list-style-type: none"> Động cơ diesel và khí đốt hiệu suất cao Đèn LED cho tàu đánh cá mực



Ảnh của OECC

A1 Nhân rộng sử dụng khí sinh học (KSH)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Chưa có thông tin	<ul style="list-style-type: none"> Hầm ủ biogas (quy mô nhỏ để xử lý phân gia súc, gia cầm như trâu bò, lợn, gà)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Hầm ủ biogas là một công nghệ thu khí sinh ra từ quá trình phân hủy kỵ khí phân chuồng và phân bắc. Hầm ủ biogas quy mô nhỏ cơ bản bao gồm một bể phân hủy chất hữu cơ, kết hợp với một hệ thống thu và lưu giữ khí biogas sinh ra.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Đơn giản nhưng đây là công nghệ có tính vệ sinh cao, giảm ô nhiễm nước ngầm, giảm nhu cầu tiêu thụ củi đun nấu và giảm ô nhiễm không khí trong nhà gây ra bởi đun nấu bằng củi. Giảm phát thải CH₄ do quá trình phân hủy ở các cống thải hở.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 6,4 x10⁻³ kg CO₂eq/thiết bị/năm⁶⁴
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 500-1.000 USD đối với hầm thể tích 8-15 m³
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Nhu cầu hỗ trợ cho các trang trại, nhà máy biogas quy mô trung bình/ lớn ngày càng tăng. Lượng khí biogas thừa từ các hầm ủ không được sử dụng hết.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011) Quyết định số 24/2014/QĐ-TTg
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Bộ NN&PTNT đã và đang thực hiện dự án “Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam” để khai thác công nghệ biogas một cách hiệu quả và phát triển biogas thành một ngành có khả năng thương mại hóa tại Việt Nam Khí biogas sinh ra chủ yếu được sử dụng để đun nấu tại các hộ gia đình ở nông thôn. Khoảng 500.000 hầm biogas quy mô nhỏ (< 50 m³) đã được xây dựng.

⁶⁴ Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Báo cáo kỹ thuật Dự kiến đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (INDC).

A2 Tái sử dụng phế thải nông nghiệp làm phân bón hữu cơ

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Đốt hoặc đổ thải phụ phẩm nông nghiệp	Ủ phân vi sinh tại nông trại hoặc tại ruộng

Hình ảnh minh họa



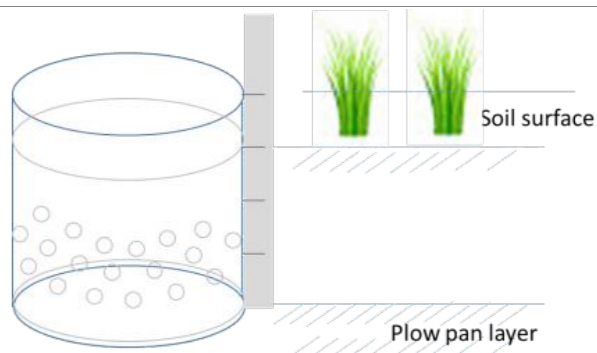
Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Ủ phân trái: là một phương pháp có thể cung cấp các chất hữu cơ phân hủy mà không cần đánh đồng.</p> <p>Ủ phân sinh động lực: là một phương pháp rẻ tiền để sản xuất lượng lớn phân vi sinh bằng cách sử dụng sinh khối trang trại (cây cối) khô đánh đồng, ủ trong một thời gian tương đối ngắn so với các phương pháp khác.</p> <p>Ủ phân đồng tĩnh: có thể sản xuất phân vi sinh tương đối nhanh (trong vòng 3 đến 6 tháng). Phương pháp này phù hợp với hỗn hợp nhiều loại chất thải hữu cơ ngoại trừ chất thải lò mổ hoặc mỡ thải từ công nghiệp chế biến thực phẩm.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dễ thực hành tại nông trại và chi phí thấp
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ $1,07 \times 10^{-4}$ kgCO₂eq/ha/năm⁶⁵
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-30 USD/m² (ủ phân trái)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mía, chuối, dứa, cà phê, đường, sắn là những cây trồng cận chủ yếu và chúng được trồng với quy mô nhỏ trên đất dốc.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Nghị định số 108/2017/NĐ-CP
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Từ những năm 1990, phân bón hóa học được sử dụng nhiều để tăng năng suất nông nghiệp, một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường là do chưa sử dụng hợp lý ■ Kỹ thuật ủ phân vi sinh sử dụng chất thải rắn đô thị được phát triển chủ yếu là để đối phó với sự gia tăng phát sinh chất thải rắn tại các thành phố trung bình và lớn chứ không phải là để sản xuất phân bón thân thiện với môi trường. Tuy nhiên, nhu cầu sử dụng phân bón hóa học vẫn cao. ■ Hầu hết phế phẩm nông nghiệp không được tái sử dụng hết mà chỉ dùng chăn nuôi gia súc hoặc thải bỏ.

⁶⁵ Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Báo cáo kỹ thuật Dự kiến đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (INDC).

A3, A9 Kỹ thuật tưới ướt- khô xen kẽ (AWD) và hệ thống canh tác lúa cải tiến (quy mô nhỏ, quy mô lớn)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Ngập nước liên tục	Tưới ướt- khô xen kẽ

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Theo phương pháp tưới ướt- khô xen kẽ, ruộng lúa được định kỳ tháo nước để tăng cường sự thoáng khí cho đất, ngăn cản vi khuẩn sản sinh mêtan, như vậy giảm phát thải mêtan. Khoảng 1-2 tuần sau khi cấy, ruộng được tháo nước xuống dưới mặt đất khoảng 15cm. Sau đó, nước lại được tưới ngập ruộng với độ sâu khoảng 5cm so với trước khi tháo nước đi. Quá trình này được lặp đi lặp lại trong suốt mùa vụ trừ thời điểm 1 tuần trước và sau khi lúa trổ bông.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giảm đáng kể việc tưới tiêu, vì vậy giảm tiêu thụ nước tưới lên đến 30%. ■ Tăng lợi nhuận ròng cho người nông dân nhờ vào việc lúa đẻ nhánh và phát triển rễ mạnh hơn.⁶⁶ ■ Giảm tiêu thụ năng lượng bơm nước 30L/ha⁶⁷
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1,46 tCO₂eq/ha/ vụ xuân hè- 2,93 tCO₂eq/ha/ vụ hè thu⁶⁸ ■ Giảm phát thải mêtan khoảng 48% (theo phương pháp tính của IPCC)
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 20 USD/ tCO₂eq (Ấn Độ), hơn 45 USD/ tCO₂eq (Philippin), Trung Quốc⁶⁹
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phát triển hệ thống kênh tưới tiêu và sử dụng bơm hiệu suất cao để giải quyết vấn đề ngập úng trong mùa mưa. ■ Có sự khác biệt trong việc đo mực nước tại ruộng bằng ống nhựa “pani” theo phương pháp AWD chuẩn của IRRI và phương pháp AWD triển khai thực tế trong mùa mưa tại Việt Nam.⁷⁰
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mô hình tưới ướt- khô xen kẽ ít được sử dụng tại Việt Nam, tuy nhiên đang có xu hướng tăng dần nhưng có sự khác biệt lớn giữa các vùng. ■ Ở Việt Nam, năm 2013 diện tích lúa được tưới là 7,2 triệu ha.⁷¹

⁶⁶ IRRI. (2016). Overview of AWD. IRRI Brochure [http://books.irri.org/AWD_brochure.pdf]

⁶⁷ Palis FG, Cenas PA, Bouman BAM, Lampayan RM, Lactaoen AT, Norte TM, Vicmudo VR, Hossain M, Castillo GT. 2004. A farmer participatory approach in the adaptation and adoption of controlled irrigation for saving water: a case study in Canarem, Victoria, Tarlac, Philippines. Philipp. J. Crop Sci. 29(3)

⁶⁸ Taminato T, Matsubara E. 2014. Comparison of greenhouse gas emissions from paddy fields with two types of water-saving irrigation in the Mekong Delta

⁶⁹ Wassmann R., Pathak H. (2007) Introducing greenhouse gas mitigation as a development objective in rice-based agriculture. 11. Cost-benefit assessment for different technologies, regions and scales. Agric. Syst. 94:826-840

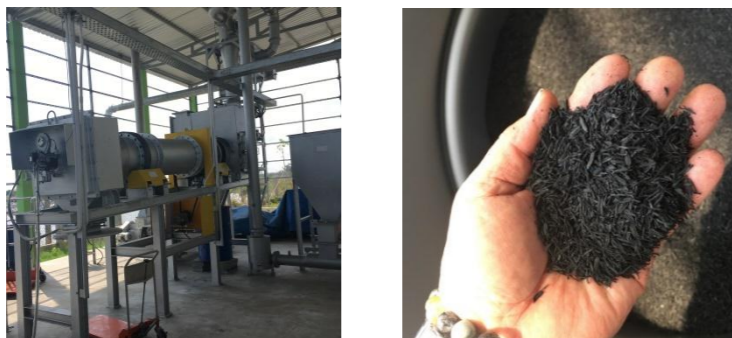
⁷⁰ Yamaguchi T, Tuan LM, Minamikawa K, Yokoyama S. 2016. Alternate Wetting and Drying (AWD) Irrigation Technology Uptake in Rice Paddies of the Mekong Delta, Viet Nam: Relationship between Local Conditions and the Practiced Technology

⁷¹ Bộ NN&PTNT 2013. Niên giám thống kê về Nông nghiệp và phát triển nông thôn năm 2013

A4, A10 Sử dụng than sinh học (quy mô nhỏ, quy mô lớn)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Phế thải nông nghiệp được đốt hoặc thải bỏ	■ Hoàn thiện hệ thống thiết bị sản xuất than sinh học ⁷²

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Than sinh học có thể cải tạo khả năng giữ nước, khí, chất dinh dưỡng của đất. Kích thước và loại thiết bị sản xuất than sinh học phụ thuộc vào thể tích kho và diện tích sẵn có để lắp đặt thiết bị: Lò kiểu thùng (quy mô nhỏ), lò kiểu mẻ (kích thước nhỏ đến trung bình) và lò nung mẻ (lò bằng gạch, lò bằng kim loại vận chuyển được TPI, lò nung than kiểu Missouri, lò nung liên tục nhiều tầng, nhà máy than sinh học quy mô nhỏ (quy mô nhỏ đến lớn).
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ít khói đen, hắc ín, khói sinh ra trong quá trình vận hành hệ thống, ■ Chi phí thấp
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giảm 50-60% lượng phát thải CO₂ (bể chứa các bon)⁷³
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1.700 USD/thiết bị (loại Barrel)⁷⁴ ■ >26.261 USD/thiết bị (lò nung theo mẻ, chiều cao 1,2 m x đường kính 1,5 m, 100 kg than sinh học/mẻ)⁷⁵ ■ 300.000-550.000 USD/thiết bị (lò nung theo mẻ, 4 tấn than sinh học/ ngày)⁷⁶
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nông dân không mua than sinh học để sử dụng, chỉ dung thử nghiệm.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Nghị định số 108/2017/NĐ-CP
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hầu hết phụ phẩm nông nghiệp không được nông dân tái sử dụng hết. ■ Tại thị trường Việt Nam, không có nhà sản xuất than sinh học nào cho mục đích sử dụng trong nông nghiệp.

⁷² Theo đánh giá của Bộ ngành, công nghệ này là chưa khả thi trong bối cảnh Việt Nam
⁷³ California Energy Commission. (2010). Carbon Market Investment Criteria for Biochar Projects
⁷⁴ KANSAI corporation website | [http://www.kansai-sangyo.co.jp/pr-smg.html]
⁷⁵ Carbon Zero website [https://www.biochar.info/biochar.large-scale-biochar-production.cfm]
⁷⁶ Carbon Zero website [https://www.biochar.info/biochar.large-scale-biochar-production.cfm]

A5 Quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) trong canh tác lúa

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Bơm hiệu suất thấp	■ Bơm hiệu suất cao


Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Quản lý cây trồng tổng hợp (ICM): ICM được phát triển dựa trên một số thực tiễn quản lý cây trồng. Các thành phần chính của ICM bao gồm: lựa chọn giống và địa điểm, chất lượng giống, lựa chọn giống, luân canh, địa điểm, quản lý đất và dinh dưỡng cây trồng, bảo vệ cây trồng, quản lý cảnh quan và cuộc sống tự nhiên, và hiệu quả năng lượng. Thực hiện ICM có thể góp phần thúc đẩy giảm phát thải KNK thông qua tiết kiệm năng lượng trong canh tác lúa.</p> <p>Bơm hiệu suất cao: Loại bơm này có thể giảm tổng mức năng lượng tiêu thụ, tiết kiệm chi phí và tối đa hóa công suất tưới tiêu. Nó có thể đáp ứng ICM khi tiến hành “phân tích chi tiết việc tiêu thụ năng lượng, đặc biệt là nhiên liệu hóa thạch”.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hiệu quả bơm cao hơn (78-83%) có thể giảm nhu cầu nhiên liệu để vận hành.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5,2 tCO₂eq/bơm/năm⁷⁷
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Xấp xỉ 7.000 USD/bơm
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trong mùa khô, tại Đồng bằng sông Cửu Long người dân sử dụng bơm cá nhân để tưới cho ruộng của họ bởi vì mực nước trong các kênh thấp hơn mặt ruộng.⁷⁸ ■ Ở một số vùng, các máy bơm tiêu công suất lớn được vận hành để bơm nước thừa từ phía trong đê bao vào các kênh chính như việc kiểm soát tưới tiêu trong mùa mưa ở một xã của huyện Châu Phú do hầu hết người dân không có máy bơm cá nhân.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hầu hết các trạm bơm được xây dựng từ trước năm 1986 nên hiệu suất bơm thấp và cần cải tạo nâng cấp để duy trì chức năng của chúng. ■ Cần nâng cấp hiệu quả hệ thống kênh

⁷⁷ Nippon Koei Co., Ltd. and EBARA Corp. (2014). Energy Saving for Irrigation Facility by Introducing High Efficiency Pumps (Viet Nam), (Report of JCM Feasibility Study)
⁷⁸ Yamaguchi T, Tuan LM, Minamikawa K, Yokoyama S. 2016. Alternate Wetting and Drying (AWD) Irrigation Technology Uptake in Rice Paddies of the Mekong Delta, Viet Nam: Relationship between Local Conditions and the Practiced Technology

A6 Quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) trong cây trồng cạn hàng năm

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Đốt hoặc thải bỏ phụ phẩm nông nghiệp	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Sản xuất than sinh học
<p>Hình ảnh minh họa</p> 	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Than sinh học có thể cải tạo khả năng giữ nước, khí, chất dinh dưỡng của đất. Kích thước và loại thiết bị sản xuất than sinh học phụ thuộc vào thể tích kho và diện tích sẵn có để lắp đặt thiết bị: Lò kiểu thùng (quy mô nhỏ), lò kiểu mẻ (kích thước nhỏ đến trung bình) và lò nung mẻ (lò gạch, lò kim loại vận chuyển được TPI, lò nung than kiểu Missouri, lò nung liên tục, nhà máy than sinh học quy mô nhỏ (quy mô nhỏ đến lớn).
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ít khói đen, hắc ín, khói sinh ra trong quá trình vận hành hệ thống, ■ Chi phí thấp
Tiềm năng giảm nhẹ phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giảm 50-60% lượng phát thải CO₂ (bể chứa các bon)⁷⁹
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1.700 USD/thiết bị (loại Barrel)⁸⁰ ■ >26.261 USD/thiết bị (lò nung theo mẻ, chiều cao 1,2 m x đường kính 1,5 m, 100 kg than sinh học/mẻ)⁸¹ ■ 300.000-550.000 USD/thiết bị (lò nung theo mẻ, 4 tấn than sinh học/ngày)⁸²
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chưa sản xuất đủ với số lượng có thể dùng như phân bón. ■ Thói quen tái sử dụng phế phẩm nông nghiệp như than sinh học có thể cải thiện đặc tính và thành phần hóa học của đất và làm tăng khả năng lưu giữ chất dinh dưỡng của đất.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hầu hết phế phẩm nông nghiệp không được tái sử dụng hết, chủ yếu dùng cho chăn nuôi, hoặc đốt hoặc thải bỏ.



⁷⁹ California Energy Commission. (2010). Carbon Market Investment Criteria for Biochar Projects

⁸⁰ KANSAI corporation website [http://www.kansai-sangyo.co.jp/pr-smg.html]

⁸¹ Carbon Zero website [https://www.biochar.info/biochar.large-scale-biochar-production.cfm]

⁸² Carbon Zero website [https://www.biochar.info/biochar.large-scale-biochar-production.cfm]

A7 Thay thế phân ure bằng phân SA (Sulfate Amon (NH₄)₂SO₄)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Sản xuất phân ure từ than đá	 <ul style="list-style-type: none"> ■ Sản xuất từ khí đốt với thiết bị tiết kiệm năng lượng⁸³
<p>Hình ảnh minh họa</p> 	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Là một phần của nhà máy sản xuất phân bón, những thiết bị sau đây có thể tiết kiệm năng lượng: đường ống dẫn hơi áp suất cao được cách nhiệt bằng canxi silicat (0,78 GJ/t), Bình chuyển hóa CO đẳng nhiệt (0,418 GJ/t), cài đặt thiết bị chỉnh tốc cho quạt của tháp làm lạnh (2,77 kWh/tấn), và Quản lý bốc hơi (0,0003 GJ/t).
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giảm tổng mức năng lượng tiêu thụ và tiết kiệm chi phí.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đường ống dẫn hơi áp suất cao được cách nhiệt bằng canxi silicat: 0,47 MtCO₂ ■ Bình chuyển hóa CO đẳng nhiệt: 0,09 MtCO₂ ■ Cài đặt thiết bị chỉnh tốc cho quạt của tháp làm lạnh: 0,02 MtCO₂ ■ Quản lý bốc hơi: 0,01 MtCO₂⁸⁴
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đường ống dẫn hơi áp suất cao được cách nhiệt bằng canxi silicat: chưa có ■ Bình chuyển hóa CO đẳng nhiệt: 15,9 USD/t ■ Cài đặt thiết bị chỉnh tốc cho quạt của tháp làm lạnh: 0,20 USD/t ■ Quản lý bốc hơi: 0,017 USD/t
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phát thải KNK từ sản xuất phân ure từ than đá chiếm 83% hoạt động sản xuất phân ure⁸⁵. Phân Ammoni Sulfate được sử dụng ít vì hàm lượng nitơ thấp và chi phí chuyển giao cao hơn và sự phụ thuộc vào nhập khẩu cao.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Luật số 50/2010/QH12 ■ Quyết định số 1621/QĐ-TTg (2013)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Những năm qua, do cạnh tranh thâm canh nên sử dụng phân bón hóa học tăng khoảng 4-5%/năm. ■ Lợi nhuận ròng của các nhà máy sản xuất phân bón trung bình đạt khoảng 17%. ■ Do sự giảm giá của phân bón trên thế giới cũng như xu hướng tăng giá nguyên liệu đầu vào, tăng trưởng doanh thu của ngành phân bón dự báo sẽ chậm lại nhưng vẫn tăng trưởng dương.

⁸³ Theo đánh giá của Bộ ngành, công nghệ này là chưa khả thi trong bối cảnh Việt Nam.

⁸⁴ WB. (2016). Exploring a Low-Carbon Development Path for Vietnam

⁸⁵ UNDP. (2015). Strengthening Capacity on Climate Change Initiatives in the Industry and Trade Sectors (CCIT)

A8 Tái sử dụng phế thải nông nghiệp cây trồng cạn

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
--------------------	--------------------------------

Đốt hoặc thải bỏ phụ phẩm nông nghiệp



■ Ủ phân tại trang trại

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Ủ phân trải: là một phương pháp có thể cung cấp các chất hữu cơ phân hủy mà không cần đánh đồng.</p> <p>Ủ phân sinh động lực: là một phương pháp rẻ tiền để sản xuất lượng lớn phân vi sinh bằng cách sử dụng sinh khối trang trại (cây cối) khô đánh đồng, ủ trong một thời gian tương đối ngắn so với các phương pháp khác.</p> <p>Ủ phân đồng tĩnh: có thể sản xuất phân vi sinh tương đối nhanh (trong vòng 3 đến 6 tháng). Phương pháp này phù hợp với hỗn hợp nhiều loại chất thải hữu cơ ngoại trừ chất thải lò mổ hoặc mỡ thải từ công nghiệp chế biến thực phẩm.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dễ thực hành tại nông trại và chi phí thấp
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ $1,07 \times 10^{-4} \text{ kgCO}_2\text{eq/ha/năm}^{86}$
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-30 USD/m² (ủ phân trải)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mía, chuối, dứa, cà phê, đường, sắn là những cây trồng cạn chủ yếu và chúng được trồng với quy mô nhỏ trên đất dốc.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hầu hết phế phẩm nông nghiệp không được tái sử dụng hết mà chỉ dùng chăn nuôi gia súc hoặc thải bỏ.

⁸⁶ Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). Báo cáo kỹ thuật Dự kiến đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (INDC).

A11 Cải thiện khẩu phần ăn của vật nuôi

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
--------------------	--------------------------------

Chưa có



■ Bổ sung chất béo (lipid) cho động vật nhai lại
■ Sử dụng thức ăn Amino Acid (Lysine) chăn nuôi lợn và gà

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Phần lớn metan và nitơ oxit tạo ra trong ruột động vật nhai lại là do quá trình lên men. Dê và cừu tạo ra 10-16 kgCH₄/năm và gia súc tạo ra 60- 160 16 kgCH₄/năm tùy thuộc vào trọng lượng cơ thể và mức tiêu thụ vật chất khô (DMI)⁸⁷. lipid trong thức ăn (ví dụ axit béo, chuỗi trung bình đến dài) được cho là ngăn chặn quá trình sản sinh CH₄ tuy nhiên, ảnh hưởng lâu dài vẫn cần được xác nhận.,. Đối với những trang trại nuôi 1 loại động vật, việc bổ sung lysine vào thức ăn sẽ rất hiệu quả trong việc giảm lượng CO₂ sinh ra trong quá trình từ sản xuất nguyên liệu thô đến chu trình sống đồng thời bài tiết nitơ.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Không ảnh hưởng đến các thông số của dạ cỏ, an toàn cho động vật (bổ sung lipid) ■ Cân bằng amino axit và hiệu quả của thức ăn có thể được cải thiện dẫn tới giảm lượng chất thải của động vật
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trung bình bổ sung 1% axit béo thì giảm được 3,8% lượng CH₄.⁸⁸ ■ 1t CO₂ của chu trình sống /2,4Kg Lysine được bổ sung vào ⁸⁹
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3,6 USD/kg dầu hạt lanh (1USD – 110 Yên Nhật)⁹⁰ ■ 2,15 USD/kg lysine (năm 2012)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tại Việt Nam, động vật nhai lại được nuôi chủ yếu theo quy mô hộ gia đình; có một vài cơ sở nuôi quy mô lớn. ■ Đường cong chi phí cận biên (MAC) trong báo cáo INDC đã chỉ ra rằng bổ sung lysine vào thức ăn chăn nuôi lợn, gà mang lại lợi nhuận hấp dẫn.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nguyên liệu thô để sản xuất lysine được nhập khẩu từ các nước châu Á vào Việt Nam.

⁸⁷ Hristov AN. et al. 2014. Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I A review of enteric methane mitigation options, Journal of Animal Science 91: pp. 5045-5069

⁸⁸ Martin C, Morgavi DP, Doreau M. 2010. Methane mitigation in ruminants: from microbe to the farm scale. Animal, Vol.4, No.3, pp. 351-365

⁸⁹ Ajinomoto (2016). Life Support Business

[https://www.ajinomoto.com/en/ir/library/fact/main/01/teaserItems1/0/file/Life_Support-Oct2016.pdf]

⁹⁰ Kato Y, Oishi K, Kumagai H, Ishida S, Aihara Y, Iwama E, Enishi O, Ikeguchi A, Ogino A, Hirooka H. 2011. Life cycle assessment of beef-fattening production systems using least cost rations with different amount of calcium soaps of linseed oil fatty acids, Journal of the Japanese Agricultural Systems Society 27(2), pp. 35-46

A12 Cải thiện chất lượng và dịch vụ giống, thức ăn và vật tư nuôi trồng thủy sản

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Xử lý bằng ao phân hủy yếm khí/ hở	<ul style="list-style-type: none"> Xử lý nước thải chăn nuôi, nước thải chế biến thực phẩm, nuôi trồng thủy sản



Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Làm sạch, xử lý hiếu khí, ủ vi sinh, bể xử lý sinh học dòng ngược qua tầng bùn kỵ khí (UASB), bể xử lý sinh học quay là các phương pháp xử lý nước thải chăn nuôi, chế biến thực phẩm và nuôi trồng thủy sản. Công nghệ này cũng có thể tạo ra mê tan để phát điện.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Xử lý nhanh, hiệu quả vì vậy giảm chi phí nhiên liệu và các chi phí sản xuất khác
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 7.739 tCO₂eq/hệ thống/năm⁹¹
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 108.208 USD/thiết bị (hệ thống đồng phát KSH công suất 25 kW) 324.624 USD/thiết bị (UASB)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Chất thải chứa hàm lượng chất hữu cơ cao và chưa xử lý triệt để được đổ thải ra sông, biển gây ô nhiễm nguồn nước.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Những vùng trọng điểm nuôi trồng thủy sản của Việt Nam là ĐBSCL, ĐBSH, ven biển miền Trung và miền Đông Nam bộ. Nuôi trồng thủy sản đang ngày càng phát triển cùng với tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam. Nhu cầu hiện đại hóa các nhà máy do vấn đề bảo vệ môi trường: tái sử dụng sản phẩm phụ, chất thải, nước thải công nghiệp.

⁹¹ Tepia Corporation Japan Co., Ltd. (2012). Methane Recovery and Effective Use in Wastewater Treatment in Viet Nam. (Report of JCM/BOCM Feasibility Study)

A13 Cải tiến công nghệ trong nuôi trồng và xử lý chất thải nuôi trồng thủy sản

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Xử lý bằng ao phân hủy yếm khí/ hở	<ul style="list-style-type: none"> Mêtan hóa và phát điện (quy mô công nghiệp)






Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Nhà máy sản xuất khí sinh học có thể thu khí mêtan từ quá trình phân hủy yếm khí chất thải nuôi trồng thủy sản. Một bể phân hủy quy mô công nghiệp cơ bản thường bao gồm 5 thiết bị sau: 1) hệ thống xử lý sơ bộ; 2) hệ thống khử trùng 3) hệ thống phân hủy tạo mêtan; 4) hệ thống thu hồi khí; và 5) hệ thống hậu xử lý.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Xử lý nhanh và hiệu quả cao Tiết kiệm năng lượng
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 22.806 tCO₂eq/năm (từ nhà máy: có một bể phân hủy yếm khí với công suất sản xuất khí sinh học 3.000 m³/ngày, và một thiết bị phát điện từ khí sinh học công suất 500 kW, tương ứng 3.285 MWh/năm)⁹²
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 1.125 USD/tấn (Chi phí ban đầu tùy thuộc vào quy mô hệ thống nhà máy...)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Chất thải chứa hàm lượng chất hữu cơ cao và chưa xử lý triệt để được đổ thải ra sông, biển gây ô nhiễm nguồn nước.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Những vùng trọng điểm nuôi trồng thủy sản của Việt Nam là ĐBSCL, ĐBSH, ven biển miền Trung và miền Đông Nam bộ. Nuôi trồng thủy sản đang ngày càng phát triển cùng với tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam. Nhu cầu hiện đại hóa các nhà máy do vấn đề bảo vệ môi trường: tái sử dụng sản phẩm phụ, chất thải, nước thải công nghiệp.



⁹² CDM project. (2011). Waste to Energy Project of SURE VN in Binh Duong Province, Viet Nam

A14 Cải tiến công nghệ tưới cho cây cà phê

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Tưới mặt	■ Tưới nhỏ giọt
	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<p>Hình ảnh minh họa</p>	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Đây là phương pháp tưới hiệu quả nhất với hiệu suất lên đến 90%. Phương pháp này cho nước nhỏ giọt từ từ vào vùng rễ cây nên có ưu điểm là giảm được lượng nước và phân bón sử dụng.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hiệu quả tưới cao hơn dẫn tới giảm lượng nước tiêu thụ và giảm chi phí nhiên liệu và các chi phí sản xuất khác.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5.3×10^{-3} kgCO₂eq/ha/năm⁹³
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 800-2.500 USD/ha
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nông dân trồng cà phê thường sử dụng phương pháp tưới truyền thống, đơn giản (tưới phun).
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diện tích trồng cà phê đang ngày càng mở rộng do nhu cầu trong và ngoài nước tăng. ■ Diện tích ưu tiên trồng cà phê nằm ở khu vực Tây nguyên nơi chịu nhiều đợt hạn hán. ■ Nông dân trồng cà phê thường sử dụng phương pháp tưới truyền thống, đơn giản (tưới phun). Do khan hiếm nước và nhu cầu giảm phát thải KNK (từ tiêu thụ năng lượng), cần thực hành tưới tiết kiệm nước và năng lượng.

⁹³ Bộ TNMT. (2015). Báo cáo kỹ thuật Dự kiến Đóng góp do quốc gia tự quyết định INDC của Việt Nam.

A15 Cải thiện công nghệ chế biến và xử lý chất thải chế biến nông lâm thủy sản

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Thiết bị làm lạnh hiệu quả thấp	■ Dây chuyền làm lạnh hiệu quả cao
	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	
<p>Hình ảnh minh họa</p>	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Ammoni và CO ₂ được sử dụng làm chất làm lạnh sơ cấp và thứ cấp. Chúng có thể giúp tiết kiệm tiêu thụ năng lượng do có hiệu quả làm lạnh cao (giảm hơn 25%). Không có rò rỉ Amoniac ở phía tải.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hiệu quả năng lượng cao hơn (chế biến thực phẩm) dẫn đến việc giảm chi phí cho năng lượng và các chi phí sản xuất khác
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 165 tCO₂eq/năm⁹⁴
Chi phí (ban đầu)	chưa có thông tin
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dây chuyền lạnh chưa phát triển trong khi nhu cầu người dùng về chất lượng thực phẩm đang tăng.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN (2011) ■ Quyết định số 24/2014/QĐ-TTg (2014)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Số lượng nhà máy chế biến thực phẩm (đường, bia, bột sắn, cá) ngày càng tăng cùng với sự phát triển của kinh tế Việt Nam. ■ Hiện đại hóa các nhà máy là nhu cầu bức thiết để bảo vệ môi trường: nước thải, chất thải hoặc tái sử dụng phụ phẩm.

⁹⁴ MAYEKAWA MFG. CO., LTD. (2013). Energy Efficient Refrigerants to Cold Chain Industry, Indonesia (JCM Model Project report)



LULUCF

LULUCF

Tổng quan về NDC

Vấn đề trồng rừng/khôi phục rừng đã được Việt Nam chú trọng quan tâm từ thập niên 1970 và theo thời gian đã đạt được thành tựu đáng kể về diện tích rừng được khôi phục. Các phương án trong INDC, ví dụ như tăng độ che phủ rừng lên 45% (tương đương với 15 triệu ha rừng) trong giai đoạn 2021-2030, tính đến nay thì đây là một mục tiêu đạt che phủ rừng tham vọng. Trong quá trình thảo luận về biến đổi khí hậu, vấn đề bảo vệ rừng ngập mặn đã thu hút được nhiều sự chú ý không chỉ đối với yếu tố giảm nhẹ mà còn đem lại đồng lợi ích với yếu tố thích ứng.

Giảm phát thải do mất rừng và suy thoái rừng và vai trò của bảo tồn, quản lý rừng bền vững và tăng cường trữ lượng các bon rừng (REDD+) là một công cụ mới của UNFCCC về bảo vệ rừng cũng như phát triển nông thôn. Tuy nhiên, REDD+ không được đưa vào (I)NDC như một phương án giảm nhẹ.

Ưu tiên của ngành

Bộ NN&PTNT dự kiến triển khai các phương án giảm nhẹ từ F1 đến F5 (với nguồn lực trong nước) theo các kế hoạch/chiến lược của ngành. Tuy nhiên, để thực hiện các phương án khi có sự hỗ trợ quốc tế (F6 đến F9) thì cần phải xem xét áp dụng các giải pháp công nghệ.

Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

- Quản lý rừng đóng góp vào mục tiêu Aichi của Công ước về đa dạng sinh học.
- Tạo công ăn việc làm và thu nhập, bảo tồn đa dạng sinh học và lưu vực sông, đảm bảo an ninh lương thực, cung cấp gỗ, sợi và cảnh quan, văn hóa, dịch vụ giải trí.
- Các hoạt động bảo vệ rừng có thể được lồng ghép vào chiến lược phát triển nông thôn.

Các thách thức

- Các hoạt động nông nghiệp thâm canh làm suy thoái đất trên đất dốc.
- Cần xem xét các biện pháp giảm nghèo và sinh kế bền vững cho người dân sống trong các khu bảo tồn rừng.
- Thiếu hụt diện tích đất phù hợp do phát triển trồng rừng gỗ lớn.
- Trồng cây luân canh dài hạn có thể làm tăng nguy cơ thiệt hại do thiên tai và/hoặc sâu bệnh.
- Xây dựng các khu dân cư/ hoạt động nông nghiệp, vùng nuôi tôm dọc bờ biển, sông gây mất rừng ngập mặn.
- Còn thiếu các khóa đào tạo cho người dân nông thôn.

Bảng 8. Các phương án giảm nhẹ trong lĩnh vực LULUCF

Các phương án giảm nhẹ trong NDC		Các giải pháp công nghệ các bon thấp ⁹⁵
F1	Bảo vệ rừng tự nhiên (1 triệu ha)	Bảo tồn
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tái trồng rừng ■ Kiểm soát cháy rừng ■ Kiểm soát côn trùng và sâu bệnh ■ Phòng ngừa các loài xâm lấn ■ Phòng ngừa phá rừng và suy thoái rừng
F2	Bảo vệ rừng ven biển (100.000 ha)	Phục hồi rừng ngập mặn
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Bảo tồn rừng hiện có ■ Làm giàu rừng ■ Tái trồng rừng ■ Thực hành biện pháp lâm-ngư nghiệp
F3	Trồng rừng ven biển (10.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Như F2)
F4	Khôi phục rừng tự nhiên (200.000 ha)	Trồng rừng và tái trồng rừng
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Kỹ thuật trồng rừng ■ Chọn giống cây trồng ■ Đánh giá lựa chọn loại cây phù hợp với từng vùng ■ Sản xuất cây giống chất lượng
F5	Trồng rừng sản xuất gỗ lớn (150.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mô hình khôi phục trồng rừng keo gỗ lớn
F6	Bảo vệ rừng tự nhiên (2,2 triệu ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Như F1)
F7	Trồng rừng ven biển (30.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Như F2)
F8	Khôi phục rừng tự nhiên (200.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Như F4)
F9	Rừng tự nhiên và tái sinh rừng sản xuất (400.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ (Như F4)

Các phương án bổ sung		Các giải pháp công nghệ các bon thấp
	Trồng cây phân tán	<ul style="list-style-type: none"> ■ Khuyến khích cá nhân/ các tổ chức trồng cây trên đất trống
	Giảm phát thải do mất rừng và suy thoái rừng và vai trò của bảo tồn, quản lý rừng bền vững và tăng cường trữ lượng các bon rừng (REDD+)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Quản lý và sử dụng rừng bền vững ■ Giảm KNK bằng cách bảo vệ và trồng lại rừng bị suy thoái do canh tác nương rẫy, và sử dụng gỗ thu được từ rừng quản lý bền vững ■ Phát điện từ việc sử dụng phế thải sinh khối thu được từ nỗ lực thúc đẩy canh tác nông lâm
	Cô lập CO ₂ bằng cách trồng rừng quy mô lớn: Quản lý rừng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phát triển công nghệ đo lường tăng trưởng cho từng loài cây và rừng ■ Phát triển công nghệ phòng cháy rừng (tia thừa thích hợp, giám sát từ xa)
	Cô lập CO ₂ bằng cách trồng cây quy mô lớn: Tăng lượng CO ₂ cố định trên một đơn vị diện tích đất	<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ nhân bản để lựa chọn các loài cây tốt, công nghệ cải tạo đất ■ Xác định nhóm gen ngăn cản khả năng quang hợp trong thực vật và ghi nhận các yếu tố làm tăng gấp đôi sự quang hợp
	Cô lập CO ₂ bằng cách trồng cây quy mô lớn: Tăng độ che phủ thực vật trên đất khô cằn và các loại đất khác	<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ lưu vực và tưới tiêu ■ Chăn nuôi không sử dụng sinh vật biến đổi gen ■ Xác định nhóm gen chống chịu được với môi trường và ghi nhận sự biến đổi

⁹⁵ Thông tin về các công nghệ lựa chọn được trình bày trong những trang tiếp theo sau bảng thông tin về các giải pháp công nghệ các bon thấp cho các phương án bổ sung được trong Danh mục công nghệ các bon thấp

Các phương án bổ sung	Các giải pháp công nghệ các bon thấp
	<ul style="list-style-type: none"> Đánh giá an toàn cây trồng biến đổi gen cho môi trường
Cô lập CO ₂ bằng cách trồng cây quy mô lớn: Tăng cường trồng cây công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> Cải tiến sản xuất cho các cây công nghiệp hữu ích như chất béo, dầu, sáp, chất keo và thực phẩm, vv Công nghệ glycation hiệu quả cho sinh khối (cellulosic)
Cô lập CO ₂ bằng cách trồng cây quy mô lớn: Tăng cường trồng cây cho mục đích sử dụng sinh khối	<ul style="list-style-type: none"> Công nghệ chuyển tải hiệu quả cao cho lignin Phát triển và xây dựng hệ thống để sản xuất các loại tài nguyên năng lượng khác nhau (cồn và hydro) và các nhóm sản phẩm chất hữu ích



F1, F6 Bảo vệ rừng tự nhiên (1 triệu ha và 2,2 triệu ha)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Rừng tự nhiên chưa được quản lý	<ul style="list-style-type: none"> Bảo tồn

Hình ảnh minh họa⁹⁶



Mô tả tóm tắt công nghệ	Cùng với các biện pháp kỹ thuật lâm sinh, công nghệ bao gồm: 1) Trồng rừng; 2) kiểm soát cháy rừng; 3) kiểm soát côn trùng và sâu bệnh; 4) phòng ngừa các loài xâm lấn; 5) chống suy thoái rừng và chống phá rừng; 6) Phục hồi các hệ sinh thái rừng bị suy thoái; Và 7) phát triển lâm sản ngoài gỗ.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Kinh doanh gỗ được kiểm chứng bền vững góp phần tăng thu nhập (lợi ích kinh tế). Nhiều việc làm và tăng thu nhập ở địa phương (lợi ích xã hội). Sử dụng và quản lý rừng bền vững (lợi ích môi trường)
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 70,6 MtCO₂eq/năm, (tổng tích lũy: 1.413 MtCO₂eq trong vòng 20 năm)⁹⁷
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> Bảo vệ rừng tự nhiên (1 triệu ha): 0,66 đô la Mỹ/MtCO₂ Bảo vệ rừng tự nhiên (2.2 triệu ha): 0,70 đô la Mỹ/MtCO₂
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Đến tháng 11 năm 2016, mới có 2% rừng sản xuất tại Việt Nam đạt chứng nhận về Quản lý Rừng Bền vững (SFM), nỗ lực đạt SFM với mục tiêu đến năm 2020 là 30%⁹⁸.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg Quyết định số 57/QĐ-TTg (2012) Quyết định số 1565/QĐ-BNN-TCLN (2013) Quyết định số 886/QĐ-TTg (2017)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Từ năm 2011, tổng giá trị sản phẩm lâm nghiệp xuất khẩu của Việt Nam đứng thứ 4 trong số các nước Đông Nam Á, trong đó xuất khẩu gỗ công nghiệp và gỗ xẻ tăng đáng kể (FAOSTAT-Lâm nghiệp 2015)⁹⁹.

⁹⁶ S-Hoshino.com

⁹⁷ Bộ TNM&MT, UNEP (2012) Đánh giá nhu cầu công nghệ cho giảm nhẹ biến đổi khí hậu, Việt Nam, Báo cáo tổng hợp

⁹⁸ Phương V.T. và cộng sự, (2012) Báo cáo cuối cùng về việc xây dựng đường cong chi phí biên cho ngành lâm nghiệp ở Việt Nam

⁹⁹ Masuda M. et al. (2016). Forest Conservation and Rehabilitation Policies in Vietnam: their Assessments and Local Responses, Tropics. 24, 139-140.

F2, F3, F7 Bảo vệ rừng ven biển (100.000 ha, 10.000 ha và 30.000 ha)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ Các bon thấp đề xuất
Rừng ngập mặn chưa được quản lý	<ul style="list-style-type: none"> ■ Khôi phục rừng ngập mặn (bảo vệ rừng hiện có, làm giàu rừng, tái trồng rừng, thực hành biện pháp lâm-ngư nghiệp)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Công nghệ này là sự kết hợp của các kỹ thuật sau: 1) Bảo tồn các khu rừng hiện tại; 2) làm giàu rừng; 3) trồng rừng; Và 4) thực hành biện pháp lâm-ngư nghiệp.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thu nhập từ các sản phẩm cây trồng và nuôi trồng thủy sản đem lại lợi cho nền kinh tế địa phương (lợi ích kinh tế). ■ Tăng công ăn việc làm và thu nhập cho người dân địa phương từ nguồn lợi thủy sản (tôm, cá, cua...) của việc trồng và bảo vệ rừng ngập mặn một cách lâu dài (lợi ích xã hội). ■ Rừng ngập mặn được xem là "đê xanh" có hiệu quả chi phí thấp để ngăn ngừa sóng hay bão. Nó cũng giúp bảo vệ đê biển, tăng tốc độ bồi lắng và nuôi tôm. Rừng ngập mặn có thể làm phục hồi các khu vực nuôi tôm bị suy thoái (lợi ích môi trường)
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 12,5 MtCO₂eq/năm (tổng lũy tích: 250 MtCO₂eq trong vòng 20 năm)¹⁰⁰
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bảo vệ rừng ven biển (100.000 ha): 0,95 đô la Mỹ/MtCO₂ ■ Trồng rừng ven biển (100.000 ha): 5,72 đô la Mỹ/MtCO₂ ■ Trồng rừng ven biển (30.000 ha): 5,88 đô la Mỹ/MtCO₂
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rừng ngập mặn đang phải đối mặt với việc khai thác quá mức do xây dựng các khu nông nghiệp/khu dân cư, đầm nuôi tôm dọc theo bờ biển, dọc sông và cả các cơ sở khai thác khoáng sản. ■ Việc mở rộng diện tích trồng lúa ở khu vực rừng ngập mặn làm giảm lượng trầm tích ở vùng có thủy triều, dẫn tới sự xói mòn bờ biển.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 120/QĐ-TTg (2015) ■ Quyết định số 38/2016/QĐ-TTg
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vùng đồng bằng của tỉnh Cà Mau hiện đang tồn tại rất nhiều ao tôm hoạt động thất bại và bị bỏ hoang do chi phí cao và giảm lợi nhuận do xói mòn, ô nhiễm và bệnh dịch tôm¹⁰¹.

F4, F8, F9 Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng tự nhiên/rừng sản xuất (200.000 ha)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Rừng chưa được quản lý	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trồng rừng và tái sinh rừng

Hình ảnh minh họa




Mô tả tóm tắt công nghệ	Công nghệ là sự kết hợp của các kỹ thuật sau: 1) kỹ thuật trồng trọt; 2) lựa chọn cây trồng; 3) Lựa chọn vị trí và đánh giá tính phù hợp để lựa chọn loài cây; 4) tạo ra các cây giống và chất lượng cây giống. Các công nghệ liên quan khác như tạo ra các phương thức canh tác mới, nuôi cấy mô, và gieo hạt, v.v...
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tăng trữ lượng các bon, bảo vệ môi trường, bảo vệ lưu vực sông là một số lợi thế của trồng rừng và tái sinh rừng.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 37,5 MtCO₂eq/năm (Tổng lũy tích: 750 MtCO₂eq trong vòng 20 năm)¹⁰²
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tái sinh rừng tự nhiên (200.000 ha): 1,18-1,20 USD/MtCO₂ ■ Khoanh nuôi tái sinh rừng tự nhiên và rừng sản xuất (400.000 ha): 1,20 USD/MtCO₂
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nên chú ý xem xét ở cấp độ gien để không làm ảnh hưởng đến sự đa dạng sinh học ở Việt Nam
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg ■ Quyết định số 57/QĐ-TTg (2012) ■ Quyết định số 1565/QĐ-BNN-TCLN (2013) ■ Quyết định số 1560/ QĐ-BNN-TCLN (2017)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đất đồi chưa sử dụng cần phải khoanh nuôi tái sinh rừng, chủ yếu là ở khu vực Tây Bắc, Đông Bắc, Bắc Trung Bộ, Duyên hải miền Trung và Tây Nguyên.

¹⁰⁰ Bộ TN&MT và UNEP (2012) Đánh giá nhu cầu công nghệ cho giảm nhẹ biến đổi khí hậu, Việt Nam, Báo cáo tổng hợp

¹⁰¹ CCAFS. The 'Markets and Mangroves' (MAM) project in Vietnam. [https://csa.guide/csa/the-markets-and-mangroves-mam-project-in-vietnam]

¹⁰² Bộ TN&MT và UNEP (2012) Đánh giá nhu cầu công nghệ cho giảm nhẹ biến đổi khí hậu, Việt Nam, Báo cáo tổng hợp

F5 Trồng rừng sản xuất gỗ lớn (150.000 ha)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Luân canh ngắn	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">➔</div> ■ Luân canh dài </div>
Hình ảnh minh họa ¹⁰³	
Mô tả tóm tắt công nghệ	Đây là mô hình kinh doanh để chuyển đổi và phục hồi các đồn điền keo luân canh ngắn (thường là 5-6 năm) sang thời gian luân canh được kéo dài (12-15 năm) để phù hợp với sản xuất gỗ xẻ có giá trị cao.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tăng trữ lượng các bon và tăng cường các dịch vụ môi trường khác (ví dụ như độ phì nhiêu của đất, vv). ■ Thúc đẩy quản lý rừng bền vững ■ Làm gia tăng đáng kể khả năng sinh lời của rừng được chỉ định cho sản xuất.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10 tCO₂eq/ha/năm (Tổng tích lũy: 60 tCO₂eq trong 6 năm) (theo ước tính)¹⁰⁴
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trồng rừng sản xuất gỗ lớn (150.00 ha): 2,67 USD/tCO₂
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Năm 2014, diện tích keo trồng thuần chiếm hơn 1,1 triệu ha. ■ 10 triệu m³ được thu hoạch hàng năm từ rừng trồng keo. ■ Các vùng thí điểm thích hợp đã được Bộ NN & PTNT xác nhận (Khu vực sinh thái nông nghiệp Bắc Trung Bộ).
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Quyết định số 774/QĐ-BNN-TCLN (2014) ■ Quyết định số 83/QĐ-BNN-TCLN (2016) ■ Quyết định số 886/QĐ-TTg (2017)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mặc dù cây keo cung cấp nhu cầu lớn cho ngành công nghiệp đồ gỗ theo hướng xuất khẩu, nhưng một phần lớn sản lượng keo đã bị chế biến làm gỗ. ■ 80% gỗ được sử dụng cho các sản phẩm xuất khẩu được nhập khẩu do nhu cầu lớn cho ngành công nghiệp đồ gỗ theo hướng xuất khẩu. ■ Hiện có rất nhiều doanh nghiệp kinh doanh gỗ do nhu cầu cung cấp gỗ nội địa cao

¹⁰³ Ảnh chụp bởi Tiến sĩ Vũ Tấn Phương (Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam)

¹⁰⁴ Bộ NN&PTNT, Quy đổi các bon trong Lâm nghiệp (FCPF), (2016). "Dự thảo Văn kiện chương trình giảm phát thải (ER-PD) Dự thảo 1.2 Phụ lục 4 Chương trình ER Tên và quốc gia: Việt Nam, Dự thảo 1.2

Chất thải

Chất thải



Tổng quan về NDC

Các phương án giảm nhẹ trong Báo cáo dự kiến đóng góp do quốc gia tự quyết định (INDC) của ngành chất thải dựa trên các phương án giảm nhẹ đã được xác định trong các văn bản chính sách về lĩnh vực chất thải tại Việt Nam như “Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050” (Quyết định số 2149/QĐ-TTg).

Lĩnh vực chất thải đóng góp không nhiều vào tổng phát thải KNK quốc gia và cũng không có tiềm năng giảm phát thải nhiều tại Việt Nam. Tuy nhiên, các phương án giảm nhẹ này đồng thời có thể giải quyết các vấn đề liên quan đến bãi chôn lấp và giao thông đô thị.

Phương án giảm nhẹ	Tiềm năng giảm nhẹ tính đến 2030 (triệu tấn CO ₂ tương đương)
W1 Sản xuất phân hữu cơ	Nguồn lực trong nước: 3.58 Hỗ trợ quốc tế: 10.29
W2 Thu hồi khí bãi rác (LFG) để phát điện và sản xuất nhiệt	Nguồn lực trong nước: 0.33 Hỗ trợ quốc tế: 1.93
W3 Tái chế chất thải rắn	Nguồn lực trong nước: 0.25 Hỗ trợ quốc tế: 0.93
W4 Xử lý yếm khí chất thải hữu cơ thu hồi mêtan để phát điện và sản xuất nhiệt	Hỗ trợ quốc tế: 2.91



Ưu tiên của ngành

Theo các nghiên cứu trước đây của Bộ Xây dựng (Bộ XD) và Cơ quan phát triển quốc tế Hoa Kỳ (USAID), thứ tự ưu tiên về công nghệ quản lý chất thải như sau: ưu tiên số 1 là ủ phân vi sinh; ưu tiên thứ 2 là đốt; ưu tiên thứ 3 là chôn lấp. Tuy nhiên, Bộ Xây dựng hiện nay đang xem xét lại thứ tự ưu tiên này tập trung vào ưu tiên phát triển quốc gia trong lĩnh vực chất thải và khả năng ứng dụng của mỗi loại công nghệ trong những điều kiện khác nhau về quản lý chất thải tại cấp địa phương.



Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

- Mục tiêu của hầu hết các chính sách quan trọng trong lĩnh vực quản lý chất thải là nhằm giảm bớt các tác động tiêu cực tiềm ẩn đến sức khỏe con người và môi trường do chất thải phát sinh từ các hoạt động của con người. Về mặt này, các công nghệ liên quan chủ yếu được đánh giá về hiệu quả giảm chất thải của chúng. Mô hình 3R (Giảm thiểu, Tái sử dụng và Tái chế) trở thành ưu tiên trong lĩnh vực quản lý chất thải.
- Các công nghệ giảm nhẹ BĐKH/ công nghệ giảm phát thải KNK được xác định trong lĩnh vực này được mong đợi có những đồng lợi ích như sau:

- Giảm lượng chất thải (ủ phân vi sinh, tái chế, sản xuất điện)
- Giảm nhẹ các tác động tiêu cực của chất thải đến sức khỏe con người và môi trường (vận hành bãi chôn lấp hợp vệ sinh kết hợp với công nghệ giảm phát thải KNK như thu khí bãi rác/ sản xuất năng lượng, vận hành bãi rác bán hiếu khí).
- Giảm nhẹ các tác động môi trường tiêu cực từ quá trình thu gom/ vận chuyển chất thải (xe tải thu gom phát thải thấp, cải thiện hiệu quả thu gom/ vận chuyển...).



Các thách thức

- Mỗi công nghệ giảm nhẹ BĐKH được xác định trong lĩnh vực chất thải có yêu cầu riêng của nó khi áp dụng, ví dụ như yêu cầu lượng rác tối thiểu, thành phần chất thải (giá trị nhiệt lượng của chất thải)... Vì vậy, áp dụng công nghệ sẽ rất khác nhau tùy vào điều kiện của từng địa phương như dân số, tình hình kinh tế- xã hội, hiện trạng quản lý chất thải...
- Hiện trạng phát triển của các công nghệ liên quan cần được xem xét cẩn thận, đặc biệt khi đưa một số công nghệ tiên tiến vào Việt Nam như công nghệ đốt chất thải sản xuất điện.
- Đơn giá của từng công nghệ (đơn giá xử lý 1 tấn chất thải) cũng là vấn đề quan trọng để đánh giá tính khả thi về tài chính của công nghệ tại Việt Nam.
- Một số công nghệ trong lĩnh vực này có thể gặp phải những rào cản về xã hội khi đưa vào ứng dụng như sự phản đối của xã hội hoặc hội chứng NIMBY phản đối đốt chất thải.
- Thông tin chi tiết về các công nghệ, rào cản, lợi ích, hiệu quả phát triển được trình bày trong Danh mục công nghệ các bon thấp dưới đây.



Ảnh chụp bởi Satoshi Sugimoto

Bảng 9. Phương án giảm nhẹ trong ngành chất thải

Các phương án giảm nhẹ trong NDC		Các giải pháp công nghệ các bon thấp ¹⁰⁵	
W1	Sản xuất phân bón hữu cơ	Sản xuất phân hữu cơ từ chất thải hữu cơ (ủ phân vi sinh)	
		Các công nghệ cơ giới	
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ phân tách / phân loại ■ Trộn/sàng, ủ, quay ■ Xúc tác lên men (ủ phân có trùn, sục khí, vv.) 	
		Công nghệ vận hành	
W2	Thu hồi khí bãi rác để sản xuất điện và nhiệt	Công nghệ khai thác và thu hồi khí bãi rác (LFG) (mạng lưới đường ống và khai thác khí LFG)	
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ tinh chế LFG ■ Sản xuất điện từ LFG ■ Sản xuất nhiệt 	
		Thu hồi nguyên liệu tái chế từ chất thải rắn	
		Công nghệ lên men hiếu khí	
W3	Tái chế chất thải rắn	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thu hồi metan ■ Sản xuất nhiệt 	
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Sản xuất nhiệt 	
W4	Xử lý sinh học kỵ khí chất thải rắn hữu cơ, thu hồi metan để sản xuất điện và nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thu hồi metan ■ Sản xuất nhiệt 	
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Sản xuất nhiệt 	

Các phương án bổ sung		Các giải pháp công nghệ các bon thấp	
Vận hành xử lý sinh học bán kỵ khí (Phương pháp Fukuoka)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Đốt rác ■ Khí hoá ■ Đốt bằng Plasma ■ Metan hoá 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ thiết kế và vận hành bãi chôn lấp 	
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Đốt rác ■ Khí hoá ■ Đốt bằng Plasma ■ Metan hoá 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Khí tự nhiên ■ LPG ■ Xe nhiên liệu kết hợp (hybrid) ■ Xe điện ■ Nhiên liệu diesel sinh học ■ Metan sinh học
Dùng các phương tiện dùng nhiên liệu các bon thấp để thu gom và vận chuyển chất thải	<ul style="list-style-type: none"> ■ Khí tự nhiên ■ LPG ■ Xe nhiên liệu kết hợp (hybrid) ■ Xe điện ■ Nhiên liệu diesel sinh học ■ Metan sinh học 		<ul style="list-style-type: none"> ■ Cơ sở trung chuyển rác thải ■ Máy đằm/ xe kéo cỡ lớn
		Xây dựng trạm trung chuyển chất thải	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cơ sở trung chuyển rác thải ■ Máy đằm/ xe kéo cỡ lớn

W1 Sản xuất phân hữu cơ

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
N/A	<p>Sản xuất phân hữu cơ từ chất thải hữu cơ (ủ phân vi sinh)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Các công nghệ cơ giới (Công nghệ phân tách/ phân loại, Trộn/sàng, ủ, quay, Xúc tác lên men (ủ phân có trùn, sục khí, vv.)) ■ Công nghệ vận hành (Kiểm soát nhiệt độ, Kiểm soát quy trình xúc tác)

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Ủ phân vi sinh là phương pháp phân hủy chất thải rắn hữu cơ. Quá trình này phân hủy chất hữu cơ thành mùn gọi là phân "compost", phân này được sử dụng làm phân bón hữu cơ cho cây trồng hoặc để cải tạo đất trong nông nghiệp.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chi phí thấp, công nghệ đơn giản, dễ áp dụng. ■ Có rất nhiều sự kết hợp các công nghệ ủ phân compost có thể áp dụng cả quy mô nhỏ và lớn.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 17.000 mtCO_{2e}/năm (từ 200 tấn/ngày chất thải rắn đô thị)¹⁰⁶
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3,3 triệu US\$ (xử lý chất thải rắn đô thị công suất 200 tấn/ ngày)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ ủ phân vi sinh được áp dụng rộng rãi tại Việt Nam (từ công nghệ thủ công đến cơ giới). ■ Chính phủ đặt ra mục tiêu đến năm 2025 chất thải sinh hoạt phát sinh từ khu vực đô thị sẽ được thu gom và xử lý, và 90% lượng chất thải sinh hoạt này sẽ được tái chế, tái sử dụng và xử lý thành phân hữu cơ hoặc năng lượng. ■ Nói chung, trong quá trình sản xuất phân vi sinh, rác hữu cơ được phân loại chưa đạt yêu cầu (loại bỏ tạp chất), vì vậy phân vi sinh không cạnh tranh được với phân hóa học. ■ Quy mô nền kinh tế không đủ do giá thấp và thị trường hẹp, đặc biệt khu vực phía Bắc, ít nhà cung cấp.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ■ Quyết định 1440/QĐ-TTg ■ Quyết định 2149/QĐ-TTg (2009) ■ Quyết định 986/QĐ-BXD (2011) ■ Quyết định 798/QĐ-TTg (2011)
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Do giá phân vi sinh thấp nên tiềm năng áp dụng công nghệ ủ phân vi sinh bị hạn chế. ■ Cần xây dựng chiến lược thương mại cho sản phẩm phân vi sinh.

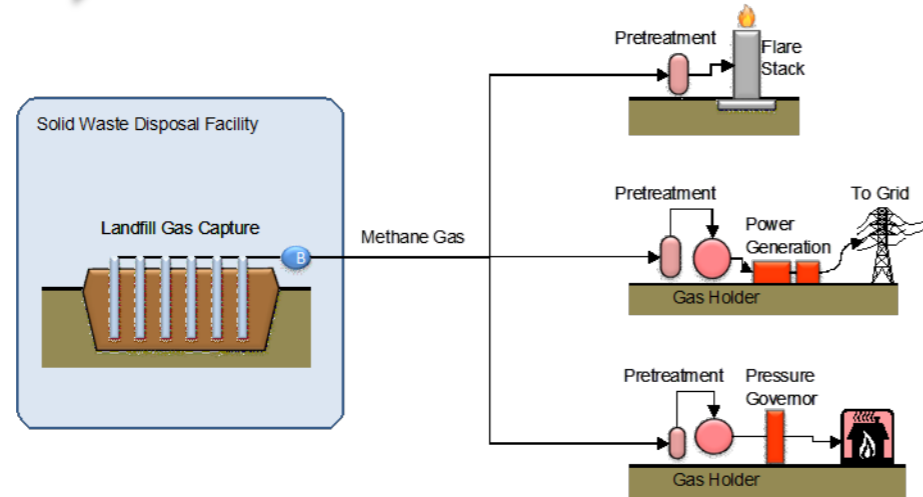
¹⁰⁵ Thông tin về các công nghệ lựa chọn được trình bày trong những trang tiếp theo sau bảng thông tin về các giải pháp công nghệ các bon thấp cho các phương án bổ sung được trong Danh mục công nghệ các bon thấp

¹⁰⁶ EX Research Institute Ltd. (2012). Introduction of Mechanical Biological Treatment (MBT) of Municipal Solid Waste and Landfill Gas Capture, Flaring and Utilization (Lao PDR), (Report of JCM/BOCM Feasibility Study).

W2 Thu khí bãi rác (LFG) để sản xuất điện và nhiệt

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
N/A	<ul style="list-style-type: none"> Thu khí bãi rác (LFG) và tái tạo/ sử dụng năng lượng

Hình ảnh minh họa



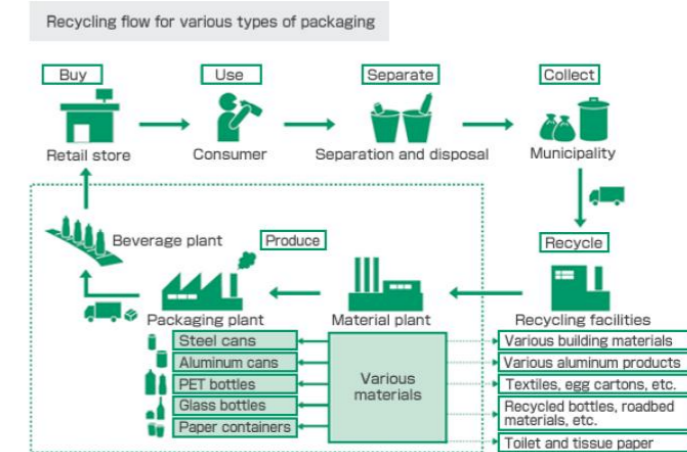
Mô tả tóm tắt công nghệ	Thu khí bãi rác và sử dụng năng lượng là một loại quá trình bao gồm thu khí, xử lý (lọc) và sản xuất năng lượng từ khí bãi rác. Chất lượng khí bãi rác phụ thuộc nhiều vào thành phần chất thải, sự có mặt của oxi trong quá trình phân hủy chất hữu cơ. Khí bãi rác thu được có thể sử dụng để phát điện và/ hoặc tạo nhiệt, điều này giúp giảm phát thải khí mê-tan vào khí quyển. Nếu chỉ đốt khí bãi rác thu được thì cũng góp phần giảm phát thải mê-tan.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Công nghệ này có thể áp dụng cho nhiều loại bãi rác khác nhau (bãi đang vận hành, bãi đã đóng cửa, bãi xây mới).
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 7.000 mtCO₂e/năm (từ bãi chôn lấp rác công suất 200 tấn/ngày)¹⁰⁷
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 5 triệu US\$ ((xử lý chất thải rắn đô thị công suất 200 tấn/ ngày)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Ở Việt Nam chưa áp dụng công nghệ này ở quy mô lớn. Một số bãi rác đã ứng dụng công nghệ này với quy mô nhỏ (bãi rác ở Huế và bãi rác Nam Sơn)
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Nghị định số 59/2007/NĐ-CP Quyết định 1440/QĐ-TTg Quyết định 2149/QĐ-TTg (2009) Quyết định 798/QĐ-TTg (2011) Quyết định 986/QĐ-BXD (2011) Quyết định 31/2014/QĐ-TTg Thông tư số 32/TT-BCT
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Do giá phân vi sinh thấp nên tiềm năng áp dụng công nghệ ủ phân vi sinh bị hạn chế.

¹⁰⁷ EX Research Institute Ltd. (2012). Introduction of Mechanical Biological Treatment (MBT) of Municipal Solid Waste and Landfill Gas Capture, Flaring and Utilization (Lao PDR), (Report of JCM/BOCM Feasibility Study).

W3 Tái chế chất thải rắn

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Không tái chế	<ul style="list-style-type: none"> Tái chế những vật liệu có khả năng tái chế từ chất thải

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Quá trình tái chế cần phân loại tại nguồn các thành phần có thể tái chế được từ chất thải rắn. Nếu thực hiện được việc phân loại theo yêu cầu của người thực hiện quá trình tái chế thì chi phí sẽ giảm đáng kể. Trong trường hợp phân loại từ rác hỗn hợp thì đòi hỏi nhiều công nghệ phân loại thủ công và cơ giới khác nhau.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí tái chế có thể được giảm thiểu bằng cách sử dụng ngành tái chế hiện có với công suất tối đa. Phân loại tại nguồn các thành phần có thể tái chế được là chìa khóa cho quá trình tái chế khả thi.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> 3 MtCO₂e/năm¹⁰⁸
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí cho máy móc thiết bị tái chế rất khác nhau phụ thuộc vào loại vật liệu sử dụng, loại sản phẩm sản xuất ra, quy trình/ công nghệ áp dụng.
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Chính phủ đặt mục tiêu đến năm 2025, chất thải sinh hoạt phát sinh tại các đô thị sẽ được thu gom và xử lý, 90% lượng chất thải này sẽ được tái chế, tái sử dụng và chế biến thành phân hữu cơ hoặc tái tạo năng lượng.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Nghị định số 59/2007/NĐ-CP Quyết định 1440/QĐ-TTg Quyết định 2149/QĐ-TTg, (2009) Quyết định 38/2015/NĐ-CP (2015) Quyết định 798/ QĐ -TTg (2011) Nghị định 19/2015/NĐ-CP Thông tư 128/2016/TT-BTC
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Với một số thành phần có thể tái chế như giấy, kim loại, nhựa, việc tái chế chúng vì mục đích thương mại chứ không phải vì giảm phát thải KNK. Nguồn tài chính cho các hoạt động tái chế có thể khuyến khích hơn nữa quá trình tái chế đối với một số thành phần có thể tái chế nhưng hiện tại chưa được coi là khả thi về tài chính trong cơ chế thị trường hiện nay.

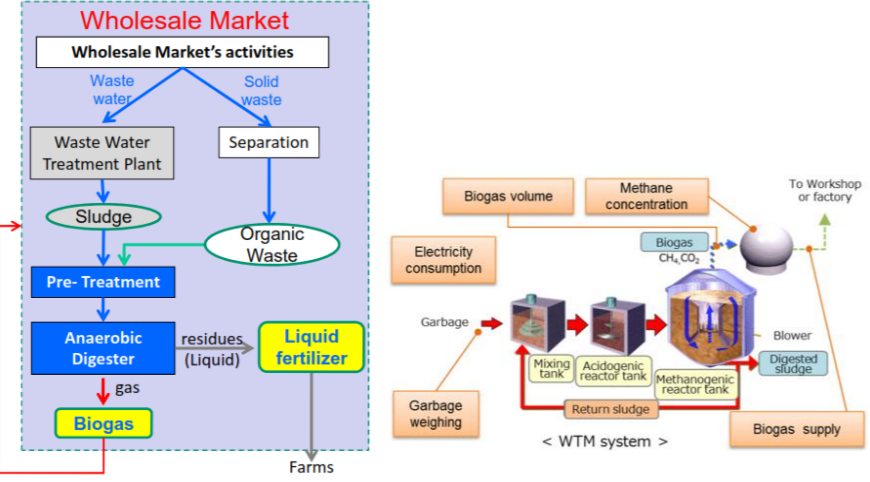
¹⁰⁸ Bộ Tài nguyên và Môi trường và UNEP (2012) Đánh giá nhu cầu công nghệ để giảm nhẹ BĐKH, Việt Nam, Báo cáo tổng hợp

W4 Xử lý kỵ khí chất thải hữu cơ, thu hồi mê-tan để sản xuất nhiệt và điện

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
--------------------	--------------------------------

N/A ➔ **Lên men kỵ khí chất thải hữu cơ, thu hồi và sử dụng nhiệt**

Hình ảnh minh họa¹⁰⁹



Mô tả tóm tắt công nghệ	Công nghệ này được thiết kế đặc biệt để xử lý chất thải hữu cơ từ các nguồn đa dạng như chợ đồ tươi sống, nhà hàng, khách sạn... và bùn thải của nhà máy xử lý nước. Công nghệ này xử lý chất thải hữu cơ trong hệ thống phân hủy kỵ khí để sản xuất phân bón chất lượng tốt, đồng thời, thu khí mê-tan sinh ra để phát điện hoặc sản xuất nhiệt tùy vào lượng khí thu được.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ này có thể áp dụng cho các chợ đồ tươi sống (chợ cá, chợ rau) với quy mô đủ lớn để thu khí mê-tan cho sản xuất nhiệt.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1.680 MtCO₂eq/năm (tư 50 tấn/ngày rác thu gom được)¹¹⁰
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 654.545 USD (1 USD = 110 JPY) (để xử lý 50 tấn/ngày)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Công nghệ này có thể áp dụng đối với những thị trường có quy mô lớn như thành phố Hồ Chí Minh.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nghị định 59/2007/NĐ-CP ■ Quyết định 2149/QĐ-TTg (2009) ■ Quyết định 798/QĐ-TTg (2011) ■ Quyết định 986/QĐ-BXD (2011) ■ Quyết định 31/2014/QĐ-TTg (2014) ■ Quyết định 1440/QĐ-TTg
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dự án JCM là ví dụ duy nhất tính đến nay ứng dụng công nghệ này (lên men kỵ khí chất thải hữu cơ, có thu hồi sản xuất nhiệt phục vụ cho nội bộ một khu chợ tươi sống tại TP. Hồ Chí Minh (Hitachi Zosen). ■ Cho đến nay ở Việt Nam, không có nơi nào khác áp dụng công nghệ này, mặc dù nó có thể áp dụng cho các chợ đồ tươi sống lớn tương tự ở các thành phố như Hà Nội, Hải Phòng và Đà Nẵng.

F - gas

¹⁰⁹ Hitachi Zosen Corporation and K.K. Satisfactory International. (2013). Anaerobic digestion of organic waste for cogeneration at market (Viet Nam), (Report of MOEJ/GEC JCM Project Planning Study)
¹¹⁰ Hitachi Zosen Corporation and K.K. Satisfactory International. (2013). Anaerobic digestion of organic waste for cogeneration at market (Viet Nam), (Report of MOEJ/GEC JCM Project Planning Study)

F-gas

Tổng quan về NDC

Các phương án cho lĩnh vực F-gas hiện không được đề cập đến trong INDC của Việt Nam. Các thông tin khan hiếm và rải rác về tiêu thụ khí HFC là rào cản đối với Chính phủ Việt Nam trong việc lập kế hoạch cho các phương án giảm nhẹ đối với các loại khí này trong INDC. Tuy nhiên, một số giải pháp về năng lượng là có liên quan ví dụ như là máy điều hòa không khí dân dụng có hiệu suất cao cho các hộ gia đình (E1), hệ thống điều hòa không khí thương mại hiệu suất cao (E10) và các máy làm lạnh dân dụng hiệu suất cao (E2). Tiêu thụ HFC có thể sẽ tăng theo thời gian sau khi lệnh cấm sử dụng chlorofluorocarbons (CFC) và Hydrochlorofluorocarbons (HCFC) có hiệu lực và quá trình giảm dần việc sử dụng HFCs sẽ sớm trở nên cần thiết theo như Sửa đổi Kigali đối với Nghị định thư Montreal cũng như tuân thủ theo UNFCCC. Do đó, các giải pháp mở hơn cho F-gases nên được xem xét thêm vào trong các lựa chọn về hiệu suất năng lượng.

Ưu tiên của Ngành

Văn phòng Ô-dôn quốc gia, cơ quan thuộc Bộ TNMT, và Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường Công nghiệp, cơ quan thuộc Bộ Công thương, đã bày tỏ mối quan tâm về việc tiêu hủy khí F-gas ở các lò đốt xi măng (sử dụng những lò đang hoạt động để giảm chi phí đầu tư), chuyển đổi sang các công nghệ ưu tiên sử dụng chất làm lạnh với tiềm năng ấm lên toàn cầu thấp (GWP) và có kiểm soát/ bảo trì rò rỉ. Cục Kỹ thuật an toàn và Môi trường Công nghiệp cũng chỉ ra rằng các chất làm lạnh dễ cháy có thể không phù hợp với Việt Nam.

Đồng lợi ích và hiệu ứng phát triển

Chuẩn bị cho Sửa đổi Kigali đối với Nghị định thư Montreal sẽ là một trong những đồng lợi ích chính. Hướng tới các sản phẩm an toàn hơn và tiết kiệm năng lượng hơn.

Các thách thức

- Hiện chưa có các biện pháp khuyến khích thu thập và tiêu hủy, cũng như không có các phương tiện cụ thể cho mục đích tiêu hủy.
- Năng lực hạn chế trong lĩnh vực dịch vụ ở Việt Nam
- Hiện nay, các thiết bị tiết kiệm năng lượng không hấp dẫn trong khâu tiêu thụ so sánh với các thiết bị với giá thành thấp.
- ODS và KNK không phải là các tiêu chí chính đối với hầu hết người tiêu dùng khi lựa chọn các thiết bị điện.

- Việc bảo mật thông tin về an toàn khi sử dụng HFC gây khó khăn khi lập kế hoạch cho các mục tiêu giảm thiểu về khối lượng.

Bảng 10. Các phương án giảm thiểu trong lĩnh vực F-gas (HFC)

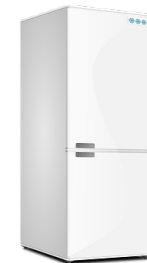
F-gas	Các giải pháp công nghệ các bon thấp
Tiêu hủy F-gas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Khí đốt ở lò xi măng
Tủ lạnh dân dụng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thiết bị thay thế sử dụng chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp (R600a/Isobutene)
Tủ lạnh/kho lạnh thương mại	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thiết bị thay thế sử dụng chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp (R744/CO₂) ■ Thiết bị thay thế sử dụng chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp (R290/Propane)
Điều hoà dân dụng	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thiết bị thay thế sử dụng chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp (R32)
Điều hoà thương mại	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thiết bị thay thế sử dụng chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp (R32)
Điều hoà trong ô tô	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chất làm lạnh thay thế (HFO-1234yf) ■ Chất làm lạnh thay thế (R-445a) ■ Chất làm lạnh thay thế (R-744)
Bảo trì	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phòng ngừa rò rỉ/ bảo trì tủ lạnh/ kho lạnh thương mại và ĐHKK



F-gas 1 Tiêu hủy khí F-gas

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Không có thông tin	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tiêu hủy khí F-gas trong lò nung xi măng
Hình ảnh minh họa	
Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Có một số phương pháp tiêu hủy khí F-gas, chẳng hạn như phương pháp lò quay, phương pháp đốt chất thải, phương pháp đốt chìm, phương pháp plasma, phương pháp xúc tác, phương pháp hơi quá nhiệt v.v... Tại Việt Nam hiện nay không có phương tiện và /hoặc thiết bị đặc thù cho mục đích tiêu hủy khí F-gas. Tuy nhiên, LaFargeHolcim (nhà máy xi măng) đã có kinh nghiệm thực hiện dự án thí điểm về tiêu hủy khí F-gas bằng phương pháp lò nung xi măng.</p> <p>Có ba bước trong quá trình tiêu hủy khí F-gas trong lò nung xi măng: (1) thu hồi chất làm lạnh; (2) Nạp lại và vận chuyển các bình cylinders F-gas; và (3) tiêu hủy bằng nhiệt tại các điểm tiêu hủy, nơi mà khí F-gas thu hồi được bơm vào trong lò nung xi măng và bị đốt cháy ở hơn 1000 độ C. Thời gian lưu giữ cần thiết ít nhất là 6s để cháy trong lò nung.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Không cần phải xây dựng một nhà máy mới vì việc tiêu hủy khí F-gas có thể tận dụng các thiết bị/cơ sở hiện có của lò nung xi măng. Để thực hiện tiêu hủy, chỉ cần gắn các ống dẫn và máy đo lưu lượng khi dẫn khí F-gas đến lò nung xi măng.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Phân rã được hơn 99.9% khí F-gas.¹¹¹
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thấp (thêm chi phí ống và đồng hồ đo lưu lượng khi dẫn khí F-gas vào trong lò nung xi măng.)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hiện tại không có những ưu đãi để các nhà đầu tư tư nhân chuyển sang thu gom và tiêu hủy khí F-gas ở Việt Nam. Cần thiết phải thiết lập các chính sách và các khuôn khổ pháp lý để tăng cường các ưu đãi của các bên liên quan trong việc thu thập và tiêu hủy khí F-gas.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <p>Không có thông tin</p>
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dự án thí điểm tiêu hủy khí F-gas được thực hiện tại Nhà máy LaFargeHolcim tại tỉnh Kiên Giang (Holcim Vietnam đã có giấy phép để xử lý chất thải bao gồm khí F-gas (CFC/HCFC/HFC).

F-gas 2 Các máy làm lạnh dân dụng

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Các máy làm lạnh bằng chất làm lạnh R134a (GWP=1,430).	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thay đổi chất làm lạnh của các máy làm lạnh dân dụng.
Hình ảnh minh họa ¹¹²	
Mô tả tóm tắt công nghệ	<p>Thay đổi từ chất làm lạnh có GWP (tiềm năng nóng lên toàn cầu) cao sang chất làm lạnh có GWP thấp (R600a/ isobutane) trong các tủ lạnh dân dụng. Hydrocarbon không liên quan đến sự suy kiệt tầng ozone, và phần lớn chất làm lạnh Hydrocarbon có GWP thấp. Các máy làm lạnh sử dụng R600a, không-Freon và chất làm lạnh GWP thấp hiện đang lưu hành rộng rãi tại các cửa hàng đại lý bán lẻ các thiết bị điện tử dân dụng tại Việt Nam.</p>
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chất làm lạnh R600a có GWP thấp (isobutene, GWP=4) đang lưu hành rộng rãi tại Việt Nam. ■ Hạn chế sử dụng ít hơn 100g R600a đối với tủ lạnh dân dụng (để tránh nổ). ■ Tủ lạnh sử dụng R600a và R-134a có cùng công suất tiêu thụ điện và hiệu suất làm mát.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> ■ Giảm 99.7% nhờ chuyển đổi chất làm lạnh từ R-134a (GWP=1,430) sang R600a (GWP=4). Tính toán: $4 / 1.430 = 0.00279 \rightarrow$ giảm 99.7%¹¹³
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 100–3.000 USD/1 máy lạnh gia dụng (từ loại nhỏ 1 cửa đến loại sang)
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sử dụng chất làm lạnh R134a (GWP=1,430) và R600a (GWP=4/isobutene).
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Các tiêu chuẩn kỹ thuật về kiểm tra hiệu suất năng lượng cho tủ lạnh dân dụng <p>Hệ thống dán nhãn hiệu quả năng lượng</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dán nhãn Hiệu suất năng lượng bắt buộc cho các tủ lạnh dân dụng (Tháng 1 năm 2014) <p>Các Tiêu chuẩn Quốc gia</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TCVN 7828: 2016 ■ TCVN 7829: 2016
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> ■ Media Group đã giảm số lượng tủ lạnh gia dụng sử dụng HC-600a từ năm 2011. Công ty Việt - Nhật Sanaky đang trong quá trình thử nghiệm chất làm lạnh HC-600a để thương mại hóa.

¹¹¹ MOEJ. (2016). Act on rational use and proper management of fluorocarbons [https://www.env.go.jp/en/earth/ozone/laws/ozone4.pdf]

¹¹² Pixabay (https://pixabay.com/)

¹¹³ Bộ TNMT và UNEP (2012) Đánh giá Nhu cầu Công nghệ cho Giảm thiểu Biến đổi Khí hậu, Báo cáo Tổng hợp của Việt Nam

F-gas 3 Máy làm lạnh thương mại/Kho lạnh

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
R404a (GWP=3,920) và R410a (GWP=2,090)	<ul style="list-style-type: none"> Thay đổi chất làm lạnh của Tủ lạnh Thương mại (sang R744 (GWP=1) và R290 (GWP<vài chục))



Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Thay đổi từ chất làm lạnh có GWP cao sang chất làm lạnh có GWP thấp (CO ₂) trong các máy làm lạnh thương mại. Hầu hết các phát thải Hydrofluorocarbons (HFC) là phát sinh từ các máy lạnh thương mại và từ các kho lạnh. Một lượng gấp đôi của chất làm lạnh là cần thiết cho các máy lạnh thương mại so với các máy điều hòa không khí thương mại.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Tiết kiệm điện là 2.400 USD/năm¹¹⁴ (Tủ lạnh trưng bày kiểu tiếp cận 15 mã lực). Chất làm lạnh có GWP thấp, CO₂ (GWP = 1) đã được phát triển bởi các nhà sản xuất Nhật Bản và đã có mặt tại thị trường Nhật Bản. Tủ đông lạnh có kích thước nhỏ hơn và nhẹ hơn. Dễ dàng trong lắp đặt và bảo dưỡng và giảm chi phí khi lắp đặt.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> Không có dữ liệu
Chi phí (ban đầu)	Không Freon, Dung môi làm lạnh CO ₂ (giá bán lẻ đề xuất, không bao gồm phí lắp đặt): <ul style="list-style-type: none"> 37.000 USD / Loại 10HP (Mã lực) 55.000 USD / Loại 15HP 68.000 USD / 20HP type
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng chất làm lạnh R410a (GWP=2,090), R404a (GWP=3,920), R407c (GWP=1,770), R507c (GWP =3,990) và R717(GWP = nhỏ hơn 1) .
Cơ sở pháp lý	Khung pháp lý <ul style="list-style-type: none"> Các tiêu chuẩn kỹ thuật về kiểm tra hiệu suất năng lượng cho tủ lạnh dân dụng Hệ thống dán nhãn hiệu quả năng lượng <ul style="list-style-type: none"> Ghi nhãn EE bắt buộc đối với tủ lạnh gia đình (2014) Các Tiêu chuẩn Quốc gia <ul style="list-style-type: none"> TCVN 7828: 2016 TCVN 7829: 2016
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Các tủ lạnh thương mại với CO₂ là đắt tiền, và hiện không có lắp đặt và sản xuất ở Việt Nam.

¹¹⁴ Panasonic Eco Solutions Commercial Equipment Systems Co., Ltd. (2014). Máy làm lạnh có chất làm lạnh CO₂ [https://panasonic.co.jp/ap/pces/news/141127.pdf]

F-gas 4, 5 Máy điều hòa không khí (Dân dụng và Thương mại)

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
R410a (GWP=2,090)	<ul style="list-style-type: none"> Thay đổi chất làm lạnh cho Điều hòa không khí dân dụng và thương mại (sang R32)



Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Thay đổi từ chất làm lạnh có GWP cao sang chất làm lạnh có GWP thấp (R32) trong máy điều hòa không khí dân dụng và thương mại. R32 có tiềm năng phá hủy ozone bằng không, bằng 1/3 GWP của R410a. Tỷ trọng của R32 nhỏ hơn R410a rất nhiều nên tổng lượng phí nhỏ hơn. Do chỉ số GWP được đo theo kg, vì vậy tổng mức tác động khí hậu của chất làm lạnh này trong hệ thống nhỏ hơn. R32 là chất làm lạnh có khả năng bắt cháy kém, một số nhà sản xuất đã vượt qua khó khăn về kỹ thuật và thành công trong việc thương mại hóa chất làm lạnh
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Máy điều hòa không khí sử dụng R32 và R410a có cùng hiệu suất làm lạnh như nhau. R410a là chất dung môi làm lạnh hỗn hợp, trong khi R32 là chất làm lạnh một thành phần mà rất dễ vận chuyển và thu hồi. Tiềm năng phá hủy ozone bằng không và có độc tính thấp.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	Giảm xuống 68% bởi thay đổi chất làm lạnh từ R410a (GWP=2.090) sang R32 (GWP=675). Tính toán: 675/2.090 = 0.3229 → 68% giảm xuống
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 515-550 USD: 9.000 BTU với R32 677-695 USD: 12.000 BTU với R32 947-1.072 USD: 18.000 BTU với R32 1.247-1.481 USD: 24.000 BTU với R32
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng chất làm lạnh R410A (GWP=2.090). Tất cả R32 đều được nhập khẩu vào Việt Nam.
Cơ sở pháp lý	Khung pháp lý <ul style="list-style-type: none"> Phương pháp phân loại và thử nghiệm AC (sửa đổi trong năm 2015, thực hiện từ năm 2017) Hệ thống dán nhãn Hiệu quả Năng lượng <ul style="list-style-type: none"> Dán nhãn tiết kiệm Năng lượng bắt buộc đối với Máy điều hòa không khí AC (2013) Các tiêu chuẩn Quốc gia <ul style="list-style-type: none"> TCVN 7830: 2015 TCVN 10273-1:2013 (ISO 16358-1:2013) TCVN 6576: 2013
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> AC với R32 cho mục đích dân dụng hiện lưu hành rộng rãi tại Việt Nam. AC với R32 dùng trong thương mại hiện không được sử dụng nhiều trên thị trường do nguyên nhân kỹ thuật và an toàn.

F-gas 6 Điều hoà trong xe ô tô

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
R134A (GWP=1,430)	<ul style="list-style-type: none"> Thay đổi Chất làm lạnh cho Điều hoà không khí trong ô tô

Hình ảnh minh họa



Mô tả tóm tắt công nghệ	Thay đổi từ chất làm lạnh có GWP cao sang chất làm lạnh có GWP thấp (HFO-1234yf) trong hệ thống điều hoà không khí của ô tô bằng cách sử dụng chất làm lạnh có GWP thấp vào trong hệ thống AC thay thế cho chất làm lạnh có GWP cao. HFO-1234yf được phát triển bởi Honeywell và Du Pont trong năm 2008 và đã được lắp đặt vào các xe ô tô sản xuất sau năm 2011.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Dễ dàng khi thay đổi khí gas làm lạnh (Có thể được sử dụng với các vật liệu và cấu hình thiết bị tiêu chuẩn hiện có) Tiềm năng phá hủy tầng ozon bằng không và có độc tính thấp
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> Giảm 99.7% bằng thay đổi môi chất từ R134a (GWP=1.430) sang HFO-1234yf (GWP=4) (lượng khí gas trong hệ thống AC của xe là: 300-1.000g/01 xe) Tính toán: $4 / 1.430 = 0.00279 \rightarrow$ giảm 99.7%¹¹⁵
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 300-400 USD/400 g của khí làm lạnh (HFO-1234yf (GWP=4)) 1.500-2.000 USD để thay đổi toàn bộ hệ thống AC của xe hơi.
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng chất làm lạnh R134A (GWP=1.430).
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> Không có chính sách đặc thù Không có tiêu chuẩn quốc gia riêng cho ngành TCVN 5687:2010 TCXD 232: 1999
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Chỉ những chiếc xe hơi sang trọng nhập khẩu mới có điều hoà không khí với chất làm lạnh HFO-1234yf. Hiện nay chất làm lạnh HFO-1234yf không có trên thị trường Việt Nam.

¹¹⁵ Honeywell International Inc., Solstis yf (HFO-1234yf) (Product information) [https://www.honeywell-refrigerants.com/japan/product/solstice-yf-refrigerant/]

F-gas 7 Bảo dưỡng

Công nghệ hiện tại	Công nghệ các bon thấp đề xuất
Không có giám sát thường xuyên	<ul style="list-style-type: none"> Giám sát rò rỉ (Bảo dưỡng) tủ lạnh, kho lạnh thương mại và các máy điều hoà nhiệt độ Thương mại

Hình ảnh minh họa ¹¹⁶



Mô tả tóm tắt công nghệ	Có ba bước khi kiểm tra rò rỉ: (1) Kiểm tra bên ngoài: kiểm tra trực quan, (2) Kiểm tra gián tiếp: theo dõi áp suất khí, nhiệt độ xả, v.v... và (3) Kiểm tra trực tiếp: sử dụng chất lỏng bọt khí, máy phát hiện khí điện tử, v.v... Dựa trên kết quả kiểm tra ở trên, công tác bảo dưỡng và sửa chữa để tránh rò rỉ sẽ được tiến hành.
Ưu điểm kỹ thuật	<ul style="list-style-type: none"> Quản lý một cách hợp lý chất làm lạnh có thể ngăn ngừa việc giảm hiệu suất năng lượng của thiết bị và tiết kiệm chi phí để nạp lại chất làm lạnh bị mất.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	<ul style="list-style-type: none"> Không có dữ liệu sẵn có
Chi phí (ban đầu)	<ul style="list-style-type: none"> 100-2.000 USD/01 lần giám sát và sửa chữa 5.000-20.000 USD/ 01 lần Hội thảo và tập huấn cho giám sát và bảo dưỡng cho thiết bị F-gas
Bối cảnh tại Việt Nam	<ul style="list-style-type: none"> Một số công ty tổ chức các chương trình đào tạo về lắp đặt và bảo dưỡng cho nhân viên vận hành của họ để thực hành.
Cơ sở pháp lý	<p>Khung pháp lý</p> <ul style="list-style-type: none"> QTKĐ: 05-2014/BLĐTBXH (2014) Thông tư số 07/2014/TT-BLĐTBXH (2014) <p>Các tiêu chuẩn quốc gia</p> <ul style="list-style-type: none"> QCVN 01:2008, BLĐTBXH TCVN 8366:2010 TCVN 6155/6156:1996 TCVN 6104-1:2015 TCVN 6008:2010
Hiện trạng sản xuất và thị trường	<ul style="list-style-type: none"> Một số công ty đào tạo nhân viên của họ, tuy nhiên, không có hệ thống chứng nhận bắt buộc cho các kỹ thuật viên bảo trì. Cần có giáo trình và tài liệu đào tạo ngăn ngừa rò rỉ khí F-gas.

¹¹⁶ Nichiei Denki CO.,LTD.

CHƯƠNG 3

Trở ngại khi thực hiện các phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC của Việt Nam và các công nghệ các bon thấp đã được xác định

3 Trở ngại khi thực hiện các phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC của Việt Nam và các công nghệ các bon thấp đã được xác định

Tiếp nối các Chương 1 và 2 mô tả quá trình đánh giá công nghệ các bon thấp tương ứng với từng phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC của Việt Nam, Chương 3 này tập trung làm rõ hơn bối cảnh của Việt Nam và các phương án giảm nhẹ bằng cách phân tích sâu hơn về rào cản thực tế và những thách thức đối với danh mục công nghệ đã xác định.

Thông qua tham vấn các Bộ, ngành liên quan và tham khảo các văn bản tài liệu của các ngành, Nhóm nghiên cứu đã xác định được những khó khăn, rào cản tiềm ẩn. Những khó khăn này được trình bày tổng hợp trong bảng 3.1 đến 3.7 và đã được các chuyên gia rà soát và phân tích.

Phân tích trở ngại của từng công nghệ các bon thấp tương ứng với phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC cung cấp thông tin cần thiết không chỉ giúp cho nhóm chuyên gia trong việc đánh giá khả năng áp dụng và tính khả thi của từng công nghệ các bon thấp và sự hiệu quả của các phương án giảm nhẹ hiện nay, mà còn giúp thiết lập cơ sở cho việc đánh giá công nghệ các bon thấp ưu tiên dựa vào tiêu chí nhằm tạo điều kiện thực hiện phương án giảm nhẹ.

Các trở ngại được phân tích từ hai góc độ khác nhau: trở ngại chính sách và thị trường; trở ngại về kỹ thuật/ công nghệ. Do một số phương án giảm nhẹ và công nghệ các bon thấp được xác định có mối liên hệ qua lại lẫn nhau nên cần tiến hành thảo luận và xem xét những mối liên hệ này.



3.1 Năng lượng

Phương án giảm nhẹ trong NDC	Các rào cản về chính sách và thị trường	Các rào cản về kỹ thuật
DÂN DỤNG VÀ THƯƠNG MẠI		
E1 Điều hòa nhiệt độ dân dụng hiệu suất cao	<ul style="list-style-type: none"> ● Ưu đãi thấp cho tiết kiệm năng lượng với chi phí sử dụng hiện tại (7 cents/kwh). Giá này có thể thay đổi phụ thuộc vào nhóm lợi ích, giá này vẫn thấp hơn so với giá của các nước phát triển ● Nhận thức của các hộ gia đình trong việc đưa ra quyết định mua hoặc thay thế ● Cạnh tranh về giá cả của các sản phẩm tiết kiệm năng lượng ● Hạn chế mở rộng thị trường tới khu vực nông thôn ● Mối quan tâm của người tiêu dùng đến các chức năng nâng cao đi kèm như làm sạch không khí, kiểm soát độ ẩm. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Có thể cần thêm lớp vỏ cách nhiệt để đạt được mức hiệu quả như yêu cầu.
E2 Tủ lạnh dân dụng hiệu suất cao	<ul style="list-style-type: none"> ● Ưu đãi thấp cho tiết kiệm năng lượng với chi phí sử dụng hiện tại (7 cents/kwh) ● Cạnh tranh về giá cả của các sản phẩm tiết kiệm năng lượng ● Mối quan tâm của người tiêu dùng đến các chức năng nâng cao đi kèm như đảm bảo chất lượng thực phẩm lâu hơn và hệ thống vận hành tiết kiệm hơn. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ít các lựa chọn tiết kiệm năng lượng cho các tủ lạnh công suất nhỏ.
E3 Đèn dân dụng hiệu suất cao	<ul style="list-style-type: none"> ● Ưu đãi thấp cho tiết kiệm năng lượng với chi phí sử dụng hiện tại (7 cents/kwh) ● Cạnh tranh về giá cả của các sản phẩm tiết kiệm năng lượng 	<ul style="list-style-type: none"> ● Với đèn huỳnh quang compact, bắt buộc phải xử lý kim loại nặng (thủy ngân) cẩn thận.
E4 Thiết bị đun nước nóng năng lượng mặt trời	<ul style="list-style-type: none"> ● Nhu cầu người tiêu dùng thấp trong việc thay thế bình điện sang bình đun nước nóng NL mặt trời. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ở miền Bắc, vào mùa đông nắng ít trong khi nhu cầu dùng nhiệt lại tăng.
E10 Điều hòa nhiệt độ thương mại hiệu suất cao	<ul style="list-style-type: none"> ● Không bắt buộc dán nhãn và đạt tiêu chuẩn tiết kiệm năng lượng ● Cạnh tranh thị trường kém ● Chi phí ban đầu lớn 	<ul style="list-style-type: none"> ● Khi vận hành đồng thời nhiều điều hòa thì hiệu quả giảm đi ● Khi một máy bị hỏng sẽ tác động đến các thiết bị kết nối.
CÔNG NGHIỆP		
E5 Cải tiến công nghệ sản xuất xi măng	<ul style="list-style-type: none"> ● Chi phí ban đầu cao đối với một số công nghệ ● Các nhà sản xuất đầu tư miễn cưỡng áp dụng các giải pháp tiết kiệm năng lượng khi thời gian hoàn vốn hơn 2 năm. ● Ưu đãi thấp cho các giải pháp tiết kiệm năng lượng do xu thế thị trường toàn cầu hiện nay (cung quá mức). ● Cải thiện hiệu quả năng lượng trong toàn bộ chu trình sản xuất hiện tại được ưu tiên hơn việc thay thế lò quay 	<ul style="list-style-type: none"> ● Hạn chế áp dụng một số công nghệ cho các nhà máy cũ do cường độ bê tông, cấu tạo nhiệt, cách nhiệt đã được thiết kế từ trước. ● Yêu cầu cao về duy tu bảo dưỡng (máy nghiền trực đứng) ● Yêu cầu quản lý kỹ thuật (nhiên liệu, nghiền nguyên liệu, tỷ lệ khí, khí thải, lò đốt, làm mát).

E6 Cải tiến công nghệ trong sản xuất gạch nung	<ul style="list-style-type: none"> Hoạt động sản xuất gạch truyền thống chi phí đầu tư thấp, hoạt động theo mùa. 	<ul style="list-style-type: none"> Công nghệ lò nung liên tục phương đứng (VSBK) cho năng suất thấp, chất lượng gạch nung thấp. Chỉ phù hợp cho nung gạch rắn với thời gian hoàn vốn dài.
E7 Thay thế xăng thông thường bằng ethanol trong giao thông vận tải	Xem phần ngành Giao thông vận tải	
E8 Chuyển đổi từ phương tiện cá nhân sang công cộng		
E9 Chuyển đổi phương thức vận chuyển hàng hoá		
SẢN XUẤT ĐIỆN		
E11 Phát triển nhiệt điện sinh khối	<ul style="list-style-type: none"> Phải trả phí dịch vụ sinh thái rừng (PFES). 	<ul style="list-style-type: none"> Đòi hỏi cung cấp ổn định nguồn sinh khối đảm bảo chất lượng cho nhà máy. Đòi hỏi thu gom nhiên liệu sinh khối hiệu quả. An toàn môi trường: đòi hỏi các giải pháp đền bù diện tích rừng bị mất.
E12 Nhà máy thủy điện quy mô nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> Phải trả phí dịch vụ sinh thái rừng (PFES). Chuẩn bị sẵn sàng về mặt pháp lý quản lý thủy điện quy mô nhỏ 	<ul style="list-style-type: none"> Giải pháp đền bù diện tích rừng bị mất.
E13 Phát triển điện gió (do quốc gia tự thực hiện) E14 Phát triển điện gió (có hỗ trợ quốc tế)	<ul style="list-style-type: none"> Cơ chế giá FIT ưu đãi hiện có (FIT) để thúc đẩy đầu tư. Xem xét chi phí vận hành. 	<ul style="list-style-type: none"> Bảo dưỡng thường xuyên để đảm bảo hiệu quả vận hành. Các biện pháp kiểm soát tiếng ồn thường xuyên nếu gần khu dân cư. Các biện pháp an toàn (khoảng cách đến nơi cư trú của các loài chim). Cần cơ sở hạ tầng để vận chuyển thiết bị (Turbin, cánh quạt, vật liệu xây dựng...) Cần tăng cường mạng lưới truyền tải điện
E15 Phát triển điện khí sinh học	<ul style="list-style-type: none"> Thông tư của Bộ Công thương (số 32/2010/TT-BCT) không có điều khoản về đấu lưới cho những nhà máy công suất nhỏ hơn 1 MW. Ưu đãi thuế/ tài chính. Không có tiêu chuẩn môi trường (QCVN) phát thải CH₄ vào khí quyển đối với trại lợn. Phải trả phí dịch vụ sinh thái rừng (PFES). 	<ul style="list-style-type: none"> Cung cấp ổn định nguồn sinh khối đảm bảo chất lượng cho nhà máy. An toàn môi trường: đòi hỏi các giải pháp đền bù diện tích rừng bị mất.
E16 Phát triển công nghệ nhiệt điện siêu tới hạn	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí ban đầu lớn (xem xét chi phí vòng đời) 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu loại than Đòi hỏi cung cấp than ổn định

E17 Phát triển điện mặt trời	<ul style="list-style-type: none"> Thuế suất rất quan trọng (mức thuế suất, chỉ số...) Dự thảo PPA không rõ ràng về khái niệm, mở rộng, đấu lưới Đơn giản hóa quy trình cấp phép là rất cần thiết. Cơ chế ưu đãi sau tháng 6 năm 2019 không rõ ràng Có thể cần bảo vệ/ có biện pháp chống mất trộm những bộ phận có giá trị. 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu cho đấu lưới không rõ ràng. Lắp đặt và bảo dưỡng hợp lý pin PV Giải phóng mặt bằng đối với những nhà máy quy mô lớn. Áp dụng: Mùa đông ở miền Bắc ít nắng Ở khu vực đô thị, diện tích mái nhà trên đầu dân nhỏ
------------------------------	--	--

3.2 Giao thông vận tải

Tuy các giải pháp đề xuất cho ngành giao thông vận tải được chia ra làm 3 phương án giảm nhẹ (E7, E8, và E9 dưới đây) nhưng việc lựa chọn công nghệ cho ngành giao thông vận tải hầu hết gặp phải những khó khăn, trở ngại tương tự như đã thảo luận trên đây. Các khó khăn, trở ngại chính được chỉ ra trong bảng tổng hợp dưới đây.

Phương án giảm nhẹ trong NDC	Các rào cản về chính sách và thị trường	Các rào cản về kỹ thuật
E7 Thay thế ethanol cho xăng thông thường trong giao thông vận tải	<ul style="list-style-type: none"> ● Chưa có tiêu chuẩn cho nhiên liệu sinh học (chất lượng, độ an toàn). ● Nhận thức của người tiêu dùng liên quan đến lợi ích của việc sử dụng nhiên liệu sinh học không rộng rãi. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Có khả năng sản xuất trong nước nhưng không khả thi về mặt thương mại (chi phí sản xuất cao). ● Hiện nay, thiếu dịch vụ cung cấp/mạng lưới phân phối. ● Thiếu kinh nghiệm và cơ sở hạ tầng kiểm soát chất lượng nhiên liệu.
E8 Chuyển đổi từ phương tiện cá nhân sang công cộng	<ul style="list-style-type: none"> ● Dự án giải ngân chậm trễ (chính quyền Trung ương và địa phương), ảnh hưởng đến xây dựng cơ sở hạ tầng ● Rủi ro nhu cầu: nói chung vấn đề chính khi chuyển sang phương tiện xe buýt và đường sắt đó là đảm bảo nhu cầu quy hoạch để dự án thu được lợi nhuận. ● Đòi hỏi sự điều phối giữa các bên liên quan và các quy hoạch liên quan ● Nâng cao nhận thức và thúc đẩy thay đổi hành vi sử dụng giao thông công cộng. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Vấn đề giải phóng mặt bằng và xây dựng ở khu vực đô thị giá đất đắt.
E9 Chuyển đổi phương thức vận chuyển hàng hoá	<ul style="list-style-type: none"> ● Dự án giải ngân chậm trễ (chính quyền Trung ương và địa phương), ảnh hưởng đến xây dựng cơ sở hạ tầng ● Đòi hỏi sự điều phối giữa chủ hàng và người vận chuyển 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cơ sở hạ tầng phải được xây dựng tốt để kết nối thông suốt giữa đường bộ, đường sắt và đường thủy. ● Cần đa dạng hóa các loại phương tiện/ thiết bị vận chuyển hàng hóa. ● Tăng công suất để đáp ứng sự thay đổi/ tăng nhu cầu là một thách thức trong khi có các nhà cung cấp dịch vụ,

3.3 Nông nghiệp

Phương án giảm nhẹ trong NDC	Các rào cản về chính sách và thị trường	Các rào cản về kỹ thuật
CHĂN NUÔI		
A1 Nhân rộng mô hình sử dụng khí sinh học	<ul style="list-style-type: none"> ● Chi phí ban đầu từ trung bình đến cao để xây dựng hầm/ bể phân hủy, hệ thống mê-tan hóa, phát điện. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Yêu cầu nhân lực phải có kỹ năng và được đào tạo để xây hầm biogas. ● Trong quá trình xây dựng bể và vận hành cần xử lý và bảo dưỡng phù hợp (các biện pháp an toàn) để tránh tai nạn.
A11 Cải thiện khẩu phần ăn gia súc	<ul style="list-style-type: none"> ● Chi phí mua Lysine phụ thuộc chi phí đầu vào (giá ngô), phương pháp lên men amino acid bằng vi sinh được áp dụng rộng rãi. ● Vấn đề liên ngành có thể xảy ra khi sử dụng ngô, đậu làm nguồn sản xuất amino acid (an ninh lương thực). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Không có ảnh hưởng tiêu cực do sử dụng quá liều lysine, nhưng dù sao, khẩu phần ăn cân bằng amino acid vẫn là tốt nhất. ● Để đạt hiệu quả tối đa, người nông dân cần áp dụng một cách hợp lý.
TÀI NGUYÊN NƯỚC		
A3 Tưới ướt- khô xen kẽ và hệ thống canh tác lúa cải tiến (quy mô nhỏ 0.2M ha) A9 Tưới ướt- khô xen kẽ và hệ thống canh tác lúa cải tiến (quy mô lớn 1.5M ha)	<ul style="list-style-type: none"> ● Chi phí đầu tư ban đầu lớn cho bơm tiêu hiệu suất cao (phù hợp với canh tác quy mô vừa đến lớn). ● Khó khăn trong việc điều phối Ưu tiên dùng nước giữa các hộ dân. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Yêu cầu tập huấn kỹ thuật sử dụng bơm hiệu suất cao (trục ngang, dòng chéo) đặc biệt, cho nông dân và người dùng nước. ● Bảo dưỡng thường xuyên để đảm bảo chức năng và hiệu suất bơm.
A13 Cải tiến công nghệ trong nuôi trồng và xử lý chất thải nuôi trồng thủy sản	<ul style="list-style-type: none"> ● Đầu tư ban đầu cao cho xây dựng hệ thống mê-tan hóa, phát điện. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Yêu cầu nhân lực phải có kỹ năng và được đào tạo hệ thống mê-tan hóa, phát điện. ● Trong quá trình xây dựng bể và vận hành cần xử lý và bảo dưỡng phù hợp (các biện pháp an toàn) để tránh tai nạn.
TRỒNG TRỌT		
A5 Canh tác tổng hợp (ICM) cây lúa A6 Canh tác tổng hợp (ICM) cây trồng cạn	<ul style="list-style-type: none"> ● Vì hệ thống canh tác tổng hợp được phát triển theo giao thức và tác động môi trường hơn là tạo ra lợi nhuận thương mại, vì vậy không có sẵn phí bảo hiểm. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cân bằng các yêu cầu của việc kinh doanh có lợi nhuận với trách nhiệm và sự nhạy cảm đối với môi trường bao gồm các biện pháp tránh lãng phí, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và giảm thiểu ô nhiễm. ● Phổ biến kiến thức ICM cho nông dân. ● Năng suất được báo cáo không nhất quán nên cần nghiên cứu thêm.

A8 Tái sử dụng phế phụ phẩm cây trồng cạn hàng năm	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí cao cho thu gom và vận chuyển 	<ul style="list-style-type: none"> Cần có mặt bằng để chứa phụ phẩm và phân vi sinh (compost). Yêu cầu tập huấn kỹ thuật về ủ phân trên cánh đồng. Nâng cao nhận thức của nông dân để tái sử dụng hết phế phụ phẩm cây trồng cạn.
A14 Cải tiến công nghệ tưới cho sản xuất cà phê	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí đầu tư ban đầu lớn cho bơm năng lượng mặt trời để tưới cà phê (phù hợp với trang trại quy mô vừa đến lớn). 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu bí quyết công nghệ cao đối với việc sử dụng bơm năng lượng mặt trời. Quản lý sát sao lịch tưới để đáp ứng nhu cầu mùa vụ (tưới nhỏ giọt). Bảo dưỡng thường xuyên để đảm bảo chức năng và hiệu suất bơm.
A15 Cải thiện công nghệ chế biến và xử lý chất thải chế biến nông lâm thủy sản	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí đầu tư ban đầu lớn để lắp đặt thiết bị làm mát, làm lạnh hiệu suất cao trong dây chuyền lạnh. 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu tập huấn kỹ thuật vận hành thiết bị xử lý chất thải.
THỦY SẢN		
A12 Cải thiện chất lượng và dịch vụ giống, thức ăn và vật tư nuôi trồng thủy hải sản	<ul style="list-style-type: none"> Chi phí đầu tư ban đầu lớn để lắp đặt thiết bị xử lý chất thải. 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu tập huấn kỹ thuật vận hành thiết bị xử lý chất thải.
PHÂN BÓN		
A2 Tái sử dụng rơm rạ làm phân bón hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> Khó có nguồn cung ổn định (phụ thuộc vào năng suất cây trồng, thời tiết, đặc điểm địa lý) 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu tập huấn kỹ thuật ủ phân compost trên cánh đồng. Nâng cao nhận thức của nông dân để tái sử dụng hết phế phụ phẩm cây trồng cạn. Vì phát thải metan nên yêu cầu phải có thiết bị phù hợp. Chất lượng phân thành phẩm phụ thuộc nhiều vào nguyên liệu thô và kỹ thuật thực hành của nông dân.
A7 Thay thế phân đạm Ure bằng phân đạm SA (Sulfate amon - (NH ₄) ₂ SO ₄)	<ul style="list-style-type: none"> Phụ thuộc vào nhập khẩu 	<ul style="list-style-type: none"> Phụ thuộc vào phương pháp tổng hợp SA, nó đòi hỏi năng lượng lớn cho quá trình sản xuất SA, vì vậy dẫn đến phát thải nhiều CO₂.
THAN SINH HỌC		
A4 Bón than sinh học (quy mô nhỏ) A10 Bón than sinh học (quy mô lớn)	<ul style="list-style-type: none"> Thiếu thông tin về hiệu quả của than sinh học. Hiệu suất chi bị hạn chế. 	<ul style="list-style-type: none"> Có thể gây mất rừng do sử dụng rừng nguyên sinh làm trang trại nuôi bò. Nâng cao nhận thức của nông dân để tái sử dụng hết phế phụ phẩm cây trồng cạn.

3.4 Sử dụng đất, Thay đổi sử dụng đất và Lâm nghiệp (LULUCF)

Phương án giảm nhẹ trong NDC	Các rào cản về chính sách và thị trường	Các rào cản về kỹ thuật
BẢO TỒN RỪNG		
F1 Bảo vệ rừng tự nhiên (1 triệu ha) F6 Bảo vệ rừng tự nhiên (2.2 triệu ha)	<ul style="list-style-type: none"> Nguồn lực tài chính cho hoạt động bảo vệ rừng rất hạn chế. 	<ul style="list-style-type: none"> Thu thập và lưu trữ số liệu chưa được hiện đại hóa (chỉ hướng dẫn sử dụng chứ chưa dựa trên nền tảng công nghệ thông tin, dữ liệu số hóa) Hệ thống cảnh báo cháy rừng lạc hậu cần được cập nhật.
TRỒNG RỪNG VÀ TÁI TRỒNG RỪNG		
F4 Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng tự nhiên (200.000 ha) F8 Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng tự nhiên (200.000ha) F9 Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng sản xuất và rừng tự nhiên (400.000ha)	<ul style="list-style-type: none"> Ngân sách cho lâm nghiệp hạn chế. Ưu tiên sử dụng đất: Diện tích hạn chế để mở rộng diện tích rừng cạnh tranh với đất canh tác và đô thị hóa. 	<ul style="list-style-type: none"> Thiếu nguồn cây giống chất lượng cung cấp cho người trồng rừng.
PHỤC HỒI RỪNG NGẬP MẶN		
F2 Bảo vệ rừng ven biển (100.000ha) F3 Trồng rừng ven biển (10.000 ha) F7 Trồng rừng ven biển (30.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> Ở một số vùng của Việt Nam, chi phí cao cho phục hồi rừng ngập mặn do chi phí vận chuyển lượng đất đào, đất đắp lớn¹¹⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Các công nghệ trồng và phục hồi rừng ngập mặn chưa được đầu tư nghiên cứu. Hệ thống dữ liệu và bản đồ thiết kế để quản lý rừng ngập mặn vẫn còn mới mẻ và lộn xộn.
LUÂN CANH DÀI		
F5 Trồng rừng sản xuất gỗ lớn (150.000 ha)	<ul style="list-style-type: none"> Thu nhập từ rừng rất lâu thu hồi do thời gian tăng trưởng của cây gỗ lớn rất dài gây ra lỗ hổng thanh khoản. 	<ul style="list-style-type: none"> Duy trì khả năng chống chịu sâu bệnh của cây bởi vì các cây gỗ lớn phơi nhiễm trong thời gian dài hơn cây gỗ nhỏ.

¹¹⁷ Lewis. (2001). Mangrove Restoration - Costs and Benefits of Successful Ecological Restoration

3.5 Chất thải

Phương án giảm nhẹ trong NDC	Các rào cản về chính sách và thị trường	Các rào cản về kỹ thuật
W1 Sản xuất phân hữu cơ	<ul style="list-style-type: none"> ● Quy mô nền kinh tế không đủ do thị trường hẹp, giá thị trường thấp, đặc biệt ở miền bắc và ít nhà cung cấp. ● Cần xây dựng Chiến lược thương mại hóa sản phẩm phân compost. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Chất lượng sản phẩm: Nói chung, việc phân loại chất thải hữu cơ (loại bỏ tạp chất) không đủ nghiêm ngặt. Hầu hết sản phẩm phân compost không phù hợp cho nông nghiệp (chủ yếu sử dụng cho lâm nghiệp). ● Cần diện tích rộng cho sản xuất quy mô lớn.
W2 Thu hồi khí bãi rác để sản xuất điện và nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> ● Không phổ biến: ở Việt Nam, chưa áp dụng công nghệ này với quy mô lớn. Có một số áp dụng quy mô nhỏ cho bãi rác tại Huế và Nam Sơn- Hà Nội. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ước tính quá cao: Khó ước tính được tiềm năng khí bãi rác. Ước tính cao hơn thực tế có thể dẫn đến thiết kế thừa công suất của tiềm năng sử dụng năng lượng. ● Thực tế, rất khó kiểm soát bãi rác trong điều kiện yếm khí. ● Lắp đặt cơ sở hạ tầng thu khí bãi rác (LFG) có thể gặp khó khăn.
W3 Tái chế chất thải rắn	<ul style="list-style-type: none"> ● Không có định mức kinh tế cho vận hành cơ sở tái chế. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tại các đô thị, phân loại các thành phần có thể tái chế được.
W4 Xử lý yếm khí chất thải rắn hữu cơ có thu hồi metan cho phát điện và cấp nhiệt	<ul style="list-style-type: none"> ● Nhu cầu ít: Cần có đủ số lượng người sử dụng nhiệt ở gần nhà máy. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Để sản xuất nhiệt, yêu cầu thu gom đủ lượng chất thải hữu cơ có thành phần tương tự nhau. ● Áp dụng (thử nghiệm) quy mô nhỏ tại Hà Nội và Hải Phòng.

3.6 F-gas (HFC)

Phương án giảm nhẹ trong NDC	Các rào cản về chính sách và thị trường	Các rào cản về kỹ thuật
Phương án 1 Tiêu hủy khí F-Gas	<ul style="list-style-type: none"> ● Thiếu khung chính sách hướng dẫn thu gom, tái sử dụng, tái chế các chất HFCs từ các thiết bị đang sử dụng, và thi hành phạt đối với hành vi thải khí này ra ngoài khí quyển. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cần thiết lập hệ thống thu gom vận chuyển các chất HFC tới nơi tiêu hủy. ● Các vấn đề kỹ thuật vẫn tồn tại trong dự án thử nghiệm phân hủy trước đây tại Việt Nam (kiểm soát nhiệt độ đốt trong lò)..
Phương án 2 Thay đổi chất làm lạnh - Tủ lạnh (dân dụng, thương mại)	<ul style="list-style-type: none"> ● Cạnh tranh về giá của chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tập huấn về quy định bảo dưỡng và biện pháp an toàn cần phải thực hiện. ● Do bản chất nguy hiểm của chất làm lạnh (NH₃), hiệu suất giảm trong điều kiện nhiệt độ cao.
- Điều hòa không khí (dân dụng, thương mại)	<ul style="list-style-type: none"> ● Đồng bộ hóa với hệ thống chứng nhận hiện tại của ACS (Viet Energy Star). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Tính dễ cháy (mối quan tâm về an toàn) liên quan đến chất làm lạnh thay thế (R32). ● Thiếu kỹ thuật viên có kỹ năng để duy tu bảo dưỡng và xử lý an toàn chất làm lạnh.
- Điều hòa ô tô	<ul style="list-style-type: none"> ● Cạnh tranh về giá của chất làm lạnh có chỉ số GWP thấp. (HFO-1234yf) ● Không đủ nguồn cung chất HFO-1234yf 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thiếu kỹ thuật viên có kỹ năng để duy tu bảo dưỡng và xử lý an toàn chất làm lạnh. (HFO 1234yf). ● Khó giám sát các chất làm lạnh cũ (có chỉ số GWP cao).
Phương án 3 Kiểm tra giám sát rò rỉ và duy tu bảo dưỡng	<ul style="list-style-type: none"> ● Thiếu khung chính sách hướng dẫn thu gom, tái sử dụng, tái chế các chất HFCs từ các thiết bị đang sử dụng. ● Thiếu hướng dẫn kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa. ● Nhận thức của các bên liên quan về nhu cầu giải quyết chất HFC còn thấp. ● Chi phí thu gom HFCs cao và thiếu chính sách khuyến khích. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Thiếu kỹ thuật viên có kỹ năng để duy tu bảo dưỡng và sửa chữa. (như vận chặt bình, thay khớp nối khí, hàn đường ống, thay mới, xác định rò rỉ tại hiện trường).

3.7 Xem xét các vấn đề liên ngành

Quá trình phân tích những khó khăn, trở ngại cho thấy rằng một số phương án giảm nhẹ trong báo cáo NDC của Việt Nam và các công nghệ các bon thấp tương ứng có nội dung liên quan đến nhau và mang tính liên ngành. Do đó việc tham vấn và hợp tác liên ngành giữa các bên liên quan là cần thiết để có thể triển khai thực hiện một cách hiệu quả.

Bảng 11. Tổng hợp các vấn đề liên ngành và các bên liên quan

Các phương án giảm nhẹ / Các công nghệ	Xem xét vấn đề liên ngành	Các bên liên quan
Tiết kiệm năng lượng (Quản lý nhu cầu)	<ul style="list-style-type: none"> Nếu so sánh với lĩnh vực phát điện, việc xác định các giải pháp công nghệ các bon thấp cho lĩnh vực tiết kiệm năng lượng là tương đối rõ ràng. Việc quản lý tiết kiệm năng lượng (dân dụng, thương mại) bao gồm các công nghệ/ thiết bị đa dạng trên các hành lang pháp lý khác nhau đòi hỏi phải có sự tiếp cận toàn diện và hợp tác liên ngành 	<ul style="list-style-type: none"> Bộ Xây dựng, Bộ Công thương, Bộ Giao thông vận tải (hành lang pháp lý liên ngành)
Khí sinh học và phân vi sinh/ phân hữu cơ (A1, A8, A15, E15 và W3)	<ul style="list-style-type: none"> Khi xem xét việc thu hồi khí sinh học, phát điện và sản xuất/ sử dụng phân vi sinh đòi hỏi sự điều phối giữa các lĩnh vực Năng lượng- Nông nghiệp- Chất thải, quá trình xử lý, sử dụng chất thải hữu cơ từ nông nghiệp và chế biến thực phẩm. 	<ul style="list-style-type: none"> Năng lượng, Nông nghiệp, Chất thải
Trồng rừng, tái trồng rừng và sử dụng đất nông nghiệp (F4, F8, F9 và nông nghiệp)	<ul style="list-style-type: none"> Ở cả cấp quốc gia và cấp địa phương, đòi hỏi có sự điều phối giữa các lĩnh vực Nông nghiệp- Lâm nghiệp để ưu tiên sử dụng đất cho tái tạo rừng (trồng rừng và tái trồng rừng) và mở rộng diện tích đất nông nghiệp. Ngoài ra, cần phải duy trì cuộc sống của người bản địa vốn phụ thuộc vào sản vật tự nhiên từ rừng. 	<ul style="list-style-type: none"> Lâm nghiệp, Nông nghiệp Người dân bản địa (Xem xét vấn đề môi trường xã hội)
Sinh khối, nhiên liệu sinh học và bảo vệ rừng (E7, E11, F9 và F5)	<ul style="list-style-type: none"> Đòi hỏi sự điều phối trong sản xuất điện sinh khối (gỗ), sản xuất nhiên liệu sinh học và bảo vệ rừng, đặc biệt trong tái tạo rừng sản xuất và sản xuất gỗ lớn. 	<ul style="list-style-type: none"> Năng lượng, LULUCF

Khí làm lạnh F-gas (HFC), Xi măng, thiết bị tiết kiệm điện, dây chuyền lạnh (E5 và F-gas) (E1/E10, E2 và F-gas) (A15 và F-gas)	<ul style="list-style-type: none"> Đòi hỏi sự phối hợp với lĩnh vực xi măng trong việc tiêu hủy chất HFC thu gom được, thay thế chất làm lạnh và/ hoặc tủ lạnh/ điều hòa không khí. Đòi hỏi có sự điều phối giữa các lĩnh vực Năng lượng- F-gas (HFC) khi thay môi trường làm mát sử dụng trong dây chuyền lạnh (thương mại, máy làm lạnh di động, tủ đá) như là một phần của công nghệ chế biến thực phẩm. 	<ul style="list-style-type: none"> Năng lượng- F-gas (HFC) Nông nghiệp, F-gas
Sản xuất năng lượng sạch và bảo vệ rừng tự nhiên (E13, 14, E17, F1 và F16)	<ul style="list-style-type: none"> Xây dựng nhà máy điện quy mô lớn cần có không gian rộng, bằng phẳng (PV), quyền sở hữu (PV, gió và thủy điện), và làm đường vào núi (thủy điện). Trong hầu hết các trường hợp, khi chặt cây trên núi và điều phối di dân, cần thảo luận sớm các vấn đề liên ngành. 	<ul style="list-style-type: none"> Năng lượng, LULUCF Chính quyền địa phương (Hành lang pháp lý liên ngành, xem xét vấn đề môi trường xã hội)
Thay thế bằng các thiết bị tiết kiệm điện và tái chế (lĩnh vực tiết kiệm năng lượng, E7, W3)	<ul style="list-style-type: none"> Khi phát triển các thiết bị tiết kiệm năng lượng như điều hòa biến tần, đèn LED, tủ lạnh tiết kiệm điện, cần xem xét hệ thống tái chế phù hợp trong ngành chất thải để phân loại, thu gom tùy theo từng loại vật liệu (như chất thải hữu cơ, kim loại, chất làm lạnh). Sử dụng nhiên liệu sinh học cũng có thể là một lựa chọn hữu ích để chuyển chở chất thải giữa các trạm trung chuyển. 	<ul style="list-style-type: none"> Hiệu quả năng lượng, Chất thải
An ninh nước/ lương thực và các phương án giảm nhẹ trong lĩnh vực giao thông vận tải và nông nghiệp (E7, A11 và A14)	<ul style="list-style-type: none"> An ninh nước/ lương thực là một trong những vấn đề khởi phát từ ĐDKH. Để ngăn chặn cạnh tranh nhu cầu trong tương lai giữa an ninh nước/ lương thực và công nghệ các bon thấp (như sản xuất nhiên liệu sinh học, cải thiện khẩu phần ăn cho vật nuôi, thủy điện), cần xem xét các nguồn thay thế. Ngoài ra, trong trường hợp có các sông đi qua nhiều quốc gia, vấn đề xung đột giữa các quốc gia có thể xảy ra. 	<ul style="list-style-type: none"> Năng lượng, nông nghiệp Các nước láng giềng

Bước tiếp theo: Cách tiếp cận xác định công nghệ các bon thấp ưu tiên

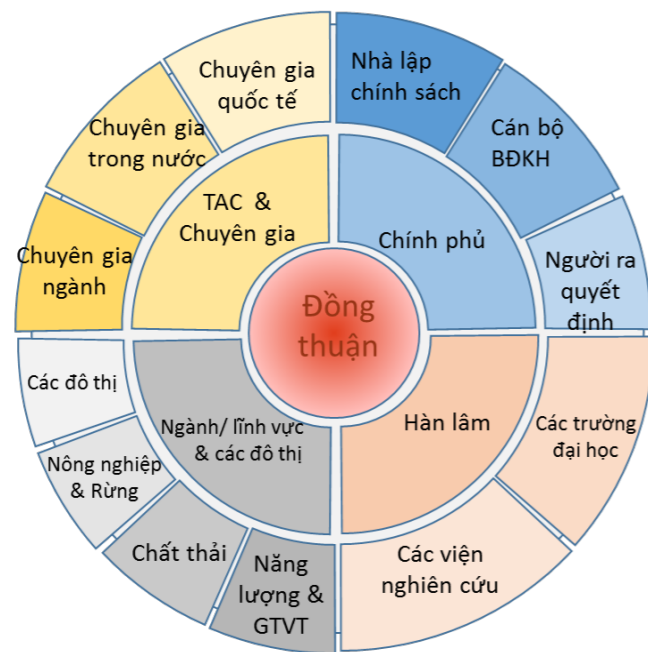
4 Bước tiếp theo: Cách tiếp cận xác định công nghệ các bon thấp ưu tiên

Xác định các công nghệ các bon thấp tiềm năng cho các phương án giảm nhẹ được coi là bước khởi đầu cho việc thực hiện NDC của Việt Nam, và xác định công nghệ các bon thấp ưu tiên được xem là bước quan trọng tiếp theo sau công tác đánh giá.

Hiện tại quá trình tham vấn các bên liên quan về tiêu chí đánh giá vẫn đang diễn ra nên đánh giá chuyên sâu về thứ tự ưu tiên cho các lựa chọn công nghệ cho NDC sẽ được trình bày trong phần tiếp theo của báo cáo này. Xây dựng tiêu chí xác định ưu tiên là rất cần thiết vào ngay giai đoạn đầu của quá trình đánh giá.

Các tiêu chí này có thể được các ngành/ lĩnh vực chấp nhận và phù hợp với điều kiện, hoàn cảnh của từng ngành cụ thể. Nhóm đánh giá đã tiến hành tham vấn rộng rãi các ngành/ lĩnh vực về tiêu chí phù hợp cho 7 ngành mục tiêu, và thu thập ý kiến của các bên liên quan về bộ tiêu chí đánh giá công nghệ ưu tiên phù hợp cho từng lĩnh vực ngành.

Trong quá trình xây dựng tiêu chí và xác định ưu tiên, Nhóm đánh giá phối hợp với các bên liên quan tham vấn ý kiến của cán bộ Bộ TNMT và các Bộ ngành có liên quan để xác nhận quan điểm và điều phối để đạt được thỏa thuận chung về bộ tiêu chí. Các bên liên quan tham gia vào quá trình đánh giá này được mô tả trong hình 6.



Hình 6. Các bên liên quan tham gia quá trình xây dựng sự đồng thuận

Bảng 12. Năm tiêu chí chung được đề xuất để đánh giá công nghệ các bon thấp ưu tiên

Tiêu chí	Nội dung
Hiệu quả kinh tế	Xem xét tác động kinh tế của quá trình thực hiện như chi phí ban đầu, chi phí vận hành, chi phí vòng đời.
Tiềm năng giảm phát thải KNK	Đánh giá tác động giảm phát thải theo giá trị tham khảo có thể tìm được từ các mô tả kỹ thuật, nghiên cứu đã có từ trước hoặc các định mức, có tính đến kịch bản giảm phát thải.
Tính dễ áp dụng/ vận hành	Đánh giá tính dễ vận hành như là đặc tính duy tu bảo dưỡng, dễ lắp đặt
Các tác động môi trường khác	Kiểm tra nếu có bất kỳ tác động tiêu cực nào đến môi trường (như rò rỉ khí làm lạnh F-gas từ các thiết bị tiết kiệm điện).
Bối cảnh của Việt Nam	Xác nhận các điều kiện để có thể tiếp nhận về mặt kỹ thuật như hệ thống phân phối và trung tâm dịch vụ hiện tại.

Bảng 12 chỉ ra các tiêu chí ưu tiên được Nhóm nghiên cứu đề xuất, các tiêu chí đánh giá này có thể áp dụng chung cho tất cả các lĩnh vực. Qua quá trình tham vấn các Bộ ngành liên quan, các tiêu chí này được đánh giá là hữu dụng, tuy nhiên do nhu cầu và hoàn cảnh của các ngành rất đa dạng nên áp dụng bộ tiêu chí riêng cho từng lĩnh vực ngành sẽ phù hợp hơn. Theo hướng này, báo cáo đánh giá sẽ áp dụng cách tiếp cận phù hợp cho từng ngành để lựa chọn và đưa ra một bộ các tiêu chí ưu tiên dựa trên các tiêu chí được đề xuất, với các cách tiếp cận sau:

Các bước quan trọng để đạt được sự đồng thuận của các bên liên quan về sự ưu tiên:

- ✓ Áp dụng quy trình chung để xác định các tiêu chí đánh giá cho tất cả các ngành/ lĩnh vực. Điều này đòi hỏi phải xác định được các bên liên quan chính (ví dụ: các nhà hoạch định chính sách, nhà đầu tư tư nhân và người tham gia thị trường); Tiếp theo là tiến hành tham vấn với các bên liên quan và các chuyên gia chủ chốt và thống nhất các tiêu chí ưu tiên cho từng ngành cụ thể.

- ✓ Xây dựng và thông qua các tiêu chí cụ thể của ngành để đáp ứng các điều kiện và bối cảnh của từng ngành.
- ✓ Tiến hành đánh giá công nghệ ưu tiên dựa trên bộ tiêu chí chung và những tiêu chí ngành riêng cho tất cả 7 ngành, lĩnh vực.

Khi xây dựng được sự đồng thuận giữa các bên, kết quả là các ý kiến đóng góp được chia sẻ, cụ thể như sau:

Về chi phí, chi phí vận hành cần được xem xét như một yếu tố đánh giá; Tuy nhiên, cần lưu ý rằng điều này có thể dẫn đến sự không nhất quán giữa các ngành/ lĩnh vực.

- Đối với xử lý chất thải, chi phí được tính theo kg chất thải
- Đối với sản xuất điện, đánh giá nhà máy nhiệt điện than và năng lượng tái tạo với việc so sánh chi phí ban đầu là không có ý nghĩa.
- Trong ngành giao thông, các dự án thường không được triển khai như là giải pháp chống BĐKH; Vì vậy, chi phí ban đầu không có sự khác

biệt đáng kể cho ưu tiên công nghệ. Việc so sánh cần thực hiện với chi phí bổ sung.

Có một số ý kiến liên quan đến đầu tư tư nhân; đầu tư này có thể cần được xem xét bởi vì công nghệ tốt không phải lúc nào cũng có môi trường đầu tư tốt; và cần khung chính sách thúc đẩy đầu tư tư nhân đối với một số lĩnh vực nhưng đối với một số lĩnh vực khác lại cần trợ giá của chính phủ.

Các ý kiến khác của các bên bao gồm:

- Chính quyền địa phương cũng cần tham gia như một bên liên quan.

- Sử dụng các đơn vị khác nhau trong đánh giá hiệu quả kinh tế và tiềm năng giảm nhẹ KNK có thể gây nhầm lẫn.

- Phân tích các khó khăn trở ngại khi đưa công nghệ vào Việt Nam sẽ mang lại những giá trị bổ sung, và

- Cần bổ sung những chú thích cho thông tin, số liệu trong quá trình đánh giá,

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- ADB. (2013). *GHG Emissions, Scenarios, and Mitigation Potentials in the Energy and Transport Sectors of Viet Nam*. (Unpublished)
- Ajinomoto. (2016). *Life Support Business*.
[https://www.ajinomoto.com/en/ir/library/fact/main/01/teaserItems1/0/file/Life_Support-Oct2016.pdf]
- Asia-Pacific Partnership on Clean Development & Climate. (2008). *Energy Efficiency and Resource Saving Technologies in Cement Industry*.
[http://asiapacificpartnership.org/pdf/Projects/Cement/APP_Booklet_of_Cement_Technology.pdf]
- Association for Electric Home Appliances. *Comparing Energy Saving Performance*.
[http://www.shouene-kaden2.net/try/sim_eco_perf/freezer.html](Japanese)
- California Energy Commission. (2010). *Carbon Market Investment Criteria for Biochar Projects*
- Carbon Zero website
[<https://www.biochar.info/biochar.large-scale-biochar-production.cfm>]
- Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). *The 'Markets and Mangroves' (MAM) project in Vietnam*.
[<https://csa.guide/csa/the-markets-and-mangroves-mam-project-in-vietnam>]
- Clean Development Mechanism (CDM) project. (2011). *Waste to Energy Project of SURE VN in Binh Duong Province, Viet Nam*. [<http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-RHEIN1313026895.21/view>]
- Daikin. *Inverter*. [<http://www.daikin.co.jp/air/tech/inverter/summary/index.html>] (Japanese)
- EX Research Institute Ltd. (2012). *Introduction of Mechanical Biological Treatment (MBT) of Municipal Solid Waste and Landfill Gas Capture, Flaring and Utilization (Lao PDR)*, (Report of JCM/BOCM Feasibility Study).
- General Statistics Office of Viet Nam. (2010). *Result of the Vietnam Household Living Standard Survey 2010*.
[http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=515&idmid=5&ItemID=12426]
- Green Partnership. (2009). *Report on Green Partnership Projects*.
[http://www.greenpartnership.jp/pdf/proposal/result_list/case.pdf] (Japanese)
- Hitachi Zosen Corporation and K.K. Satisfactory International. (2013). *Anaerobic digestion of organic waste for cogeneration at market (Viet Nam)*, (Report of MOEJ/GEC JCM Project Planning Study)
- Honeywell International Inc. *Solstis yf (HFO-1234yf) (Product information)*.
[<https://www.honeywell-refrigerants.com/japan/product/solstice-yf-refrigerant/>] (Japanese)
- Hristov AN. et al., (2014). *Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from animal operations: I A review of enteric methane mitigation options*, Journal of Animal Science 91: pp. 5045-5069
- Japanese Business Alliance for Smart Energy Worldwide. [<https://www.jase-we.org/>]
- KANSAI corporation website (Product Information)
[<http://www.kansai-sangyo.co.jp/pr-smg.html>] (Japanese)
- Kansai Economic Federation. (2015). *Technologies and products in the environmental and energy sector*.

- [<http://www.kankeiren.or.jp/kankyoun/en/>]
- Kato Y. et al., (2011) *Life cycle assessment of beef-fattening production systems using least cost rations with different amount of calcium soaps of linseed oil fatty acids*, Journal of the Japanese Agricultural Systems Society 27(2), pp. 35-46 (Japanese)
- LED inside, a Business Division of Trend Force Corp. [<http://www.ledinside.com/>]
- Lewis. (2001). *Mangrove Restoration - Costs and Benefits of Successful Ecological Restoration*. [<http://www.fao.org/forestry/10560-0fe87b898806287615fceb95a76f613cf.pdf>]
- Loan T. LE et. al., (2013). *Energy and greenhouse gas balances of cassava-based ethanol in Vietnam*, Biomass and Bioenergy. 51, 125–135.
- Martin C. et al., (2010) *Methane mitigation in ruminants: from microbe to the farm scale*. Animal, Vol.4, No.3, pp. 351-365
- MAYEKAWA MFG. CO., LTD. (2013). *Energy Efficient Refrigerants to Cold Chain Industry*, Indonesia (JCM Model Project report)
- Massa et al. (2008) *Plant Productivity in Response to LED Lighting*, HORTSCIENCE 43(7)
- Masuda M. et al. (2016). *Forest conservation and rehabilitation policies in Vietnam: their assessments and local responses*, Tropics. 24, 139-140.
- Ministry of Agriculture and Rural Development, Viet Nam and Forest Carbon Partnership Facility (FCPF). (2016). *Emission Reductions Program Document (ER-PD) Draft Version 1.2*
- Ministry of Environment, Japan. (2016) *Act on rational use and proper management of fluorocarbons*. [<https://www.env.go.jp/en/earth/ozone/laws/ozone4.pdf>]
- Ministry of Environment, Japan (2016). *L2-Tech list 2016 summer edition*. [<http://www.env.go.jp/press/files/jp/103607.pdf>] (Japanese)
- Ministry of Environment, Japan and Ministry of Economy, Trade and Industry. (2015). *Fluorocarbons recovery and destruction law*. [<http://www.env.go.jp/earth/furon/index.html>] (Japanese)
- Ministry of Natural Resources and Environment, Viet Nam. (2015). *INDC Technical report Viet Nam's Intended Nationally Determined Contribution*. [http://www.noccop.org.vn/Data/profile/Airvariable_Projects_115693Technical%20report%20INDC.pdf]
- Ministry of Natural Resources and Environment and UNEP. (2012). *Technology Needs Assessment for Climate Change Mitigation Viet Nam Synthesis report*.
- Mitsubishi Research Institute. (2013). *Promotion of Modal Shift from Road-based Transport to Mass Rapid Transit (MRT) System*. (Report of JCM/BOCM Feasibility Study)
- Mitsubishi Corporation. (2012). *Feasibility Study Report on Bilateral Offset Credit Mechanism project on expanding the use of High-efficiency air-conditioners in Socialist Republic of Vietnam*.
- New Energy and Industry Technology Development Organization (NEDO). (2014). *Report on renewable energy technologies*. [http://www.nedo.go.jp/library/ne_hakusyo_index.html]
- Nippon Koei Co., Ltd. and EBARA Corp. (2014). *Energy Saving for Irrigation Facility by Introducing High Efficiency Pumps (Viet Nam)*, (Report of JCM Feasibility Study)
- Palis FG. et al., (2004) *A farmer participatory approach in the adaptation and adoption of controlled irrigation for saving water: a case study in Canarem, Victoria, Tarlac, Philippines*. Philipp. J. Crop Sci. 29(3)
- Phuong VT. et al. (2012). *Final Report on Development of Marginal Abatement Cost Curve for Forestry in Viet Nam*.
- Panasonic Eco Solutions Commercial Equipment Systems Co., Ltd. (2014). *CO₂ refrigerant freezer*. [<https://panasonic.co.jp/ap/pces/news/141127.pdf>]
- Taminato T and Matsubara E. (2014) *Comparison of greenhouse gas emissions from paddy fields with two types of water-saving irrigation in the Mekong Delta*
- Tepia Corporation Japan Co., Ltd. (2012). *Methane Recovery and Effective Use in Wastewater Treatment in Viet Nam*. (Report of JCM/BOCM Feasibility Study)
- UNDP and Ministry of Planning and Investment, Viet Nam. (2012). *Background Analysis of Marginal Abatement Costs for the Green Growth Strategy*. (unpublished)
- UNDP. (2015). *Strengthening Capacity on Climate Change Initiatives in the Industry and Trade Sectors (CCIT)*
- UNIDO, ITPO. (2016). *Environmental Technology Database*. [http://www.unido.or.jp/en/activities/technology_transfer/technology_db/]
- UNIDO, ITPO. (2016). *Low Carbon Low Emission Clean Energy Technology Transfer*. [<http://www.unido.org/environment/o591190/climate-policies-and-networks/low-carbon-technology-transfer.html>]
- Wassmann R. and Pathak H. (2007) *Introducing greenhouse gas mitigation as a development objective in rice-based agriculture. 11. Cost-benefit assessment for different technologies, regions and scales*. Agric. Syst. 94:826-840
- World Bank Group. (2016). *Exploring a low-carbon development path for Vietnam*. [<http://documents.worldbank.org/curated/en/773061467995893930/Exploring-a-low-carbon-development-path-for-Vietnam>]
- Yamaguchi T. et al., (2015) *Diffusion of the water saving technology in the rice paddies of Mekong delta*

PHỤ LỤC I

Danh sách các Luật/Nghị định/Quyết định/Tiêu chuẩn được tham khảo trong ấn phẩm này.

STT	Số văn bản pháp lý	Chủ đề	Phương án
1	Quyết định số 1427/QĐ-TTg (2012)	Thủ tướng thông qua Chương trình mục tiêu quốc gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, giai đoạn 2012–2015	
2	Luật số 50/2010/QH12	Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả số 50/2010/QH12 (Theo quy định tại Nghị định số 21/2011 / NĐ-CP về Luật Sử dụng Năng lượng tiết kiệm và Hiệu quả và các biện pháp để thực hiện nó (ngày 17 tháng 6 năm 2010).	E1, E2, E3, E5, E6 A7
3	Nghị định số 21/2011/NĐ-CP	Quy định chi tiết Luật Sử dụng Năng lượng tiết kiệm và hiệu quả và các Biện pháp để thực hiện nó (ngày 29 tháng 3 năm 2011)	E1
4	Quyết định số 03/2013/QĐ-TTg	Sửa đổi, bổ sung một số điều của Quyết định số 51/2011 / QĐ-TTg ngày 12 tháng 9 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ ban hành danh mục thiết bị, dụng cụ phải ghi dán nhãn năng lượng và áp dụng hiệu quả năng lượng tối thiểu và lộ trình thực hiện (ngày 14 tháng 1 năm 2013)	E1
5	Quyết định số 428/QĐ-TTg	Phê duyệt sửa đổi kế hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 với tầm nhìn đến năm 2030 (ngày 18 tháng 3 năm 2016).	E11, E12, E13/14, E17
6	Quyết định số 37/2011/QĐ-TTg	Cơ chế hỗ trợ phát triển dự án điện gió tại Việt Nam	E13/14
7	Nghị định số 75/2011/NĐ-CP	Về tín dụng đầu tư và tín dụng xuất khẩu của Nhà nước	E13/14
8	Quyết định số 11/2017/QĐ-TTg	Cơ chế khuyến khích phát triển dự án điện mặt trời tại Việt Nam	E17
9	Nghị định số 32/2017NĐ-CP	Về tín dụng đầu tư nhà nước	E17
10	Quyết định số 177/2007/QĐ-TTg	Dự án Phát triển nhiên liệu sinh học đến năm 2015, tầm nhìn 2025 (20 /11/ 2007)	E7
11	Quyết định số 53/2012/QĐ-TTg	Lộ trình áp dụng tỷ lệ nhiên liệu sinh học pha trộn với nhiên liệu truyền thống (ngày 22 tháng 11 năm 2012)	E7
12	Quyết định số 280/QĐ-TTg	Phát triển giao thông công cộng đô thị bằng xe buýt cho giai đoạn 2012-2020 (ngày 8 tháng 3 năm 2012)	E8
13	Quyết định số 214/QĐ-TTg	Điều chỉnh chiến lược phát triển đường sắt Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050 (ngày 10 tháng 2 năm 2015)	E8, E9
14	Quyết định số 1456/QĐ-BGTVT	Kế hoạch hành động Biến đổi khí hậu và Tăng trưởng Xanh của Bộ Giao thông Vận tải giai đoạn 2016-2020 (ngày 11 tháng 5 năm 2016)	E8, E9
15	Quyết định số 4088/QĐ-BGTVT	Kế hoạch hành động Phát triển Bền vững của Bộ Giao thông Vận tải giai đoạn 2013-2020 (ngày 12 tháng 12 năm 2013)	E9
16	Quyết định số 4146/QĐ-BGTVT	Quy hoạch phát triển vận tải thủy nội địa từ năm 2015 đến năm 2020, định hướng đến năm 2030 (ngày 19 tháng 11 năm 2015)	E9

STT	Số văn bản pháp lý	Chủ đề	Phương án
17	Quyết định số 3119/QĐ-BNN-KHCN	Đề án Giảm phát thải khí nhà kính trong ngành Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đến năm 2020, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (ngày 16 tháng 12 năm 2011)	A1, A2, A3/9, A4/10, A5, A6, A8, A11, A12, A13, A14, A15
18	Quyết định số 543/QĐ-BNN-KHCN	Ban hành Kế hoạch hành động về Ứng phó với biến đổi khí hậu của ngành nông nghiệp và phát triển nông thôn giai đoạn 2011-2015 và tầm nhìn đến năm 2050, Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (ngày 23 tháng 3 năm 2011)	A1, A2, A3/9, A4/10, A6, A5, A8, A11, A12, A13, A14, A15
19	Quyết định số 24/2014/QĐ-TTg	Cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện sinh khối ở Việt Nam, Thủ tướng Chính phủ (ngày 24 tháng 3 năm 2014)	A1, A15
20	Quyết định số 1621/QĐ-TTg	Phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển công nghiệp hóa chất Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 (ngày 18 tháng 9 năm 2013)	A7
21	Nghị định số 108/2017/NĐ-CP	Quản lý phân bón	A2, A4/10
22	Quyết định số 18/2007/QĐ-TTg	Chiến lược Phát triển Lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006-2020 (ngày 5 tháng 2 năm 2007)	F1/6, F4/8/9
23	Quyết định số 57/QĐ-TTg	Kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011-2020 (ngày 9 tháng 1 năm 2012)	F1/6, F4/8/9
24	Quyết định số 1565/QĐ-BNN-TCLN	Phê duyệt "Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp" (ngày 8 tháng 6 năm 2013)	F1/6, F4/8/9
25	Quyết định số 886/QĐ-TTg	Phê duyệt chương trình mục tiêu về phát triển lâm nghiệp bền vững (2017)	F1/6, F5
26	Quyết định số 120/QĐ-TTg	Phê duyệt Đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2015-2020 " (ngày 22 tháng 1 năm 2015)	F2/3/7
27	Quyết định số 38/2016/QĐ-TTg	Chính sách ưu đãi về bảo vệ và phát triển rừng và phát triển cơ sở hạ tầng.	F2/3/7
28	Quyết định số 1560/QĐ-BNN-TCLN	Ban hành danh mục công nghệ cao áp dụng trong lâm nghiệp (ngày 25 tháng 4 năm 2017)	F4/8/9
29	Quyết định số 774/QĐ-BNN-TCLN	Phê duyệt Kế hoạch hành động nhằm nâng cao Năng suất, Chất lượng và Giá trị Rừng sản xuất Trồng trọt giai đoạn 2014-2020 (ngày 18 tháng 5 năm 2014)	F5
30	Quyết định số 83/QĐ-BNN-TCLN	Phê duyệt Đề án thực hiện quản lý rừng bền vững và chứng nhận rừng giai đoạn 2016-2020 (2016)	F5

STT	Số văn bản pháp lý	Chủ đề	Phương án
31	Nghị định số 59/2007/ND-CP	Quản lý chất thải rắn	W1, W2, W3 W4
32	Quyết định số 1440/QĐ-TTg	Quyết định của Thủ tướng phê duyệt Quy hoạch xây dựng sử lý chất thải rắn 3 vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ, miền Trung và phía Nam đến năm 2020	W1, W2, W3 W4
33	Quyết định số 2149/QĐ-TTg	Phê duyệt chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn vào năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050 (ngày 17 tháng 12 năm 2009)	W1, W2, W3 W4
34	Quyết định số 798/QĐ-TTg	Phê duyệt Chương trình Đầu tư Xử lý Chất thải rắn giai đoạn 2011-2020 (ngày 25 tháng 5 năm 2011)	W1, W2, W3 W4
35	Quyết định số 986/QĐ-BXD	Ban hành kế hoạch hành động chương trình đầu tư xử lý chất thải rắn trong giai đoạn 2011-2020 (2011)	W1, W2, W4
36	Nghị định số 38/2015/ NĐ-CP	Quy định về quản lý chất thải và phế liệu	W3
37	Thông tư số 128/2016/TT-BTC	quy định miễn, giảm thuế xuất khẩu đối với các sản phẩm thân thiện với môi trường	W3
38	Nghị định số 19/2015/NĐ-CP	Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường	W3
39	Quyết định số 31/2014/QĐ-TTg	Hỗ trợ cơ chế phát triển các dự án biến chất thải thành năng lượng (ngày 5 tháng 5 năm 2014)	W2, W4
40	Thông tư số 32/2015/TT-BCT	Quy định về phát triển dự án và Hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các dự án phát điện sử dụng chất thải rắn	W2
41	Thông tư số 7/2014/TT-BLĐTBXH	Ban hành 27 quy trình kiểm định an toàn kỹ thuật đối với máy móc, thiết bị có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động thuộc phạm vi quản lý của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội	F-gas7
42	Thông tư số 29/2015/TT-BCT	Quy định về nội dung, trình tự, thủ tục lập, thẩm định và phê duyệt quy hoạch phát triển và sử dụng năng lượng sinh khối	E11
43	Thông tư số 44/2015/TT-BCT	Quy định về phát triển dự án, Biểu giá chi phí tránh được và hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các dự án điện sinh khối	E11
44	Quyết định số 942/QĐ-BCT	Ban hành Biểu giá chi phí tránh được áp dụng cho các dự án điện sinh khối năm 2016	E11
45	Thông tư số 32/2014/TT-BCT	Quy định về trình tự xây dựng, áp dụng Biểu giá chi phí tránh và ban hành Hợp đồng mua bán điện mẫu cho các nhà máy thủy điện nhỏ	E12
46	Thông tư số 06/2013/TT-BCT	Quy định về nội dung, trình tự, thủ tục lập, thẩm định và phê duyệt quy hoạch phát triển điện gió	E13/14
47	Thông tư số 32/2012/TT-BCT	Quy định thực hiện phát triển dự án điện gió và Hợp đồng mua bán điện mẫu cho các dự án điện gió.	E13/14
48	Thông tư số 96/2012/TT-BTC	Cơ chế tài chính hỗ trợ giá điện đối với dự án điện gió nổi lưới	E13/14
49	TCVN 7830:2015	Máy điều hòa không khí không ống dẫn. Hiệu quả năng lượng (2015-11-09,3185/QĐ-BKHCN)	E1,E10, F-gas 4/5
50	TCVN 10273-1:2013	Máy điều hòa không khí giải nhiệt gió và bơm nhiệt gió-gió - Phương pháp thử và tính toán các hệ số hiệu quả mùa - Phần 1: Hệ số hiệu quả mùa làm lạnh	E1,E10, F-gas 4/5

STT	Số văn bản pháp lý	Chủ đề	Phương án
51	TVCN 6576:2013	Máy điều hòa không khí không ống dẫn và máy bơm nhiệt. Thử nghiệm và đánh giá về hiệu suất (2013-12-31; 4264/QĐ-BKHCN)	E1E10 F-gas 4/5
52	TCVN 7828:2016	Tủ lạnh, tủ lạnh-tủ đá. Hiệu quả năng lượng (2016)	E2, F-gas 2, F-gas 3
53	TCVN 7829:2016	Tủ lạnh, tủ lạnh-tủ đá, và tủ đá. Phương pháp xác định hiệu quả năng lượng (2016)	E2, F-gas 2, F-gas 3
54	TCVN 8249:2013	Đèn huỳnh quang hình ống tuyến tính - Tiết kiệm năng lượng (2013-12-31, 4252/QĐ-BKHCN)	E3
55	TCVN 7451-1:2005	Sản phẩm chiếu sáng hiệu suất cao. Phần 1: Hiệu năng năng lượng tối thiểu (2006-03-13, 514/QĐ-BKHCN)	E3
56	TCVN 7451-2:2005	Sản phẩm chiếu sáng hiệu suất cao. Phần 2: Các phương pháp xác định hiệu suất năng lượng (2006-03-13, 514/QĐ-BKHCN)	E3
57	TCVN 7896:2015	Đèn huỳnh quang compact. Tiết kiệm năng lượng (2015-03-31,595/QĐ-BKHCN)	E3
58	TCVN 8248:2013	Chấn lưu điện tử dùng cho đèn huỳnh quang Tiết kiệm năng lượng (2013-12-31, 4250/QĐ- BKHCN)	E3
59	TCVN 7897:2013	Chấn lưu điện tử dùng cho đèn huỳnh quang. Tiết kiệm năng lượng (2013-12-31, 4250/QĐ-BKHCN)	E3
60	TCVN 8251:2009	Bình đun nước bằng năng lượng mặt trời. Yêu cầu kỹ thuật và các phương pháp thử (2009-12-31, 3060/QĐ-BKHCN)	E4
61	TCVN 7898:2009	Bình đun nước nóng. Tiết kiệm năng lượng (2009-04-20, 632/QĐ-BKHCN)	E4
62	QCVN 05:2013/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (2013-10-25, 32/2013/TT-BTNMT)	E11,E15, E16
63	QCVN 22:2009/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện	E11,E15, E16
64	QCVN 23:2009/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phát thải từ công nghiệp sản xuất xi măng (2008-11-16, 25/2009/TT-BTNMT)	E11,E15, E16
65	QCVN 08:2015/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (2015-12-21 65/2015/TT-BTNMT) (replace QCVN 08:2008/BTNMT)	E11,E15, E16
66	QCVN 09:2015/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm	E11,E15, E16
67	QCVN 10:2015/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ven bờ (2008-12-31, 16/2008/QĐ-BTNMT)	E11,E15, E16
68	QCVN 40:2011/BTNMT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp	E11,E15, E16
69	TCVN 6576:2013	Máy điều hòa không khí không ống dẫn và máy bơm nhiệt. Thử nghiệm và đánh giá về hiệu suất (2013-12-31; 4264/QĐ-BKHCN)	F-gas 4/5
70	TCVN 5687:2010	Điều hòa không khí. Tiêu chuẩn thiết kế (2010)	F-gas 6
71	TCXD 232:1999	Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và làm lạnh - Sản xuất, lắp đặt và nghiệm thu.	F-gas 6

STT	Số văn bản pháp lý	Chủ đề	Phương án
72	QTKD: 05-2014/BLĐTBXH	Thủ tục kiểm tra an toàn về kỹ thuật của hệ thống làm lạnh (QTKD: 05-2014/BLĐTBXH) Ban hành kèm theo Thông tư 07/2014/TT-BLĐTBXH ngày 06 tháng 3 năm 2014	F-gas 7
73	QCVN 01:2008/BLĐTBXH	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công tác an toàn của nồi hơi và bình áp lực	F-gas 7
74	TCVN 8366:2010	Bình áp lực. Yêu cầu về thiết kế và chế tạo (2010-05-13, 804/QĐ-BKHCHN)	F-gas 7
75	TCVN 6155:1996	Bình áp lực. Yêu cầu về kỹ thuật an toàn khi lắp đặt, sử dụng, sửa chữa (1996-07-26, 1596/QĐ-TĐC)	F-gas 7
76	TCVN 6156:1996	Bình áp lực. Yêu cầu về kỹ thuật an toàn khi lắp đặt, sử dụng, sửa chữa. Phương pháp thử (1996-07-26, 1596/QĐ-TĐC)	F-gas 7
77	TCVN 6104-1:2015	Hệ thống làm lạnh và máy bơm nhiệt - Yêu cầu về an toàn và môi trường - Phần 1: Định nghĩa, phân loại và tiêu chuẩn lựa chọn (2015-12-31, 4074/QĐ-BKHCHN)	F-gas 7
78	TCVN 6008:2010	Thiết bị áp lực - Hàn - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử (2010-05-13, 804/QĐ-BKHCHN)	F-gas 7

Các tác giả:**Bộ Tài nguyên và Môi trường, Việt Nam**

Nguyễn Văn Tuệ (Cục trưởng, Cục Biến đổi khí hậu)

Lương Quang Huy (Cục Biến đổi khí hậu)

Nguyễn Văn Minh (Cục Biến đổi khí hậu)

Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA)

Koji Fukuda (Cố vấn kỹ thuật trưởng, Dự án SPI-NAMA, JICA)

Akihiro Tamai (Phó cố vấn kỹ thuật trưởng, Dự án SPI-NAMA, JICA)

Dự án SPI-NAMA/Chuyên gia đánh giá công nghệ các bon thấp

- Lĩnh vực Biến đổi khí hậu -

Makoto Kato (Trung tâm Hợp tác Môi trường Quốc tế (OECC), Nhật Bản)

Emiko Matsuda (Trung tâm Hợp tác Môi trường Quốc tế (OECC), Nhật Bản)

Wakana Nishida (Trung tâm Hợp tác Môi trường Quốc tế (OECC), Nhật Bản)

- Lĩnh vực Năng lượng -

Yoshiaki Shibata (Viện Kinh tế năng lượng, Nhật Bản)

Koichi Sasaki (Viện Kinh tế năng lượng, Nhật Bản)

Nguyễn Ngọc Hưng (Viện Năng lượng)

Nguyễn Thị Thu Huyền (Viện Năng lượng)

- Lĩnh vực Giao thông vận tải -

Yasuki Shirakawa (Almec VPI Co.)

Lê Thị Thanh Nhân (Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông vận tải)

- Lĩnh vực Nông nghiệp -

Masae Sumikoshi (Trung tâm Hợp tác Môi trường Quốc tế (OECC), Nhật Bản)

Phạm Quang Hà (Viện Môi trường Nông nghiệp)

- Lĩnh vực LULUCF -

Hiroshi Narusawa (CTI Engineering International Co., Ltd.)

Vũ Tấn Phương (Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam)

- Lĩnh vực Chất thải -

Satoshi Sugimoto (EX Research Institute Ltd.)

Lê Ngọc Cầu (Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu)

- Lĩnh vực F-gas -

Satoshi Iemoto (Trung tâm Hợp tác Môi trường Quốc tế (OECC), Nhật Bản)

Đặng Thị Hồng Hạnh (Công ty Cổ phần Tư vấn Năng lượng và Môi trường)

Lời cảm ơn

Báo cáo này được hỗ trợ bởi gói hỗ trợ kỹ thuật cho dự án Hỗ trợ lập kế hoạch và thực hiện các hành động giảm nhẹ phù hợp với điều kiện quốc gia theo phương thức MRV (SPI-NAMA), do Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA) tài trợ. Chúng tôi xin gửi lời cảm ơn tới các thành viên Ban cố vấn kỹ thuật cho hoạt động Đánh giá công nghệ các bon thấp trong khuôn khổ dự án SPI-NAMA, bao gồm GS. Trần Thục, Ông Koos Neefjes, TS. Wongkot Wongsapai, TS. Retno Gumilang Dewi, và TS. Masato Kawanishi vì những ý kiến đóng góp quý báu. Chúng tôi cũng xin gửi lời cảm ơn tới đại diện các Bộ ngành, các cơ quan/ tổ chức đã cung cấp thông tin và hiểu biết sâu sắc của họ về bối cảnh ở Việt Nam. Chúng tôi cũng gửi lời cảm ơn tới các thành viên của VCCI, đặc biệt thông qua Ông Phạm Hoàng Hải vì đã cung cấp những ý kiến rất hữu ích trên quan điểm các ngành doanh nghiệp.



Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA),
Quyển 1. Đánh giá công nghệ các bon thấp tạo điều kiện thực hiện Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam

Xuất bản vào tháng 1 năm 2018 tại Nhật Bản
Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA)
Nibancho Center Building, 5-25, Niban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8012, Japan
Tel. +81-3-5226-9781