

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ CHƯƠNG
TRÌNH MỤC TIÊU QUỐC GIA ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

MÃ SỐ: KHCN-BĐKH/11-15

BÁO CÁO TỔNG HỢP

**KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỀ TÀI/DỰ ÁN
NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG LỢI ÍCH KÉP
VỀ MÔI TRƯỜNG CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG ỨNG PHÓ
VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM**

MÃ SỐ: BĐKH.09

Cơ quan chủ trì đề tài/dự án: Viện Khoa học môi trường

Chủ nhiệm đề tài/dự án: TS. Đỗ Nam Thắng

Hà Nội - 2014

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

**CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ CHƯƠNG
TRÌNH MỤC TIÊU QUỐC GIA ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

MÃ SỐ: KHCN-BĐKH/11-15

BÁO CÁO TỔNG HỢP

**KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỀ TÀI/DỰ ÁN
NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG LỢI ÍCH KÉP
VỀ MÔI TRƯỜNG CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG ỨNG PHÓ
VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU Ở VIỆT NAM**

MÃ SỐ: BĐKH.09

Chủ nhiệm đề tài/dự án

**Viện Khoa học môi trường
VIỆN TRƯỞNG**

TS. Đỗ Nam Thắng

Ban chủ nhiệm chương trình

Phạm Văn Lợi

Bộ Tài nguyên và Môi trường

Nguyễn Đắc Đồng

Nguyễn Thái Lai

Hà Nội - 2014

Hà Nội, ngày tháng năm 2014

**BÁO CÁO THỐNG KÊ
KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI/DỰ ÁN SXTN**

I. THÔNG TIN CHUNG

1. Tên đề tài/dự án: Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam.

Mã số đề tài, dự án: BĐKH.09

Thuộc:

- Chương trình (*tên, mã số chương trình*): Chương trình Khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước mã số KH-CN-BĐKH/11-15 “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”

- Dự án khoa học và công nghệ (*tên dự án*):

- Độc lập (*tên lĩnh vực KH-CN*):

2. Chủ nhiệm đề tài/dự án:

Họ và tên: Đỗ Nam Thắng

Ngày, tháng, năm sinh: 10/06/1974 Nam/ Nữ: Nam

Học hàm, học vị: Tiến sỹ

Chức danh khoa học: Chủ nhiệm đề tài Chức vụ: Phó Vụ trưởng

Điện thoại: Tổ chức: 04.37956868; Nhà riêng: 043 55 44 698

Mobile: 0905221981

E-mail: donamthang18@gmail.com

Tên tổ chức đang công tác: Vụ Hợp tác quốc tế

Địa chỉ tổ chức: Số 10 Tôn Thất Thuyết, Cầu Giấy, Hà Nội.

Địa chỉ nhà riêng: 28-D7 Thanh Xuân Bắc, Thanh Xuân, Hà Nội

3. Tổ chức chủ trì đề tài/dự án:

Tên tổ chức chủ trì đề tài: Viện Khoa học môi trường, Tổng cục Môi trường.

Điện thoại: 0437713275; Fax: 0437713275

Địa chỉ: Lô E2 Khu Đô thị mới Cầu Giấy, Dương Đình Nghệ, Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội.

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Phạm Văn Lợi.

Số tài khoản: 1200 208 012 153

Ngân hàng: Sở Giao dịch Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Việt Nam, Số 2 Láng Hạ, Ba Đình, Hà Nội

Tên cơ quan chủ quản đề tài: Bộ Tài nguyên và Môi trường

II. TÌNH HÌNH THỰC HIỆN

1. Thời gian thực hiện đề tài/dự án:

- Theo Hợp đồng đã ký kết: từ tháng 01/2012 đến tháng 12/2013
- Thực tế thực hiện: từ tháng 06/2012 đến tháng 12/2013
- Được gia hạn (nếu có): Không
 - Lần 1 từ tháng năm đến tháng năm
 - Lần 2

2. Kinh phí và sử dụng kinh phí:

a) Tổng số kinh phí thực hiện: 1.800 tr.đ, trong đó:

+ Kinh phí hỗ trợ từ SNKH: 1.800 tr.đ.

+ Kinh phí từ các nguồn khác: 0 tr.đ.

+ Tỷ lệ và kinh phí thu hồi đối với dự án (nếu có):

b) Tình hình cấp và sử dụng kinh phí từ nguồn SNKH:

Số TT	Theo kế hoạch		Thực tế đạt được		Ghi chú (Số đề nghị quyết toán)
	Thời gian (Tháng, năm)	Kinh phí (Tr.đ)	Thời gian (Tháng, năm)	Kinh phí (Tr.đ)	
1	06/2012 đến 10/2012	600	06/2012 đến 10/2012	601,864	601,864
2	5/11/2012 đến 5/12/2012	450	7/2012 đến 12/2012	450,364	450,364
3	5/12/2012 đến 03/2012	450	8/2012 đến 12/2012	447,772	447,772
4	03/2013 đến 12/2013	300	03/2013 đến 12/2013	300	300

c) Kết quả sử dụng kinh phí theo các khoản chi:

Đối với đề tài:

Đơn vị tính: Triệu đồng

Số TT	Nội dung các khoản chi	Theo kế hoạch			Thực tế đạt được		
		Tổng	SNKH	Nguồn khác	Tổng	SNKH	Nguồn khác
1	Trả công lao động (khoa học, phổ thông)	900	900	0	900	900	0
2	Nguyên, vật liệu, năng lượng						
3	Thiết bị, máy móc	15	15	0	15	15	0
4	Xây dựng, sửa chữa						

	nhỏ						
5	Chi khác	885	885	0	885	885	0
	Tổng cộng	1800	1800	0	1800	1800	0

3. Các văn bản hành chính trong quá trình thực hiện đề tài/dự án:

(Liệt kê các quyết định, văn bản của cơ quan quản lý từ công đoạn xác định nhiệm vụ, xét chọn, phê duyệt kinh phí, hợp đồng, điều chỉnh (thời gian, nội dung, kinh phí thực hiện... nếu có); văn bản của tổ chức chủ trì đề tài, dự án (đơn, kiến nghị điều chỉnh ... nếu có))

Số TT	Số, thời gian ban hành văn bản	Tên văn bản	Ghi chú
1	Quyết định số 1010/QĐ-BTNMT ngày 27 tháng 05 năm 2011	Về việc phê duyệt tổ chức, cá nhân chủ trì các đề tài khoa học và công nghệ bắt đầu thực hiện từ năm 2011 thuộc Chương trình khoa học và công nghệ quốc gia về Biến đổi khí hậu	
2	Quyết định số 843/QĐ-BTNMT ngày 13/06/2012	Về việc phê duyệt kinh phí các đề tài khoa học và công nghệ thực hiện năm 2011-2013 thuộc Chương trình khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó biến đổi khí hậu	
3	Hợp đồng số 09/2012/HĐ-KHCN-BĐKH/11-15 ngày 26 tháng 6 năm 2012 của đề tài	Hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ của đề tài “Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí	

	hậu ở Việt Nam”, mã số BDKH.09	
--	--------------------------------	--

4. Tổ chức phối hợp thực hiện đề tài, dự án:

Số TT	Tên tổ chức đăng ký theo Thuyết minh	Tên tổ chức đã tham gia thực hiện	Nội dung tham gia chủ yếu	Sản phẩm chủ yếu đạt được	Ghi chú*
1	Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường	Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường	Nghiên cứu, xây dựng kịch bản giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải	Kịch bản giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải	
2	Cục Quản lý chất thải và Cải thiện môi trường	Cục Quản lý chất thải và Cải thiện môi trường	Tham gia các buổi Họp tổ chuyên gia	Đóng góp ý kiến trong các buổi họp tổ chuyên gia	

- Lý do thay đổi (nếu có):

5. Cá nhân tham gia thực hiện đề tài, dự án:

(Người tham gia thực hiện đề tài thuộc tổ chức chủ trì và cơ quan phối hợp, không quá 10 người kể cả chủ nhiệm)

Số TT	Tên cá nhân đăng ký theo Thuyết minh	Tên cá nhân đã tham gia thực hiện	Nội dung tham gia chính	Sản phẩm chủ yếu đạt được	Ghi chú*

1	Đỗ Nam Thắng	Đỗ Nam Thắng	Chủ nhiệm đề tài	Các sản phẩm khoa học công nghệ của đề tài.	
2	Phạm Văn Lợi	Phạm Văn Lợi	Lãnh đạo đơn vị chủ trì đề tài	Tổng hợp các nội dung liên quan đến đề tài.	
3	Dương Xuân Điệp	Dương Xuân Điệp	Thư ký đề tài	Tổng hợp các nội dung liên quan đến đề tài.	
4	Mai Thị Thu Huệ	Mai Thị Thu Huệ	Nghiên cứu cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu. Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn.	Cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu. Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn.	
5	Nguyễn Thị Quỳnh Hương	Nguyễn Thị Quỳnh Hương	Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên	Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số	

			<p>thế giới.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải.</p>	<p>nước trên thế giới.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải.</p>	
6	Trần Bích Hồng	Trần Bích Hồng	<p>Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên thế giới.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải.</p>	<p>Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên thế giới.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải.</p>	

7	Phạm Khánh Nam	Phạm Khánh Nam	<p>Nghiên cứu cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu.</p> <p>Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên thế giới.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn.</p>	<p>Cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu.</p> <p>Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên thế giới.</p> <p>Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn.</p>	
8	Huỳnh Thị Lan Hương	Huỳnh Thị Lan Hương	<p>Nghiên cứu, xây dựng kịch bản giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua các giải pháp giảm phát thải</p>	<p>Kịch bản giảm nhẹ phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải</p>	

9		Nguyễn Thị Lan Anh	Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn	Đánh giá lợi ích của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý chất thải rắn	
10		Spencer Rickert Phillips	Trao đổi kinh nghiệm về cách tiếp cận lợi ích kép trong ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường	Trao đổi kinh nghiệm về cách tiếp cận lợi ích kép trong ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường	

- Lý do thay đổi (nếu có):

6. Tình hình hợp tác quốc tế:

Số TT	Theo kế hoạch (Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm, tên tổ chức hợp tác, số đoàn, số lượng người tham gia...)	Thực tế đạt được (Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm, tên tổ chức hợp tác, số đoàn, số lượng người tham gia...)	Ghi chú*
1	- Nội dung: Học tập kinh nghiệm về cách tiếp cận lợi ích kép trong ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường. - Thời gian: tháng 10 năm	- Nội dung: Học tập kinh nghiệm về cách tiếp cận lợi ích kép trong ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường. - Thời gian: tháng 12 năm	

	<p>2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinh phí: 263.504.000 triệu đồng được lấy từ kinh phí thực hiện đề tài. - Địa điểm: Nhật Bản - Tên tổ chức hợp tác: Viện Nghiên cứu môi trường quốc gia Nhật Bản (NIES), Trung tâm hợp tác quốc tế môi trường (OECC). - Số đoàn: 01 - Số lượng người tham gia: 05 người 	<p>2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinh phí: 263.504.000 triệu đồng được lấy từ kinh phí thực hiện đề tài. - Địa điểm: Nhật Bản - Tên tổ chức hợp tác: Viện Nghiên cứu môi trường quốc gia Nhật Bản (NIES), Trung tâm hợp tác quốc tế môi trường (OECC). - Số đoàn: 01 - Số lượng người tham gia: 05 người 	
2	<ul style="list-style-type: none"> - Nội dung: Học tập kinh nghiệm về cách tiếp cận lợi ích kép trong ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường. - Thời gian: năm 2013. - Kinh phí: do tổ chức hợp tác tự chi trả. - Địa điểm: Việt Nam - Tên tổ chức hợp tác: The Wilderness Society (Hoa Kỳ) - Số đoàn: 01 - Số người: 01 người 	<ul style="list-style-type: none"> - Nội dung: trao đổi kinh nghiệm về cách tiếp cận lợi ích kép trong ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường. - Thời gian: tháng 8 năm 2013. - Kinh phí: do tổ chức hợp tác tự chi trả. - Địa điểm: Việt Nam - Tên tổ chức hợp tác: The Wilderness Society (Hoa Kỳ) - Số đoàn: 01 - Số người: 01 người 	

- Lý do thay đổi (nếu có):

7. Tình hình tổ chức hội thảo, hội nghị:

Số TT	Theo kế hoạch (Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm)	Thực tế đạt được (Nội dung, thời gian, kinh phí, địa điểm)	Ghi chú*
1	Hội thảo khoa học lấy ý kiến về kết quả thực hiện của đề tài Thời gian: năm 2013 Kinh phí: 76,210 triệu đồng Địa điểm: Thành phố Hồ Chí Minh	Nội dung: Tiềm năng lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam Thời gian: tháng 9 năm 2013 Kinh phí: 76,210 triệu đồng Địa điểm: Thành phố Hồ Chí Minh	
2	Hội thảo khoa học lấy ý kiến về kết quả thực hiện của đề tài Thời gian: năm 2013 Kinh phí: 31,560 triệu đồng Địa điểm: Hà Nội	Nội dung: Tiềm năng lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam Thời gian: tháng 9 năm 2013 Kinh phí: 31,560 triệu đồng Địa điểm: Hà Nội	

- Lý do thay đổi (nếu có):

8. Tóm tắt các nội dung, công việc chủ yếu:

(Nêu tại mục 15 của thuyết minh, không bao gồm: Hội thảo khoa học, điều tra khảo sát trong nước và nước ngoài)

Số TT	Các nội dung, công việc chủ yếu (Các mốc đánh giá chủ yếu)	Thời gian (Bắt đầu, kết thúc - tháng ... năm)		Người, cơ quan thực hiện
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Nghiên cứu cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu	1 - 3/2012	1 - 3/2012	Viện Khoa học quản lý môi trường
2	Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên thế giới	4 - 6/2012	4 - 6/2012	Viện Khoa học quản lý môi trường
3	Đánh giá lợi ích về chất lượng môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải	6 - 9/2012	6 - 9/2012	Viện Khoa học quản lý môi trường
4	Đánh giá lợi ích về chất lượng môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý rác thải	9 - 12/2012	9 - 12/2012	Viện Khoa học quản lý môi trường
5	Đề xuất các giải pháp chính	1 - 11/2013	1 - 11/2013	Viện Khoa

	sách nhằm tích hợp lợi ích kép về môi trường trong các chính sách về biến đổi khí hậu và bảo vệ môi trường			học quản lý môi trường
--	--	--	--	------------------------

- Lý do thay đổi (nếu có):

III. SẢN PHẨM KH&CN CỦA ĐỀ TÀI, DỰ ÁN

1. Sản phẩm KH&CN đã tạo ra:

a) Sản phẩm Dạng I:

Số TT	Tên sản phẩm và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu	Đơn vị đo	Số lượng	Theo kế hoạch	Thực tế đạt được
1					
2					
...					

- Lý do thay đổi (nếu có):

b) Sản phẩm Dạng II:

Số TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt		Ghi chú
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam	Làm rõ được cơ sở khoa học, thực tiễn và đánh giá được tiềm năng áp dụng tại Việt Nam	Làm rõ được cơ sở khoa học, thực tiễn và đánh giá được tiềm năng áp dụng tại Việt Nam	
2	Báo cáo kết quả lượng hóa lợi ích về chất lượng môi	Kết quả lượng hóa lợi ích về môi trường của các	Kết quả lượng hóa lợi ích về môi trường của các giải	

	trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải đô thị, chăn nuôi và nước thải công nghiệp	giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải đô thị, chăn nuôi và nước thải công nghiệp phải cụ thể, tin cậy	pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải đô thị, chăn nuôi và nước thải công nghiệp phải cụ thể, tin cậy	
3	Báo cáo kết quả lượng hóa lợi ích về chất lượng môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý rác thải	Kết quả lượng hóa lợi ích về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý rác thải phải cụ thể, tin cậy	Kết quả lượng hóa lợi ích về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý rác thải phải cụ thể, tin cậy	
4	Báo cáo đề xuất chính sách lồng ghép cách tiếp cận lợi ích kép trong đánh giá, thẩm định các chương trình, dự án về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính	Các chính sách phù hợp, khả thi	Các chính sách phù hợp, khả thi	
5	Dự thảo Hướng dẫn đánh giá lợi	Dự thảo Hướng dẫn đánh giá lợi	Dự thảo Hướng dẫn đánh giá lợi	

ích kép về môi trường của các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua cải thiện quản lý chất thải	ích kép phải phù hợp, cụ thể và dễ áp dụng thực tế	ích kép phải phù hợp, cụ thể và dễ áp dụng thực tế	
---	--	--	--

- Lý do thay đổi (nếu có):

c) Sản phẩm Dạng III:

Số TT	Tên sản phẩm	Yêu cầu khoa học cần đạt		Số lượng, nơi công bố (Tạp chí, nhà xuất bản)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Bài báo cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam	Tính mới, đảm bảo khoa học.	Lợi ích kép của ứng phó với biến đổi khí hậu: Cách tiếp cận mới cần thiết trong hoạch định chính sách về biến đổi khí hậu	Tạp chí môi trường
2	Bài báo đánh giá lợi ích về chất lượng môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý nước thải	Tính mới, đảm bảo khoa học.	Phát thải khí CH ₄ trong nước thải công nghiệp và đề xuất quản lý.	Tạp chí Tài nguyên và Môi trường

3		Tính mới, đảm bảo khoa học.	Nghiên cứu việc thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải tại một số nhà máy chế biến tinh bột sắn	Tạp chí nghiên cứu địa lý nhân văn
4	Bài báo đánh giá lợi ích về chất lượng môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính thông qua quản lý rác thải	Tính mới, đảm bảo khoa học.	Lượng giá các lợi ích của giải pháp quản lý chất thải rắn đô thị tại Việt Nam	Tạp chí Môi trường Đô thị Việt Nam
5	Lượng giá các lợi ích của ứng dụng biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại Bình Lục, Hà Nam	Tính mới, đảm bảo khoa học.	Lượng giá các lợi ích của giải pháp quản lý chất thải rắn đô thị tại Việt Nam	Tạp chí Kinh tế và phát triển

- Lý do thay đổi (nếu có):

d) Kết quả đào tạo:

Số TT	Cấp đào tạo, Chuyên ngành đào tạo	Số lượng		Ghi chú (Thời gian kết thúc)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1	Hỗ trợ đào tạo NCS Tiến sỹ chuyên ngành môi trường đất và nước	01	01	Năm 2014

- Lý do thay đổi (nếu có):

đ) Tình hình đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp, quyền đối với giống cây trồng:

Số TT	Tên sản phẩm đăng ký	Kết quả		Ghi chú (Thời gian kết thúc)
		Theo kế hoạch	Thực tế đạt được	
1				
...				

- Lý do thay đổi (nếu có):

e) Thống kê danh mục sản phẩm KHCN đã được ứng dụng vào thực tế

Số TT	Tên kết quả Đã được ứng dụng	Thời gian	Địa điểm (Ghi rõ tên, địa chỉ nơi ứng dụng)	Kết quả sơ bộ
1				
...				

2. Đánh giá về hiệu quả do đề tài, dự án mang lại:

a) Hiệu quả về khoa học và công nghệ:

(Nêu rõ danh mục công nghệ và mức độ nắm vững, làm chủ, so sánh với trình độ công nghệ so với khu vực và thế giới...)

Kết quả của đề tài đóng góp vào việc nghiên cứu khoa học về môi trường và biến đổi khí hậu trong nước.

b) Hiệu quả về kinh tế xã hội:

(Nêu rõ hiệu quả làm lợi tính bằng tiền dự kiến do đề tài, dự án tạo ra so với các sản phẩm cùng loại trên thị trường...)

Tiếp cận lợi ích kép là một giải pháp hiệu quả cho Việt Nam nhằm giải quyết những khó khăn trong quá trình phấn đấu đạt mục tiêu giảm nhẹ biến

đổi khí hậu đồng thời đạt mục tiêu bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế – xã hội bền vững.

3. Tình hình thực hiện chế độ báo cáo, kiểm tra của đề tài, dự án:

Số TT	Nội dung	Thời gian thực hiện	Ghi chú (Tóm tắt kết quả, kết luận chính, người chủ trì...)
I	Báo cáo định kỳ		
1	Báo cáo tiến độ thực hiện đề tài lần 1	5/11/2012	Đề tài hoàn thành đúng tiến độ theo hợp đồng và thuyết minh được phê duyệt. Kinh phí thực hiện theo đúng quy định, hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 1 và chuyển kinh phí đợt 2.
2	Báo cáo tiến độ thực hiện đề tài lần 2	5/12/2012	Đề tài hoàn thành đúng tiến độ theo hợp đồng và thuyết minh được phê duyệt. Kinh phí thực hiện theo đúng quy định, hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 2 và chuyển kinh phí đợt 3.
3	Báo cáo tiến độ thực hiện đề tài lần 3	20/3/2013	Đề tài hoàn thành đúng tiến độ theo hợp đồng và thuyết minh được phê duyệt. Kinh phí thực hiện theo đúng quy định, hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 3 và chuyển kinh phí đợt 4. Hoàn thiện hồ sơ thủ tục quyết toán năm 2012.
4	Báo cáo tiến độ	11/11/2013	Đề tài hoàn thành đúng tiến độ theo

	thực hiện đề tài lần 4		hợp đồng và thuyết minh được phê duyệt. Hoàn thiện về nội dung và tiến hành nghiệm thu đề tài. Kinh phí thực hiện theo đúng quy định, hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 4. Hoàn thiện hồ sơ thủ tục quyết toán đề tài.
II	Kiểm tra định kỳ		
1	Kiểm tra tiến độ thực hiện đề tài lần 1	5/11/2012	Tiến độ thực hiện đề tài được đảm bảo theo yêu cầu của hợp đồng và thuyết minh đề tài đã được phê duyệt. Hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 1 và chuyển kinh phí đợt 2.
2	Kiểm tra tiến độ thực hiện đề tài lần 2	5/12/2012	Tiến độ thực hiện đề tài được đảm bảo theo yêu cầu của hợp đồng và thuyết minh đề tài đã được phê duyệt. Hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 2 và chuyển kinh phí đợt 3.
3	Kiểm tra tiến độ thực hiện đề tài lần 3	20/3/2013	Tiến độ thực hiện đề tài được đảm bảo theo yêu cầu của hợp đồng và thuyết minh đề tài đã được phê duyệt. Hoàn thiện thủ tục thanh toán kinh phí đợt 3 và chuyển kinh phí đợt 3. Hoàn thiện hồ sơ quyết toán kinh phí năm 2012.

4	Kiểm tra tiến độ thực hiện đề tài lần 4	12/11/2013	Tiến độ thực hiện đề tài được đảm bảo theo yêu cầu của hợp đồng và thuyết minh đề tài đã được phê duyệt. Kinh phí thực hiện đề tài được sử dụng phù hợp với tiến độ thực hiện và theo đúng quy định. Hoàn thiện về nội dung, tài chính và hồ sơ để tiến hành nghiệm thu đề tài.
III	Nghiệm thu cơ sở	05/12/2013	<p>Chủ tịch Hội đồng: PGS.TS. Trần Hồng Thái.</p> <p>Kết luận của Hội đồng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hội đồng đánh giá sản phẩm khoa học của đề tài đầy đủ, chất lượng đạt yêu cầu. - Báo cáo tổng kết được trình bày rõ ràng đảm bảo chất lượng theo yêu cầu đề ra. - Kết quả nghiên cứu rõ ràng và đáp ứng được mục tiêu đề ra. - Một số kiến nghị: <ul style="list-style-type: none"> + Bổ sung báo cáo tóm tắt + Đưa phần điều tra, khảo sát vào báo cáo tổng kết + Làm rõ các thuật ngữ trong báo cáo theo ý kiến Hội đồng + Bổ sung nguồn của một số tài liệu + Bổ sung thêm giải pháp thích ứng

			<p>trong phân lý thuyết.</p> <p>+ Tổng quan cần làm rõ quan điểm của các nước rõ ràng hơn.</p>
IV	Nghiệm thu cấp Nhà nước	02/07/2014	<p>Chủ tịch Hội đồng: PGS.TS. Lê Xuân Cảnh</p> <p>Kết luận của Hội đồng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thành được 3 mục tiêu, 7 nội dung nghiên cứu phù hợp với mục tiêu đề ra - Đề tài có tính khoa học, thực tiễn cao về lợi ích kép về môi trường - Các sản phẩm đã hoàn thành và đạt chất lượng - Giải thích, làm rõ từ ngữ và thuật ngữ - Bổ sung thêm bài học kinh nghiệm - Làm rõ sự tích hợp vào các chính sách và chính sách phải cụ thể - Chỉnh sửa các lỗi chính tả. - Một số kiến nghị: <ul style="list-style-type: none"> + Hướng lợi ích kép thông qua giá trị CER để phân tích theo hướng giảm thiểu tác động của môi trường + Phân ra làm 2 lượng hóa được và không lượng hóa được lợi ích kép + Giới thiệu kỹ về lợi ích kép trong phần mở đầu

			<ul style="list-style-type: none"> + Nên đầu tư thêm đánh giá lợi ích kép về môi trường trong thích ứng với BĐKH + Cần kiến nghị các giải pháp trong các lĩnh vực + Nên có bản tổng hợp cho 6 thành phần của lợi ích kép + Nếu đề ra được chính sách cụ thể thì sẽ rất tốt + Trích dẫn tài liệu còn chưa đúng thứ tự danh mục tài liệu tham khảo + Kết luận, kiến nghị cần cụ thể hơn + Lợi ích kép về mặt thích ứng cần làm rõ + Tính toán thu lại ít quá, chi trả hàng năm cần xem lại + Đề xuất chính sách nên gắn chặt hơn công tác đầu tư BVMT + Có thể chuyển giao về HQKT, HQMT + Phân tích ở chương I cần tập trung, làm rõ hơn + Chưa rõ bài học kinh nghiệm cho Việt Nam là gì? + Phân tích dự toán cho chăn nuôi cần xem lại

Chủ nhiệm đề tài

**VIỆN KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG
VIỆN TRƯỞNG**

Đỗ Nam Thắng

Phạm Văn Lợi

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	xi
MỞ ĐẦU	1
1. Đặt vấn đề.....	1
2. Mục tiêu.....	3
2.1. Mục tiêu tổng quát của đề tài	3
2.2. Các mục tiêu cụ thể.....	3
3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu	4
4. Phương pháp nghiên cứu.....	5
5. Nội dung nghiên cứu của đề tài	7
Chương 1 - CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA CÁCH TIẾP CẬN LỢI ÍCH KÉP CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	10
1.1 Cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép	10
1.1.1 Khái niệm lợi ích kép	10
1.1.2 Khung phân tích lợi ích kép.....	16
1.1.3 Các vấn đề và thách thức.....	18
1.2 Các chính sách về ứng phó với biến đổi khí hậu	21
1.2.1 Chính sách giảm nhẹ	21
1.2.2 Chính sách thích ứng.....	24
1.2.3 Mối quan hệ giữa chính sách thích ứng và giảm nhẹ biến đổi khí hậu	26
1.3 Sự cần thiết sử dụng cách tiếp cận lợi ích kép trong hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu	29
1.4 Mô hình hóa lợi ích kép	30
1.4.1 Mô hình hóa lợi ích kép dưới góc độ vĩ mô	30
1.4.2 Mô hình hóa lợi ích kép dưới góc độ vi mô	34

1.5 Phương pháp sử dụng đánh giá lợi ích kép của giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu.....	37
<i>1.5.1 Các phương pháp dựa vào thị trường.....</i>	<i>37</i>
<i>1.5.2 Các phương pháp bộc lộ sở thích (Revealed Preference Approach)</i>	<i>40</i>
<i>1.5.3 Các phương pháp phát biểu sở thích (Stated Preference Approach)</i>	<i>41</i>
<i>1.5.4 Phương pháp chuyển giao lợi ích.....</i>	<i>43</i>
1.6 Các phương pháp đưa lợi ích kép vào khung phân tích chính sách	46
2.1 Tổng quan về áp dụng tiếp cận lợi ích kép của hoạt động giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong kiểm soát môi trường tại một số nước trên thế giới	48
<i>2.1.1 Trong kiểm soát môi trường nước.....</i>	<i>48</i>
<i>2.1.2 Trong kiểm soát môi trường không khí.....</i>	<i>50</i>
<i>2.1.3 Trong quản lý chất thải rắn.....</i>	<i>59</i>
2.2 Các trường hợp cụ thể về đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu	62
<i>2.2.1 Đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý nước thải</i>	<i>62</i>
<i>2.2.2 Đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý môi trường không khí</i>	<i>65</i>
<i>2.2.3 Đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị.....</i>	<i>67</i>
<i>2.2.4 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải chăn nuôi</i>	<i>72</i>
2.3 Bài học kinh nghiệm cho Việt Nam về mô hình, phương pháp và quy trình đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu	

.....	74
2.3.1 Về mô hình đánh giá.....	74
2.3.2 Về quy trình đánh giá	75
2.3.3 Về phương pháp đánh giá lợi ích	80
Chương 3 - TIỀM NĂNG PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ.....	83
CÁC GIẢI PHÁP GIẢM NHẹ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG	83
QUẢN LÝ CHẤT THẢI TẠI VIỆT NAM	83
3.1 Đánh giá tiềm năng phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải tại Việt Nam	83
3.1.1 <i>Chất thải rắn</i>	85
3.1.2 <i>Nước thải</i>	91
3.2 Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lĩnh vực quản lý chất thải rắn và nước thải.....	106
3.2.1 <i>Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị</i>	107
3.2.2 <i>Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải chăn nuôi</i>	110
3.2.3 <i>Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý nước thải công nghiệp</i>	112
3.2.4 <i>Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý nước thải sinh hoạt đô thị</i>	115
Chương 4 - ĐÁNH GIÁ LỢI ÍCH KÉP CỦA GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN VÀ NƯỚC THẢI	119
4.1 Đối tượng	119
4.2 Phạm vi tiến hành	119
4.3 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị thông qua giải pháp thu hồi khí metan từ bãi chôn lấp và sản	

xuất phân hữu cơ	121
4.3.1 <i>Xác định lợi ích kép</i>	127
4.3.2 <i>Lượng hóa lợi ích kép</i>	131
4.4 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas	152
4.4.1 <i>Xác định lợi ích kép</i>	153
4.4.2 <i>Lượng hóa lợi ích kép</i>	158
4.5 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	173
4.5.1 <i>Xác định lợi ích kép</i>	173
4.5.2 <i>Lượng hóa lợi ích kép</i>	176
4.6 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị giảm nhẹ biến đổi khí hậu	194
4.6.1 <i>Xác định lợi ích kép</i>	194
4.6.2 <i>Lượng hóa lợi ích kép</i>	196
4.7 Tổng hợp, phân tích kết quả	222
4.7.1 <i>Về tiềm năng giảm phát thải KNK</i>	222
4.7.2 <i>Các lợi ích kép được lượng hóa</i>	223
Chương 5 - ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP CHÍNH SÁCH NHẪM TÍCH HỢP LỢI ÍCH KÉP VỀ MÔI TRƯỜNG TRONG CÁC CHÍNH SÁCH VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	232
5.1. Thực trạng hệ thống chính sách, văn bản pháp luật về biến đổi khí hậu ở Việt Nam	232
5.2 Đề xuất các chính sách nhằm tăng cường thực hiện các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu	237
5.2.1 <i>Đối với giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị</i>	238
5.2.2 <i>Đối với giải pháp thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas</i>	241

5.2.3 <i>Đối với giải pháp thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp</i>	245
5.2.4 <i>Đối với giải pháp xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi khí metan từ xử lý bùn</i>	248
5.3 Đề xuất tích hợp lợi ích kép về môi trường trong việc xác định mức độ ưu tiên của các giải pháp giảm nhẹ với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực quản lý chất thải.....	249
5.4 Đề xuất các giải pháp nhằm tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong quá trình đánh giá, thẩm định các phương án, chương trình, dự án về giảm nhẹ biến đổi khí hậu	254
5.4.1 <i>Xây dựng quy trình, phương pháp hướng dẫn về đánh giá lợi ích kép</i>	254
5.4.2 <i>Xây dựng cơ chế thực hiện</i>	259
5.5 Đề xuất bổ sung tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh.....	260
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	263
Kết luận	263
Kiến nghị	265
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	269
PHỤ LỤC	277
PHỤ LỤC 1: PHÂN TÍCH CHI PHÍ – LỢI ÍCH CỦA DỰ ÁN THU HỒI KHÍ METAN TỪ BÃI CHÔN LẤP NAM SƠN – SÓC SƠN – HÀ NỘI	277
PHỤ LỤC 2 - PHÂN TÍCH CHI PHÍ – LỢI ÍCH CỦA DỰ ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI KẾT HỢP THU HỒI METAN TẠI NHÀ MÁY CHẾ BIẾN TINH BỘT SẮN YÊN THÀNH, NGHỆ AN	290
PHỤ LỤC 3 – MẪU PHIẾU ĐIỀU TRA, KHẢO SÁT	300

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ALRI	Nhóm bệnh hô hấp cấp dưới
BCL	Bãi chôn lấp
BĐKH	Biến đổi khí hậu
BOD	Nhu cầu ôxy sinh học
CDM	Cơ chế phát triển sạch
CER	Chứng chỉ giảm phát thải
COD	Nhu cầu ôxy hóa học
COI	Phương pháp chi phí bệnh tật
COPD	Bệnh tắc nghẽn phổi mãn tính
CTR	Chất thải rắn
IPCC	Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu
KNK	Khí nhà kính
NAMA	Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng các giảm nhẹ KNK phù hợp với điều kiện quốc gia
OECD	Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế
ONKK	Ô nhiễm không khí
TN&MT	TN&MT
UNFCCC	Công ước khung của Liên Hợp quốc về biến đổi khí hậu
WHO	Tổ chức Y tế thế giới
WTA	Mức sẵn lòng chấp nhận
WTP	Mức sẵn lòng chi trả

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1 Lợi ích kép về môi trường của các chính sách ứng phó.....	28
Bảng 2.1 Tác động của biện pháp giảm thiểu khí nhà kính đối với ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính.....	58
Bảng 2.2 Tác động của Đạo luật đặc biệt về quản lý chất lượng không khí ở thủ đô Seoul đối với ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính.....	59
Bảng 2.3 Giảm phát thải các chất ô nhiễm do sản xuất phân hữu cơ (pounds giảm phát thải/tấn phân hữu cơ được sản xuất)	70
Bảng 2.4 Giá trị tác động đến sức khỏe con người và hệ sinh thái của các chất ô nhiễm tại Mỹ năm 2008.....	71
Bảng 2.5 Lợi ích kép của một số giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính	77
Bảng 3.1 Khối lượng khí metan phát sinh từ chất thải rắn sinh hoạt đô thị	87
Bảng 3.2 Diễn biến đàn vật nuôi chính của Việt Nam.....	89
Bảng 3.3 Giá trị $B_{0,LT}$ và $VS_{LT,Y}$ áp dụng đối với vật nuôi ở Châu Á.....	90
Bảng 3.4 Ước tính tiềm năng phát thải khí metan trong ngành chăn nuôi	91
Bảng 3.5 Khối lượng nước thải phát sinh và nồng độ COD có trong nước thải của một số ngành công nghiệp	92
Bảng 3.6 Sự phát sinh khí metan từ các phương thức xử lý nước thải công nghiệp khác nhau.....	93
Bảng 3.7 Tổng hàm lượng COD có trong nước thải của 10 ngành công nghiệp năm 2013 và dự báo năm 2020	97
Bảng 3.8 Giá trị mặc định đối với hệ số hiệu chỉnh metan.....	98
Bảng 3.9 Tổng lượng khí metan phát sinh trong nước thải công nghiệp năm 2013 và năm 2020.....	99
Bảng 3.10 Ước tính lưu lượng và thải lượng các chất ô nhiễm trong nước	

thải sinh hoạt đô thị trong những năm qua	100
Bảng 3.11 Tổng lượng khí nhà kính phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị năm 2013 và năm 2020	105
Bảng 3.12 Tổng lượng phát thải khí nhà kính phát sinh từ chất thải rắn và nước thải	106
Bảng 3.13 Tóm tắt các nhà máy xử lý nước thải tập trung ở các đô thị của Việt Nam	117
Bảng 4.1 Tổng khối lượng chất thải rắn làm đầu vào cho giải pháp thu hồi khí metan tại bãi chôn lấp và giải pháp sản xuất phân hữu cơ năm 2013 và 2020.....	126
Bảng 4.2 Tổng lượng khí metan có khả năng thu hồi khi thực hiện giải pháp thu hồi khí bãi rác để đốt phát điện tại BCL năm 2013 và 2020..	132
Bảng 4.3 Tổng lượng khí nhà kính có khả năng thu hồi của giải pháp thu hồi khí metan để đốt phát điện tại bãi chôn lấp, giải pháp sản xuất phân hữu cơ năm 2013 và 2020.....	134
Bảng 4.4 Lợi ích từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải	135
Bảng 4.5 Lượng khí metan được thu hồi và được đốt cháy	136
Bảng 4.6 Tổng điện năng sản xuất của năm 2013 và 2020	136
Bảng 4.7 Doanh thu từ việc bán điện	137
Bảng 4.8 Lợi ích về tiết kiệm chi phí sức khỏe năm 2013 và 2020	143
Bảng 4.9 Lợi ích tiết kiệm quỹ đất khi thực hiện giải pháp thu hồi khí metan tại bãi chôn lấp ở Việt Nam năm 2013 và 2020	146
Bảng 4.10 Lợi ích tiết kiệm quỹ đất khi thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ ở Việt Nam năm 2013 và 2020	147
Bảng 4.11 Lợi ích kép của việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị năm 2013 và 2020	151
Bảng 4.12 Tính toán chi phí nhiên liệu đốt tiết kiệm được từ việc ứng dụng hầm biogas.....	160

Bảng 4.13 Tổng lượng khí nhà kính giảm do việc xây dựng hầm biogas mang lại.....	163
Bảng 4.14 Ước tính tổng lợi ích kép của giải pháp thu hồi khí sinh học từ hầm biogas	171
Bảng 4.15 Danh sách các dự án CDM trong nước thải được công nhận tại Việt Nam	177
Bảng 4.16 Hệ số phát thải của từng loại nhiên liệu cung cấp nhiệt	179
Bảng 4.17 Ước tính lượng phát thải khí nhà kính giảm từ việc ứng dụng thu hồi khí metan trong xử lý nước thải tại một số nhà máy chế biến tinh bột sắn.....	181
Bảng 4.18 Giá trị thiệt hại của từng chất ô nhiễm.....	186
Bảng 4.19 Giá trị thiệt hại của từng chất ô nhiễm điều chỉnh phù hợp với Việt Nam	187
Bảng 4.20 Tổng lợi ích kép thu được của 13 nhà máy chế biến tinh bột sắn khi áp dụng công nghệ xử lý kỵ khí kết hợp thu hồi metan	188
Bảng 4.21 Ước tính lượng khí SO₂ và NO_x giảm được đến năm 2020 khi áp dụng các giải pháp về quản lý nước thải công nghiệp.....	192
Bảng 4.22 Tổng lợi ích kép tiềm năng thu được từ giải pháp quản lý nước thải công nghiệp (có tính đến giá bán CER) đến năm 2020	193
Bảng 4.23 Tổng lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải công nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu năm 2013 và 2020	193
Bảng 4.24 Các nhà máy xử lý nước thải tập trung áp dụng phương pháp hiếu khí bằng bùn hoạt tính.....	198
Bảng 4.25 Tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính đến năm 2020	203
Bảng 4.26 Giải thích các tham số trong mô hình phân tích	207
Bảng 4.27 Tổng hợp số lượng phiếu hỏi theo các mức tiền sau khảo sát	209
Bảng 4.28 Sự phân bố đối tượng nghiên cứu theo nghề nghiệp.....	211

Bảng 4.29	Tình trạng ô nhiễm môi trường nước tại sông, hồ	213
Bảng 4.30	Hình thức xử lý nước thải sinh hoạt đô thị.....	213
Bảng 4.31	Mức độ ảnh hưởng của sông, hồ ô nhiễm đến hộ gia đình....	214
Bảng 4.32	Mức độ quan trọng của việc cải thiện sông, hồ đối với hộ gia đình	215
Bảng 4.33	Mối tương quan giữa tỷ lệ phần trăm và lý do không sẵn lòng chi trả	216
Bảng 4.34	Mối quan hệ giữa lượng tiền và % đồng ý chi trả.....	217
Bảng 4.35	Số người đồng ý chi trả ở mỗi mức theo các đối tượng.....	218
Bảng 4.36	Kết quả phân tích tham số.....	220
Bảng 4.37	Tổng lợi ích kép thu được khi thực hiện giải pháp về quản lý nước thải sinh hoạt tại các đô thị năm 2013 và 2020	222
Bảng 4.38	Tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính năm 2020 của 4 giải pháp.....	223
Bảng 4.39	Tổng hợp kết quả tính toán lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn và nước thải.....	224
Bảng 4.40	Dự báo giá CER đến năm 2020	229
Bảng 4.41	Doanh thu tiềm năng từ việc bán CER của các giải pháp biến đổi khí hậu thu được với các kịch bản CER khác nhau.....	230
Bảng 4.42	Tỷ trọng đóng góp của các nhóm lợi ích kép trong giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu với các kịch bản về giá CER khác nhau.....	230
Bảng 5.1	Mức độ ưu tiên của các giải pháp	252

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1 Khung phân tích cho lợi ích kép và lợi ích phụ	13
Hình 1.2 Ba lăng kính để phân tích lợi ích kép.....	17
Hình 1.3 Sơ đồ ứng phó với biến đổi khí hậu.....	27
Hình 2.1 Tổng hợp các sáng kiến của ngành giao thông vận tải tại Brazil	55
Hình 2.2 Công nghệ xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính	64
Hình 4.1 Các lợi ích của giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu.....	120
Hình 4.2 Sơ đồ dòng chất thải rắn sinh hoạt đô thị là đầu vào của giải pháp quản lý chất thải rắn năm 2020.....	124
Hình 4.3 Môi trường quan giữa mức tiền và tỷ lệ trả lời có sẵn lòng chi trả của người dân đô thị.....	217
Hình 4.4 Lợi ích kép của từng giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải rắn và nước thải	225
Hình 4.5 Tỷ trọng đóng góp của các nhóm lợi ích trong giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu	227
Hình 4.6 Tỷ trọng đóng góp của các nhóm lợi ích kép với các kịch bản về giá chứng chỉ giảm phát thải.....	231
Hình 5.1 Tỷ trọng phát thải khí nhà kính giữa các ngành.....	236
Hình 5.2 Tỷ trọng phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực chất thải.....	236
Hình 5.3 Phát thải khí nhà kính quốc gia	236

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) cùng với suy thoái tài nguyên, ô nhiễm môi trường là những thách thức lớn nhất của nhân loại trong thế kỷ 21, đã, đang và sẽ làm thay đổi toàn diện, sâu sắc các hệ sinh thái tự nhiên, đời sống kinh tế - xã hội, quá trình phát triển và đe dọa nghiêm trọng đối với an ninh môi trường, năng lượng, nguồn nước, lương thực trên phạm vi toàn cầu.

Việt Nam là một trong những quốc gia bị ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH. Theo báo cáo kết quả tính toán kịch bản BĐKH, nước biển dâng cho Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường (TN&MT), đối với kịch bản phát thải trung bình thì đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm ở nước ta tăng từ 2 đến 3⁰C; số ngày có nhiệt độ cao nhất trên 35⁰C tăng từ 15 đến 30 ngày; tổng lượng mưa năm tăng phổ biến từ 2 đến 7% với xu thế chung là lượng mưa mùa khô giảm và lượng mưa mùa mưa tăng; mực nước biển dâng trung bình trong khoảng từ 57 đến 73 cm. Hậu quả của BĐKH đối với Việt Nam là nghiêm trọng và là một nguy cơ hiện hữu cho mục tiêu xóa đói giảm nghèo, cho việc thực hiện các mục tiêu thiên niên kỷ và sự phát triển bền vững của đất nước [3].

Ứng phó với BĐKH tại Việt Nam đòi hỏi có sự thay đổi trong tư tưởng, chiến lược và quan điểm về BĐKH nhằm xây dựng một nền tảng phù hợp với sự thay đổi trong hệ thống chính trị, kinh tế - xã hội, môi trường, khí hậu và tài nguyên thiên nhiên. Từ đó, cung cấp cho hệ thống hoạch định chính sách một định hướng đầy đủ, chính xác nhằm hỗ trợ việc xây dựng các nhiệm vụ và biện pháp hiệu quả trong ứng phó với BĐKH.

Tiếp cận lợi ích kép là một giải pháp hiệu quả cho các quốc gia nhằm giải quyết những khó khăn trong quá trình phấn đấu đạt mục tiêu về BĐKH đồng thời, đạt mục tiêu bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế, xã hội. Lợi ích kép của một giải pháp hay chính sách ứng phó BĐKH có thể được hiểu là

các lợi ích khác thu được bên cạnh các lợi ích về BĐKH. Các lợi ích kép bao gồm lợi ích kép về kinh tế, xã hội và môi trường. Cách tiếp cận lợi ích kép ngày càng được nhiều quốc gia quan tâm nhằm xác định lợi ích tổng hợp của các phương án ứng phó với BĐKH và xác định lộ trình thực hiện các phương án này tối ưu nhất. Nội dung tiếp cận lợi ích kép đã được thảo luận tại cuộc họp năm 2006 của Nhóm công tác đặc biệt về tiếp tục cam kết đối với các nước đang phát triển theo Nghị định thư Kyoto. Hiện nay, nhiều quốc gia trong khu vực Châu Á đã bước đầu tiếp cận với lợi ích kép trong việc đánh giá các chính sách về ứng phó với BĐKH. Trong đó, Nhật Bản là quốc gia Châu Á tiên phong trong việc áp dụng cách tiếp cận lợi ích kép đối với các chính sách ứng phó với BĐKH.

Việt Nam là một trong những quốc gia đã tham gia tích cực các diễn đàn khu vực và trên thế giới về BĐKH. Tuy nhiên, tiếp cận lợi ích kép trong các giải pháp ứng phó BĐKH vẫn còn là vấn đề mới mẻ đối với Việt Nam. Hiện nay, chưa có nghiên cứu nào về cách tiếp cận lợi ích kép, lợi ích kép về môi trường cũng như áp dụng cách tiếp cận này trong quá trình hoạch định chính sách ở Việt Nam. Kết quả là có nhiều lợi ích tiềm năng về môi trường của các chính sách ứng phó với BĐKH còn chưa được biết đến. Vì vậy, rất cần có nghiên cứu làm rõ cách tiếp cận này cũng như lượng hóa cụ thể các lợi ích kép về môi trường của chính sách ứng phó với BĐKH nhằm cung cấp thông tin cho quá trình hoạch định chính sách về BĐKH, cụ thể là cung cấp thêm luận cứ cho các chính sách giảm phát thải khí nhà kính (KNK) và tăng cường các giải pháp giảm phát thải KNK ở Việt Nam.

Đề tài “*Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng lợi ích kép về môi trường của các hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam*” được thực hiện nhằm góp phần làm rõ cách tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong đánh giá các giải pháp, chính sách ứng phó với BĐKH trong quản lý chất thải, đặc biệt là các chính sách giảm nhẹ BĐKH. Chất thải là lĩnh vực có tỷ trọng phát thải

KNK trên tổng lượng phát thải chiếm một tỷ lệ nhỏ (khoảng 5,3%) vào năm 2000, tuy nhiên lượng phát thải KNK trong lĩnh vực này sẽ ngày càng gia tăng do lượng phát sinh chất thải tại Việt Nam ngày càng gia tăng. Việc đánh giá lợi ích kép về môi trường của các giải pháp ứng phó với BĐKH trong lĩnh vực này sẽ góp phần chứng minh rằng lợi ích tổng thể của các giải pháp, chính sách về ứng phó với BĐKH mang lại không chỉ là các lợi ích về BĐKH thông qua việc giảm phát thải KNK mà còn là các lợi ích kép khác, trong đó có lợi ích về môi trường. Đây là nhóm lợi ích thường dễ bị bỏ qua khi đánh giá hiệu quả của việc thực hiện các giải pháp, chính sách vì khó đo lường, lượng hóa dưới dạng tiền tệ. Trong điều kiện Việt Nam đang phải đối mặt với những thách thức về BĐKH và ô nhiễm, suy thoái môi trường, đánh giá lợi ích kép về môi trường của giải pháp trên sẽ góp phần hỗ trợ các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách trong việc ra quyết định đầu tư vào các lĩnh vực quản lý chất thải nhằm vừa đạt mục tiêu giảm phát thải KNK vừa đạt mục tiêu bảo vệ môi trường.

2. Mục tiêu

2.1. Mục tiêu tổng quát của đề tài

Làm rõ được cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép của các hoạt động ứng phó với BĐKH, áp dụng cách tiếp cận này đánh giá lợi ích kép, cụ thể là lợi ích kép về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK thông qua cải thiện quản lý chất thải ở Việt Nam, từ đó đề xuất các giải pháp, chính sách.

2.2. Các mục tiêu cụ thể

- Làm rõ được cơ sở khoa học và thực tiễn của tiếp cận lợi ích kép.
- Xác định và lượng hóa được các lợi ích kép (bao gồm doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải CER, lợi ích môi trường, lợi ích kinh tế đi kèm khác), trong đó tập trung vào lợi ích về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK thông qua cải thiện quản lý chất thải.

- Đề xuất được các giải pháp chính sách nhằm tích hợp lợi ích kép về môi trường trong quá trình hoạch định chính sách về BĐKH và bảo vệ môi trường.

3. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu

Ứng phó với BĐKH bao gồm 2 nhóm giải pháp chính là: nhóm giải pháp giảm nhẹ BĐKH và nhóm giải pháp thích ứng với BĐKH. Trong phạm vi đề tài này, nghiên cứu tập trung vào việc phân tích, đánh giá lợi ích kép về môi trường đối với các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý chất thải, cụ thể là chất thải rắn và nước thải. Ô nhiễm môi trường không khí do phát thải từ các nguồn khác nhau như hoạt động công nghiệp, giao thông vận tải... đóng góp một tỷ trọng lớn lượng KNK. Do đó quản lý và kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí cũng là một trong các giải pháp nhằm giảm phát thải KNK góp phần giảm nhẹ BĐKH. Tuy nhiên, trong phạm vi nghiên cứu này không tiến hành đánh giá lợi ích kép về môi trường của giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý môi trường không khí, bởi đây là lĩnh vực quản lý liên quan đến nhiều bộ ngành khác nhau, đặc biệt là Bộ Giao thông vận tải và Bộ Công thương. Ngoài ra, phương pháp luận của đánh giá lợi ích kép về môi trường của giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý môi trường không khí cũng có những đặc thù phức tạp, cần được thực hiện trong một nghiên cứu riêng. Do đó, nghiên cứu này chỉ tập trung đánh giá lợi ích kép về môi trường và tổng thể lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ với BĐKH trong quản lý chất thải rắn (CTR) và nước thải. Trong lĩnh vực quản lý CTR, tập trung vào CTR sinh hoạt và chất thải chăn nuôi. Trong lĩnh vực quản lý nước thải, tập trung vào nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp.

- Phạm vi nghiên cứu:

Nghiên cứu đánh giá lợi ích kép về môi trường và tổng lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ với BĐKH mang lại ở thời điểm hiện tại và lợi ích tiềm

năng khi thực hiện giải pháp đến năm 2020 (là mốc thời gian mà hầu hết các văn bản Chiến lược liên quan đến BĐKH và quản lý chất thải đặt mục tiêu hướng tới).

4. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện các nội dung trên đề tài đã áp dụng các phương pháp nghiên cứu sau:

Phương pháp thống kê: Nghiên cứu sử dụng các số liệu, dữ liệu thống kê về thực trạng hiện tại và dự báo tiềm năng phát sinh chất thải trong lĩnh vực quản lý CTR và nước thải phục vụ cho quá trình tính toán lượng phát thải KNK phát sinh và đề xuất các giải pháp giảm nhẹ với BĐKH trong từng lĩnh vực cụ thể.

Phương pháp kế thừa: Nghiên cứu kế thừa các phương pháp luận, số liệu, dữ liệu, mô hình tính toán, phương pháp lượng hóa của các nghiên cứu trong nước và trên thế giới đã được thực hiện trước đó để vận dụng trong việc xây dựng quy trình tính toán và lượng hóa được các lợi ích kép về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ với BĐKH trong lĩnh vực quản lý CTR và nước thải ở Việt Nam.

Phương pháp điều tra, khảo sát:

Để tìm hiểu kinh nghiệm quốc tế, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát, học hỏi, trao đổi kinh nghiệm về cách thức tiếp cận lợi ích kép trong các chính sách ứng phó với BĐKH ở Nhật Bản vào tháng 12 năm 2013 tại các cơ quan: Vụ Hợp tác quốc tế, Vụ Môi trường toàn cầu – Bộ Môi trường Nhật Bản, Trung tâm hợp tác quốc tế môi trường (OECC), Ban Quản lý Môi trường thành phố Kawasaki, Nhà máy sản xuất nhiệt điện từ CTR (Trung tâm xử lý CTR Ozenji), Viện Nghiên cứu môi trường quốc gia Nhật Bản (NIES). Đoàn tham quan đã học hỏi kinh nghiệm về phương pháp tiếp cận lợi ích kép trong hoạt động quản lý chất thải và thích ứng với BĐKH của Nhật Bản, xây dựng và thực hiện hệ thống chính sách và luật về môi trường và BĐKH và

kinh nghiệm của Nhật Bản trong việc áp dụng công nghệ xử lý chất thải để giảm phát thải KNK.

Để thu thập các số liệu sơ cấp, nhóm nghiên cứu đã tiến hành điều tra, khảo sát tại một số địa phương như: Hà Nội, Hà Nam, Bắc Ninh, Thanh Hóa, Nghệ An, Đà Nẵng, Bình Định, thành phố Hồ Chí Minh, Bà Rịa – Vũng Tàu, An Giang, Cà Mau. Mục đích là thu thập số liệu, thông tin về thực trạng quản lý CTR và nước thải, các số liệu phục vụ cho quá trình xác định tiềm năng và lượng hóa các lợi ích về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải tại Việt Nam.

Bên cạnh đó, đề tài tiến hành khảo sát tại một số địa điểm đã thực hiện thành công các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR và nước thải nhằm phục vụ cho hoạt động đánh giá thí điểm lợi ích kép về môi trường của giải pháp giảm nhẹ BĐKH mang lại như: Hà Nội và Nghệ An.

Phương pháp chuyên gia: Nghiên cứu thu thập ý kiến góp ý của các chuyên gia trong lĩnh vực BĐKH; lĩnh vực môi trường và các chuyên gia trong các ngành/lĩnh vực có liên quan khác về xác định các giải pháp giảm nhẹ BĐKH; đề xuất quy trình, phương pháp đánh giá lợi ích kép (trong đó có đánh giá lợi ích kép về môi trường) của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý chất thải.

Mô hình, kỹ thuật tính toán: Nghiên cứu sử dụng mô hình của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) (2006) để tính toán lượng phát thải KNK và lượng giảm phát thải KNK, từ đó ước tính doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải. Ngoài ra, nghiên cứu sử dụng các phương pháp, kỹ thuật tính toán dựa vào thị trường và phương pháp phi thị trường để lượng hóa các giá trị lợi ích kép trong đó có lợi ích về môi trường và lợi ích kinh tế khác đi kèm do thực hiện giải pháp mang lại. Các phương pháp thị trường được sử dụng trong nghiên cứu như: phương pháp dựa vào giá thị trường; phương pháp chi phí bệnh tật (COI); phương pháp chi phí thay thế.

Các phương pháp phi thị trường như: phương pháp định giá phụ thuộc vào tình huống giả định (CVM), phương pháp chuyển giao lợi ích (Benefit Transfer). Phương pháp phân tích chi phí lợi ích (CBA) cũng được sử dụng trong nghiên cứu để đánh giá hiệu quả của giải pháp giảm nhẹ BDKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị (thí điểm tại bãi rác Nam Sơn, Hà Nội) và nước thải công nghiệp (thí điểm tại nhà máy tinh bột sắn Yên Thành, Nghệ An).

5. Nội dung nghiên cứu của đề tài

Chương 1: Nghiên cứu cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép của các hoạt động ứng phó với BDKH. Chương này đề cập đến phương pháp luận về tiếp cận lợi ích kép như: khái niệm, phạm vi, điều kiện áp dụng, khung phân tích lợi ích kép. Ngoài ra, chương này cũng phân tích các mô hình hóa lợi ích kép; quy trình và các phương pháp đánh giá lợi ích kép của hoạt động ứng phó với BDKH.

Chương 2: Tổng hợp, phân tích, đánh giá thực tiễn áp dụng tiếp cận lợi ích kép ở một số nước trên thế giới. Chương này đánh giá tổng quan việc áp dụng tiếp cận lợi ích kép trong hoạt động ứng phó BDKH trong quản lý, kiểm soát môi trường tại một số nước trên thế giới, cụ thể là các chính sách giảm nhẹ BDKH bao gồm: quản lý môi trường nước, môi trường không khí và quản lý rác thải. Tuy hoạt động giảm nhẹ BDKH trong lĩnh vực quản lý môi trường không khí không nằm trong phạm vi thực hiện của đề tài, nhưng chương này vẫn phân tích sơ bộ nhằm cung cấp tổng quan về cách tiếp cận lợi ích kép của tất cả các giải pháp giảm nhẹ BDKH trong quản lý chất thải được áp dụng ở một số nước trên thế giới. Đồng thời, chương 2 còn phân tích các trường hợp cụ thể về đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ BDKH trong quản lý nước thải và rác thải nhằm làm rõ quy trình, phương pháp đánh giá lợi ích kép của từng trường hợp áp dụng cụ thể, từ đó rút ra bài học kinh nghiệm cho Việt Nam trong việc đánh giá lợi ích kép, đặc biệt là lợi ích kép về môi trường của các giải pháp trên.

Chương 3: Tiềm năng phát thải KNK và các giải pháp trong quản lý chất thải tại Việt Nam. Chương này đánh giá thực trạng phát sinh chất thải và nước thải ở Việt Nam, từ đó tính toán lượng phát thải KNK phát sinh trong lĩnh vực quản lý CTR (bao gồm CTR sinh hoạt đô thị và chất thải chăn nuôi), nước thải (bao gồm nước thải sinh hoạt đô thị và nước thải công nghiệp) ở thời điểm hiện tại và tiềm năng phát thải KNK đến năm 2020. Đây là những lĩnh vực mà hoạt động xử lý chất thải phát sinh một lượng lớn KNK (trong đó chủ yếu là khí CH₄; N₂O và CO₂). Trên cơ sở tính toán lượng KNK phát sinh, đề xuất các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong từng lĩnh vực liên quan.

Chương 4: Đánh giá lợi ích kép về môi trường của giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR và nước thải. Trên cơ sở các giải pháp giảm nhẹ BĐKH được đề xuất ở Chương 3 cho từng lĩnh vực quản lý chất thải cụ thể. Chương này tiến hành đánh giá lợi ích kép của từng giải pháp, trong đó, tập trung vào lợi ích kép về môi trường. Quy trình đánh giá bao gồm xác định lợi ích kép và lượng hóa các lợi ích kép dưới dạng tiền tệ. Trong phần xác định lợi ích kép, chúng tôi xác định các lợi ích kép mà việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ với BĐKH có thể mang lại bao gồm cả lợi ích kép về môi trường cũng như các lợi ích kinh tế đi kèm khác. Các lợi ích lượng hóa được và lợi ích không lượng hóa được đều được đề cập trong phần xác định lợi ích. Tiếp đó, nghiên cứu tiến hành lượng hóa một số giá trị lợi ích có thể được lượng hóa dưới dạng tiền tệ. Các lợi ích được lượng hóa tập trung vào các lợi ích kép về môi trường của việc thực hiện các giải pháp. Ngoài ra, trong chương này, đối với từng giải pháp giảm nhẹ BĐKH, cũng tiến hành lượng hóa các lợi ích kép khác không phải lợi ích về môi trường như: doanh tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải KNK, lợi ích kinh tế đi kèm khác (năng lượng, phân bón, quỹ đất...) nhằm thấy được tỷ trọng đóng góp của cấu phần lợi ích kép về môi trường trong tổng thể lợi ích kép của giải pháp mang lại.

Chương 5: Đề xuất các giải pháp nhằm tích hợp lợi ích kép về môi

trường trong các chính sách về BĐKH. Trên cơ sở kết quả tính toán ở chương 4, chương này đưa ra một số đề xuất về chính sách như: các giải pháp thúc đẩy việc triển khai các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý CTR và nước thải trong thực tiễn; tích hợp tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong xác định mức độ ưu tiên của giải pháp giảm nhẹ BĐKH; tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong quá trình thẩm định, đánh giá các phương án, chương trình, dự án về giảm nhẹ BĐKH; bổ sung tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh.

Chương 1 - CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA CÁCH TIẾP CẬN LỢI ÍCH KÉP CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

1.1 Cơ sở lý luận của cách tiếp cận lợi ích kép

1.1.1 Khái niệm lợi ích kép

Thuật ngữ “co- benefits “ có thể được dịch theo nhiều cách khác nhau, là đồng lợi ích hay lợi ích kép. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng cách dịch thuật ngữ là lợi ích kép. Có nhiều định nghĩa khác nhau về cách tiếp cận lợi ích kép tùy thuộc vào khu vực hoặc phạm vi ứng dụng chính sách. Viện Chiến lược và môi trường toàn cầu (IGES) đề xuất một định nghĩa đơn giản về lợi ích kép, đó là “*lợi ích tiềm năng của những hoạt động giảm thiểu BĐKH trong những lĩnh vực hay khu vực khác không liên quan tới BĐKH*” [23].

Pearce (2000) cho rằng các chính sách môi trường đều nhằm vào những mục tiêu cụ thể, ví dụ như là giảm lượng phát thải KNK hoặc là cải thiện chất lượng không khí. Để đạt được các mục tiêu đó, các nhà hoạch định cần sử dụng một hoặc nhiều công cụ chính sách khác nhau. Các công cụ chính sách này không những tác động lên mục tiêu trực tiếp của chính sách đó, mà còn tác động lên nhiều mục tiêu khác nhau. Vì vậy, Pearce (2000) định nghĩa rằng những lợi ích có được từ những hiệu ứng phụ của chính sách mục tiêu được gọi là “*lợi ích kép*” (co-benefits) hoặc “*lợi ích thứ cấp*” (secondary benefits), hoặc “*lợi ích phụ trợ*” (ancillary benefits) hoặc “*hiệu ứng lan tỏa chính sách*” (policy spillover effects) [51].

Có nhiều ví dụ minh họa khái niệm lợi ích kép. Mục đích chính của những chính sách BĐKH là nhằm để giảm thiểu lượng phát thải KNK, đồng thời những chính sách này cũng đem lại những lợi ích khác như là: tạo công ăn việc làm, khuyến khích việc áp dụng những công nghệ tiên tiến, giảm thiểu được các chất gây ô nhiễm khác (các hạt bụi vật chất, ôxit nito...).

IPCC (2001) đã phân biệt giữa những lợi ích có chủ định (là mục tiêu tối

quan trọng cần đạt được) và những lợi ích đạt được thêm từ mục tiêu chính. Lợi ích chính được gọi là lợi ích kép (co-benefits), còn những lợi ích khác được gọi là lợi ích phụ (ancillary benefits) [36]. IPCC (2001) cho rằng:

“Lợi ích kép” là những lợi ích có được từ những chính sách được thực hiện với những lý do khác nhau trong cùng một lúc bao gồm giảm nhẹ BĐKH, thừa nhận rằng hầu hết các chính sách được thiết kế cho việc giảm thiểu KNK còn có những vai trò khác cũng quan trọng không kém (ví dụ liên quan tới các mục tiêu phát triển bền vững, công bằng). “Lợi ích phụ” là những lợi ích thứ cấp của các chính sách nhằm vào mục tiêu duy nhất là giảm nhẹ BĐKH. Những chính sách này không chỉ có tác động giảm phát thải KNK, mà nó còn có tác động đến việc sử dụng tài nguyên hiệu quả, như là giảm các chất phát thải gây ô nhiễm không khí liên quan đến việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch ở địa phương, và chính sách này cũng có tác động gián tiếp về các vấn đề việc làm, an ninh nhiên liệu, giao thông vận tải, nông nghiệp cùng với việc sử dụng đất. Những tác động này đôi khi còn được gọi là ‘tác động phụ trợ’ để cho thấy tác động có thể là tích cực hay tiêu cực”.

Hình 1.1 ở bên dưới trình bày khung phân tích cho lợi ích kép và lợi ích phụ trợ. Có thể thấy rằng, tùy vào mục tiêu của chính sách mà những lợi ích cho môi trường và xã hội có thể được xem là lợi ích chính hay lợi ích phụ.

Theo IPCC (2001) có 3 nhóm lý thuyết liên quan giảm thiểu BĐKH:

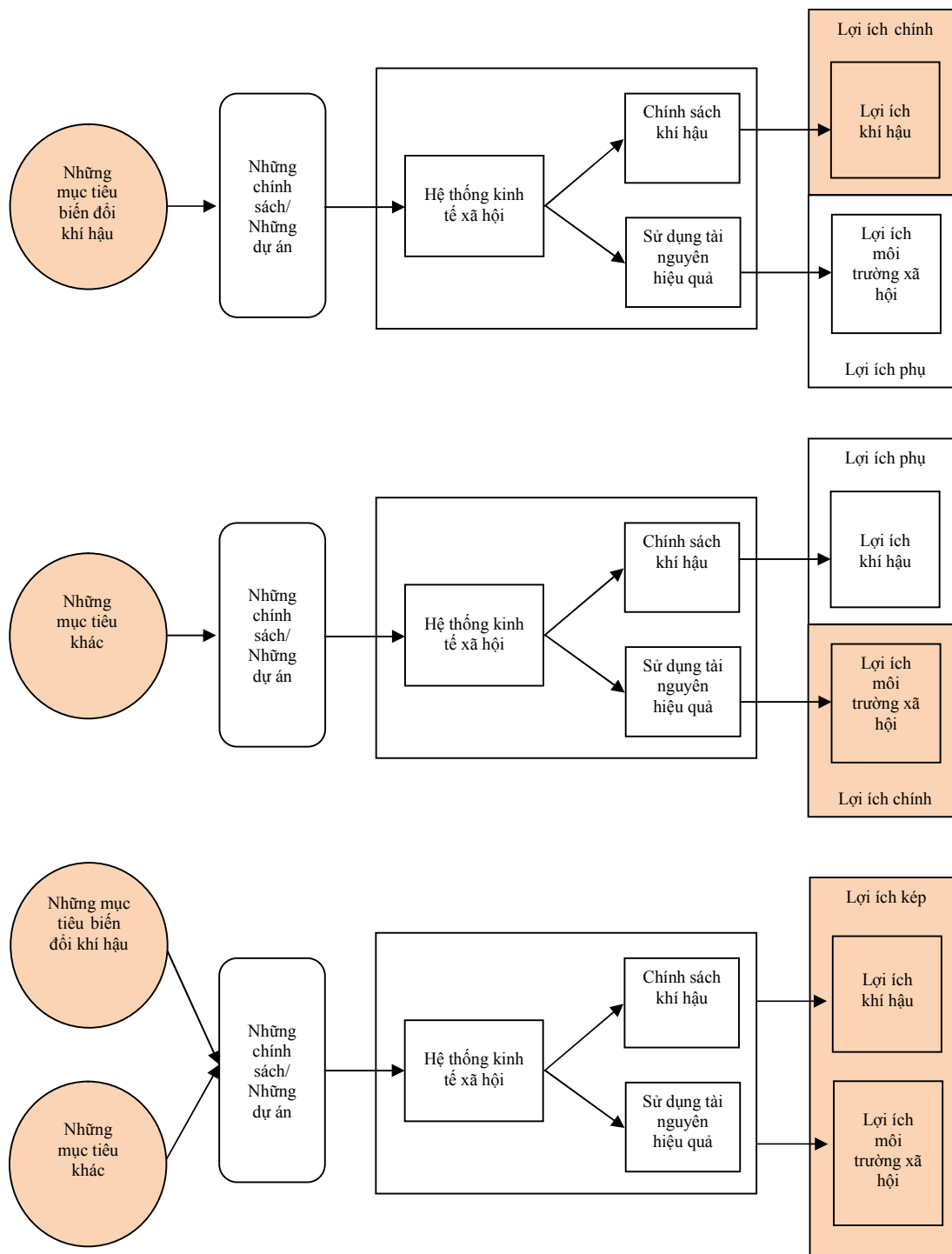
(1) *“Lý thuyết xem xét mục tiêu giảm thiểu tác động của BĐKH, đồng thời lý thuyết này cũng công nhận hoạt động giảm thiểu tác động của BĐKH cũng có thể đem lại lợi ích cho các lĩnh vực khác”.* Phần trên cùng của Hình 1.1 thể hiện lý thuyết này.

(2) *“Lý thuyết chủ yếu tập trung vào các mục tiêu khác như là giảm thiểu ô nhiễm không khí và công nhận có thể có “lợi ích phụ” trong khu vực giảm nhẹ BĐKH”.* Phần giữa của Hình 1.1 thể hiện lý thuyết này.

(3) *“Lý thuyết xem xét sự kết hợp của các mục tiêu chính sách và nghiên*

cứu các chi phí và lợi ích từ một góc độ tổng hợp”. Phần dưới cùng của Hình 1.1 thể hiện lý thuyết này.

Theo IPCC (2001) “Thuật ngữ ‘lợi ích kép’ được sử dụng khi đề cập một cách tổng quát về quan điểm sau khi xem xét nhóm lý thuyết (3). Thuật ngữ ‘lợi ích phụ’ được sử dụng khi đề cập tới nhóm lý thuyết (1) và (2)” [36].



Hình 1.1 Khung phân tích cho lợi ích kép và lợi ích phụ

Nguồn: Ban Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu 2001

Theo OECD (2000) việc sử dụng nhiều thuật ngữ khác nhau để mô tả tác động kép phản ánh sự khác biệt của những tác động vào quá trình chính sách.

Thuật ngữ “lợi ích kép” (co-benefits) chỉ những tác động có chủ định từ việc phát triển những chính sách giảm thiểu KNK. Thuật ngữ “lợi ích phụ” (ancillary benefits) chỉ những tác động được sinh ra một cách ngẫu nhiên từ những chính sách giảm nhẹ này.

OECD (2000) cho rằng, *“lợi ích phụ của những chính sách giảm nhẹ KNK là những cải thiện phúc lợi xã hội được sinh ra một cách ngẫu nhiên như là kết quả của chính sách giảm nhẹ đó hơn là những lợi ích có được từ những thay đổi về phát thải KNK”* [49].

Chiến lược môi trường tổng hợp (Integrated Environmental Strategies) thuộc cơ quan bảo vệ môi trường của Mỹ (United States Environmental Protection Agency - EPA) đưa ra một định nghĩa trong sách hướng dẫn về chiến lược môi trường tổng hợp là:

“Thuật ngữ “lợi ích kép” (co-benefits) được dùng để đề cập đến hai hay nhiều lợi ích được sinh ra từ một biện pháp hay một nhóm các biện pháp. Lợi ích kép liên quan đến 1) lợi ích sức khỏe và kinh tế đạt được từ việc giảm ô nhiễm không khí ở địa phương; 2) giảm lượng phát thải KNK cùng với giảm lượng khí thải vào môi trường xung quanh... Những lợi ích được tạo ra không có chủ định khi các nhà làm chính sách thực hiện một mục tiêu duy nhất và sau đó nhận ra rằng chính sách này cũng mang đến những “lợi ích kép” khác”. Tài liệu này phản ánh một quan điểm rộng hơn và xem xét bất kỳ một lợi ích nào có thể đạt được từ biện pháp chính sách là “lợi ích kép” của chính sách đó, ngoài lợi ích giảm phát thải KNK [23].

Theo định nghĩa này của EPA, không có sự phân biệt nào giữa lợi ích kép và lợi ích phụ. Tuy nhiên về mặt phạm vi, định nghĩa này nhấn mạnh mối liên kết đặc biệt giữa giảm khí gây hiệu ứng nhà kính, quản lý chất lượng không khí, sức khỏe và các vấn đề kinh tế.

Bộ Môi trường Nhật Bản, MoEJ (2009), định nghĩa phương pháp tiếp cận lợi ích kép cho những vấn đề BĐKH và cơ chế phát triển sạch là “tổng

hợp những nỗ lực nhằm giải quyết các vấn đề về thay đổi khí hậu và áp dụng cơ chế phát triển sạch, đồng thời cũng đáp ứng được các nhu cầu phát triển ở các quốc gia đang phát triển”. Chẳng hạn việc phát triển cơ sở hạ tầng, hệ thống giao thông công cộng ở các quốc gia (như hệ thống tàu điện ngầm nối liền giữa các thành phố) có tác dụng tích cực đến tăng trưởng kinh tế, đồng thời giúp giảm khí thải gây hiệu ứng nhà kính do giảm bớt được ùn tắc giao thông gây nên bởi các phương tiện giao thông cá nhân. Hơn thế nữa, lợi ích kép nhằm cải thiện chất lượng môi trường ở địa phương như là giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm không khí và có những biện pháp quản lý chất thải phù hợp đồng thời các biện pháp trên cũng giúp giảm thiểu KNK (greenhouse gas). Cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng cũng có tác dụng làm giảm các khí thải CO₂, CH₄ [44].

Chương trình “Lợi ích kép của việc giảm nhẹ BĐKH: điều phối ở Châu Á”, dưới sự giám sát của cơ quan Bảo vệ môi trường Hoa Kỳ, định nghĩa về lợi ích kép:

“Lợi ích kép đề cập tới nhiều lợi ích trong các lĩnh vực khác nhau mà có thể đạt được từ một chính sách, chiến lược hay kế hoạch hành động. Các phương pháp tiếp cận lợi ích kép của các hoạt động ứng phó BĐKH đồng thời cũng thúc đẩy các kết quả tích cực trong các lĩnh vực khác như những vấn đề liên quan đến môi trường (ví dụ, quản lý chất lượng không khí, y tế, nông nghiệp, lâm nghiệp và đa dạng sinh học), năng lượng (ví dụ, năng lượng tái tạo, thay thế nhiên liệu, và hiệu quả năng lượng) và kinh tế (ví dụ, phát triển kinh tế bền vững, khả năng cạnh tranh công nghiệp, phân phối thu nhập)” [44].

Tổng hợp các quan điểm và cách nhìn khác nhau từ những cơ quan nghiên cứu và phát triển quan trọng trên thế giới, nghiên cứu này xác định:

Lợi ích kép là tổng hợp lợi ích BĐKH và các lợi ích khác phát sinh từ hoạt động giảm thiểu tác nhân gây BĐKH. Các lợi ích phát sinh này có thể là

có chủ ý hoặc không có chủ ý, có thể thuộc lĩnh vực môi trường, sức khỏe, phúc lợi hay phát triển kinh tế nói chung của địa bàn thuộc về chương trình hoặc chính sách giảm nhẹ hay thích ứng với BĐKH.

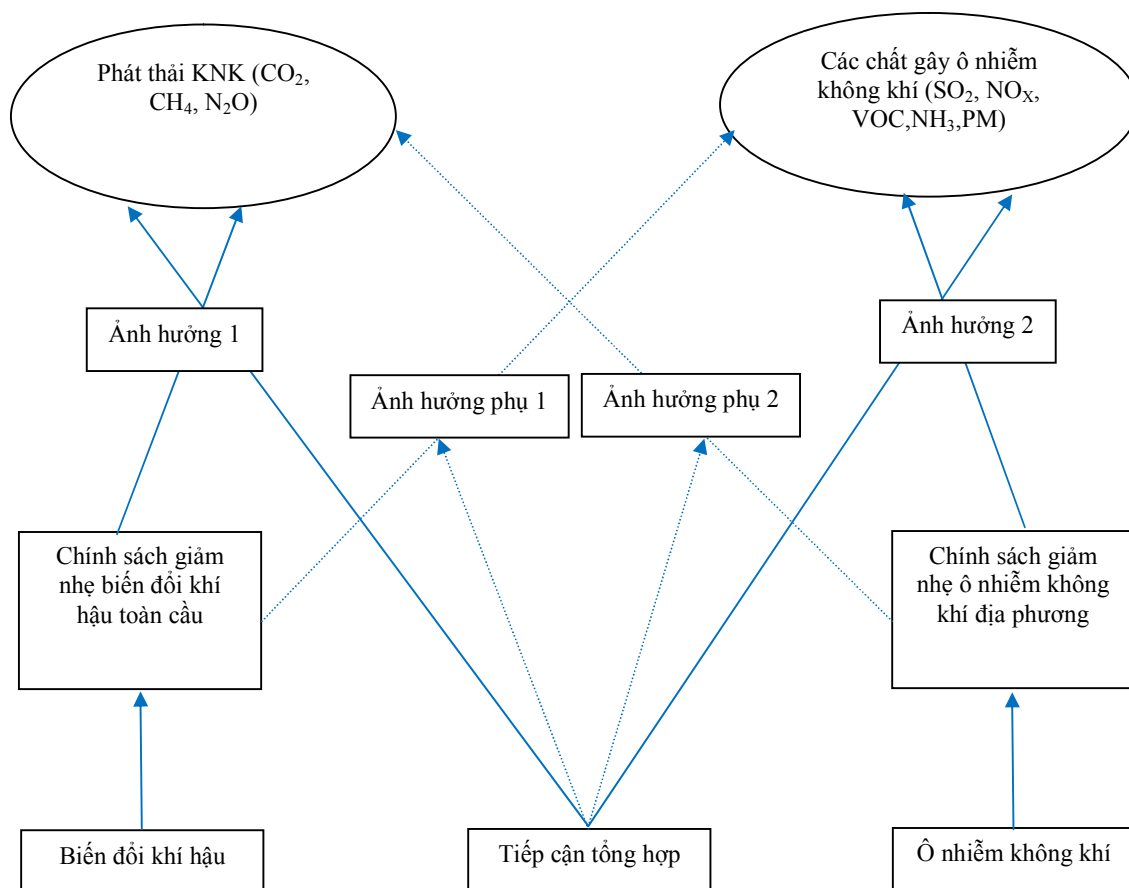
1.1.2 Khung phân tích lợi ích kép

Lợi ích toàn cầu từ giảm thiểu KNK và lợi ích địa phương do giảm ô nhiễm không khí thường được sử dụng như một nghiên cứu điển hình để xây dựng khung phân tích lợi ích kép. Các nghiên cứu chỉ ra có tồn tại mối quan hệ mật thiết giữa BĐKH và ô nhiễm không khí địa phương, trong đó quá trình sử dụng nhiên liệu hóa thạch là tác nhân chính gây nên cả hai hiện tượng trên. Vì những nguyên nhân trên, những chính sách giảm lượng phát thải KNK cũng sẽ mang lại lợi ích kép giảm ô nhiễm không khí và ngược lại. Vì vậy, khi thiết kế các chính sách về môi trường, có thể xem xét lợi ích kép để giải quyết các vấn đề trên.

Nghiên cứu gần đây của Bollen và cộng sự (2009b) đã phân tích lợi ích kép qua 3 lăng kính: BĐKH, ô nhiễm không khí và tiếp cận tổng hợp.

Hình 1.2 ở bên dưới dựa trên nghiên cứu của Bollen và cộng sự, 2009b thể hiện 3 lăng kính khi phân tích lợi ích kép như sau:

Lăng kính BĐKH: với các chính sách xem mục tiêu giảm thiểu BĐKH toàn cầu là mục tiêu căn bản nhất, những chính sách như vậy không những có thể giúp giảm thiểu được khí gây hiệu ứng nhà kính (ảnh hưởng 1 trong Hình 1.2) đồng thời cũng giúp giảm thiểu những chất gây ô nhiễm không khí (ảnh hưởng phụ 1 trong Hình 1.2) và mang lại lợi ích kép trong việc cải thiện chất lượng không khí. Ví dụ, chính sách hạn chế sử dụng than trong các nhà máy nhiệt điện có mục tiêu chính là nhằm giảm khí thải nhà kính (CO₂) và giảm nhẹ BĐKH, đồng thời giảm các chất gây ô nhiễm không khí, nâng cao chất lượng không khí ở địa phương.



Hình 1.2 Ba lăng kính để phân tích lợi ích kép

Nguồn: Bollen và cộng sự 2009b

Lăng kính ô nhiễm không khí: các chính sách xem giảm ô nhiễm không khí ở địa phương là mục tiêu căn bản nhất không những có thể giúp giảm thiểu được các chất gây ô nhiễm không khí (ảnh hưởng 2 trong Hình 1.2) mà còn giúp giảm thiểu khí gây hiệu ứng nhà kính (ảnh hưởng phụ 2 trong Hình 1.2) và mang lại lợi ích kép trong việc giảm BĐKH toàn cầu. Ví dụ, chính sách hạn chế giao thông và giảm ùn tắc giao thông sẽ giúp kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí. Đồng thời, chính sách này cũng có tác dụng giảm được phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính.

Tiếp cận tổng hợp: là những chính sách có mục tiêu giảm BĐKH và giảm ô nhiễm không khí. Vì vậy, kết quả của phương pháp này là giảm được khí gây hiệu ứng nhà kính và chất gây ô nhiễm không khí. Hình 1.2 ở trên,

mục tiêu giảm BĐKH được thể hiện ở mũi tên của (ảnh hưởng 1 và ảnh hưởng phụ 2) và mục tiêu giảm ô nhiễm không khí được thể hiện ở mũi tên của (ảnh hưởng 2 và ảnh hưởng phụ 1) [20].

Khung phân tích lợi ích kép trong Hình 1.2 có thể được xem là khung phân tích điển hình và có thể tổng quát hóa để phân tích cho các trường hợp ô nhiễm không khí, xử lý chất thải, các dự án nông lâm nghiệp hay quản lý đa dạng sinh học. Nguyên tắc chung là xác định và lượng hóa tất cả các lợi ích phát sinh từ chương trình, chính sách giảm thiểu BĐKH trong lĩnh vực liên quan.

1.1.3 Các vấn đề và thách thức

Theo quan điểm của Zusman (2009), có 4 vấn đề và thách thức khi xem xét lợi ích kép: (1) cam kết dành nguồn lực cho các chính sách khí hậu với lợi ích kép, (2) các phương án ưu đãi đối với chính sách có lợi ích kép, (3) các tiêu chuẩn lợi ích kép cho phương án ưu đãi, (4) làm thế nào để kết hợp giữa cơ chế phát triển sạch (CDM) và viện trợ phát triển chính thức (ODA).

(1) Cam kết dành nguồn lực cho các chính sách khí hậu với lợi ích kép

Đối với các nước đang phát triển, vấn đề lớn nhất là sự thiếu hụt các nguồn lực tài chính, công nghệ, kỹ năng quản lý để thực hiện các dự án với lợi ích kép.

Đối với các nước phát triển, vấn đề lớn nhất là thiếu động lực cần thiết để cung cấp nguồn lực thực hiện dự án lợi ích kép. Có quan điểm cho rằng các hỗ trợ về tài chính cho các hoạt động lợi ích kép cũng sẽ tương tự như hỗ trợ các hoạt động phát triển kinh tế. Vì vậy, các nước phát triển cho rằng các hành động hỗ trợ chiến lược lợi ích kép sẽ không mang lại nhiều lợi ích.

(2) Các phương án ưu đãi đối với chính sách có lợi ích kép

Nhiều quốc gia cho rằng ưu đãi đối với chính sách có lợi ích kép sẽ hạn chế thị trường bồi thường cacbon giá rẻ. Cũng có những lo ngại cho rằng cải cách CDM sẽ hạn chế cơ hội giảm phát thải chi phí thấp của các nước phát

triển. Hầu hết các dự án thân thiện với môi trường (như dự án tăng cường hiệu quả năng lượng) sẽ có chi phí cao hơn nhiều so với dự án không bồi thường cacbon (như các dự án thu hồi khí flo và khí metan).

(3) Các tiêu chuẩn lợi ích kép cho phương án ưu đãi

Có hai tiêu chí đánh giá được các quốc gia ủng hộ. Tiêu chí thứ nhất là bản thân quốc gia đó sẽ là nhân tố quyết định những ưu đãi từ CDM. Ví dụ, khi xem xét các phương án ưu đãi, các nước kém phát triển (LDC) hoặc quốc đảo nhỏ đang phát triển (SIDS) sẽ được cấp ưu đãi với các dự án hoặc chính sách trước các nước đang phát triển tiên tiến hơn. Tiêu chí thứ hai dựa vào loại hình của các dự án. Ví dụ, các dự án nâng cao hiệu quả năng lượng hoặc tái tạo năng lượng sẽ được hưởng ưu đãi hơn các dự án năng lượng hạt nhân.

Có ý kiến cho rằng sẽ rất khó để so sánh lợi ích kép giữa các quốc gia hoặc các dự án mà không có một hệ thống đánh giá đồng nhất. Vì vậy, theo một số nhà nghiên cứu cần phát triển những kỹ thuật đo lường nghiêm ngặt hơn và theo một hệ thống chung để xác định lợi ích kép cho phương án ưu đãi. Tuy nhiên, cũng có những lo ngại rằng nếu phát triển một hệ thống đồng nhất như vậy có thể sẽ ảnh hưởng đến chủ quyền của nước sở tại. Đồng thời, tiêu chuẩn đánh giá chặt chẽ cũng sẽ làm tăng chi phí đo lường và chi phí giám sát.

(4) Kết hợp giữa cơ chế phát triển sạch (CDM) và viện trợ phát triển chính thức (ODA)

Theo Zusman (2009), có thể kết hợp giữa ODA và CDM bằng sử dụng nguồn vốn viện trợ để tài trợ cho các nghiên cứu khả thi hoặc chi trả cho các dự án có rủi ro cao. Tuy nhiên, có những lo ngại rằng nguồn viện trợ phát triển chính thức này có thể được chuyển từ những ưu tiên xóa đói giảm nghèo để giúp các nước phát triển theo đuổi các mục tiêu khí hậu [71].

Dưới góc độ kỹ thuật, Castillo và cộng sự (2007) cho rằng các thách thức với cách tiếp cận lợi ích kép bao gồm (1) thiếu công cụ đo lường và mô hình

hóa lợi ích kép, (2) thiếu thông tin nền, (3) thiếu chuyên gia đánh giá, (4) vấn đề về hợp tác và chia sẻ trách nhiệm, (5) thiếu diễn đàn trao đổi về lợi ích kép, (6) thiếu sự kết nối giữa nghiên cứu và làm chính sách.

❖ *Thiếu công cụ đo lường và mô hình hóa lợi ích kép*

Việc thiếu công cụ đo lường lợi ích kép ở các khu vực khác nhau là do sự khác biệt về quy mô đo lường và phương tiện đo lường. Ví dụ, các thang đo không gian và thời gian được sử dụng để đo lường thay đổi khí hậu toàn cầu thì khác biệt so với các thang đo để đo lường các vấn đề nội địa như chất lượng không khí, tình trạng sử dụng đất, tình trạng sức khỏe dân cư và các vấn đề về nghèo đói. Thêm vào đó, rất khó định lượng những lợi ích xã hội tiềm năng như sự tham gia nhiều hơn của các bên liên quan vào các dự án có lợi ích kép. Castillo và cộng sự (2007) cho rằng cần phải phát triển những công cụ toàn diện hơn để phân tích lợi ích và chi phí theo một thước đo được chấp nhận rộng rãi. Tuy hiện nay những thước đo như vậy đã được phát triển nhưng cũng cần kiểm định cẩn thận độ chính xác của các thước đo này.

❖ *Thiếu thông tin nền*

Nguyên nhân chính dẫn đến việc thiếu thông tin để đo lường và so sánh tiến bộ của hoạt động mang lại lợi ích kép giữa các quốc gia là do thiếu sự thống nhất về các định nghĩa và các tiêu chuẩn đánh giá lợi ích kép của các bên tham gia.

❖ *Thiếu chuyên gia đánh giá*

Hiện nay, các tổ chức phi chính phủ và các tổ chức nghiên cứu của tư nhân thực hiện hầu hết các hoạt động mang lại lợi ích kép. Vì vậy, trong tương lai cần khuyến khích sự tham gia nhiều hơn của các chuyên gia từ khu vực chính phủ, các ban ngành hoặc chuyên gia từ các lĩnh vực khác.

❖ *Vấn đề về hợp tác và chia sẻ trách nhiệm*

Như đã trình bày ở trên, có rất ít tổ chức thực hiện các hoạt động về lợi ích kép và đa số là các tổ chức phi chính phủ hoặc các tổ chức nghiên cứu tư

nhân. Chính phủ tham gia rất hạn chế vào các hoạt động lợi ích kép. Chính phủ chỉ tham gia trong việc lập các chính sách chung về mục tiêu của phương pháp tiếp cận lợi ích kép. Vì thiếu sự hợp tác của khu vực chính phủ, vai trò của các tổ chức liên quan chỉ là soạn thảo các chương trình nghị sự về lợi ích kép cho riêng họ và những chương trình này chỉ dừng ở mức độ tổng quan lợi ích kép, làm rõ khái niệm, và đưa ra các khuyến nghị chính sách cơ bản.

❖ *Thiếu diễn đàn trao đổi về lợi ích kép*

Hiện nay ở Châu Á có rất ít diễn đàn về hợp tác và trao đổi kinh nghiệm về các hoạt động mang lại lợi ích kép. Hơn thế nữa, thường các diễn đàn này không được thiết kế riêng cho các nhà làm chính sách để giúp họ có thể tìm hiểu các nguyên tắc và các hoạt động mang lại lợi ích kép.

❖ *Thiếu sự kết nối giữa nghiên cứu và làm chính sách*

Trong thực tế các nghiên cứu về lợi ích kép thường diễn ra ở các viện nghiên cứu, nếu thiếu sự phối hợp giữa nhà khoa học và nhà làm chính sách thì các nghiên cứu về lợi ích kép này chỉ tồn tại ở dạng lý thuyết và khái niệm mà không thể phát triển thành những chính sách hoặc kế hoạch hành động cụ thể. Thêm vào đó, cũng cần ưu tiên việc đào tạo và huấn luyện các nhà hoạch định chính sách nhận thấy tiềm năng của lợi ích kép [23].

1.2 Các chính sách về ứng phó với biến đổi khí hậu

Ứng phó với biến đổi khí hậu là các hoạt động của con người nhằm thích ứng và giảm nhẹ BĐKH. Ứng phó với BĐKH gồm 2 nhóm giải pháp chính là thích ứng với BĐKH và giảm nhẹ BĐKH.

1.2.1 Chính sách giảm nhẹ

Giảm nhẹ BĐKH được định nghĩa là “*việc ứng dụng các chính sách để giảm lượng phát thải KNK và mở rộng các bể chứa cacbon*” [38].

Chính sách giảm nhẹ BĐKH theo lĩnh vực bao gồm: năng lượng, giao thông, đa dạng sinh học, quản lý chất thải và nông lâm nghiệp.

a) Năng lượng

Chính sách giảm nhẹ về BĐKH trong lĩnh vực năng lượng như cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng ở các nhà máy, chuyển đổi sử dụng các nguồn nhiên liệu ít gây ô nhiễm và khuyến khích sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo sẽ mang lại lợi ích kép cho môi trường như cải thiện chất lượng không khí, cải thiện sức khỏe và giúp tiết kiệm tài chính đáng kể cho quốc gia. Ngoài ra, những chính sách khuyến khích phát minh công nghệ sử dụng năng lượng mới như công nghệ sử dụng nhiên liệu linh hoạt sẽ có tác dụng tạo công ăn việc làm, tiết kiệm chi phí, khuyến khích phát triển các ngành công nghiệp khác và cuối cùng là giúp làm giảm BĐKH.

Sử dụng nguyên liệu hóa thạch tạo ra nguồn phát thải các loại KNK như CO₂ và NO₂. Ngoài ra quá trình đốt cháy nhiên liệu hóa thạch còn gây ra các chất ô nhiễm khác như NO_x, VOCs, CO, PM₁₀ và PM_{2.5}. Chính sách giảm nhẹ BĐKH nhằm hạn chế sử dụng năng lượng và hạn chế việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch còn mang lại những lợi ích khác như giảm được ô nhiễm không khí ở địa phương, giảm sương mù, và cải thiện sức khỏe cho người dân.

b) Giao thông

Có nhiều dạng chính sách giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực giao thông như chính sách nâng cao hiệu quả hệ thống giao thông và phương tiện lưu thông, chính sách phát triển hệ thống giao thông công cộng, chính sách giảm ùn tắc giao thông đường bộ. Bên cạnh đó, các chính sách này mang lại lợi ích khác như: giảm ùn tắc giao thông, giảm tai nạn, giảm ô nhiễm tiếng ồn, giảm các chất gây ô nhiễm và cải thiện chất lượng không khí tại địa phương, cải thiện sức khỏe của người dân.

c) Đa dạng sinh học

Những chính sách giảm nhẹ BĐKH về cải thiện hệ sinh thái và phát triển lâm nghiệp bền vững ngoài lợi ích chính là thu giữ khí cacbon thông qua quá trình phục hồi diện tích và chất lượng rừng còn mang lại những lợi ích khác

như: giúp bảo tồn nguồn nước, đa dạng sinh học và bảo tồn được các giống cây trồng quý hiếm.

d) Quản lý chất thải

Những chính sách giảm nhẹ BĐKH trong việc cải thiện quản lý chất thải, cụ thể trong lĩnh vực xử lý CTR sinh hoạt như: áp dụng công nghệ xử lý thu hồi khí CH₄ trong các bãi chôn lấp (BCL) rác thải; sản xuất phân hữu cơ từ rác thải không còn mang lại những lợi ích khác như: giảm ô nhiễm môi trường đất, ô nhiễm môi trường không khí và nước, cải thiện môi trường cảnh quan và tình trạng sức khỏe cho người dân.

e) Nông lâm nghiệp

Những chính sách giảm nhẹ BĐKH trong nông nghiệp như khuyến khích áp dụng kỹ thuật nông nghiệp tiên tiến (làm đất theo luống, làm đất theo phương pháp cày đục) sẽ làm tăng khả năng giữ cacbon đồng thời cũng mang lại lợi ích kép là ngăn ngừa suy thoái đất, làm giảm ô nhiễm nitrat trong đất và mặt nước. Những chính sách khuyến khích trồng các loại cây trồng để sản xuất ra năng lượng sinh học mang lại lợi ích chính là giúp tăng khả năng giữ khí cacbon, thay thế sử dụng các loại nhiên liệu hóa thạch bằng nhiên liệu sinh học (giúp giảm KNK), đồng thời chính sách này cũng mang lại lợi ích khác như: giúp giảm xói mòn đất và các chất dinh dưỡng bị rửa trôi, tăng chất dinh dưỡng cho đất, giảm được ô nhiễm không khí từ sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu. Ngoài ra, những chính sách về nông lâm kết hợp mang lại lợi ích kép là tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập của nông dân, mang lại những giá trị về cảnh quan, sức khỏe cho người dân.

Những chính sách trong lâm nghiệp như cấm phá rừng, tái tạo rừng và trồng rừng, khuyến khích phục hồi các vùng đất ngập nước, đồng cỏ, ngoài lợi ích chính là giúp giảm lượng phát thải cacbon, còn đem lại lợi ích khác dưới dạng giảm xói mòn, bảo vệ đa dạng sinh học, nâng cao cảnh quan, mang lại giá trị giải trí, giúp cung cấp thực phẩm, gỗ, thuốc cho người dân. Ngoài ra

những chính sách khác như giao đất, giao rừng, cho thuê rừng giúp cho giảm phá rừng và giảm lượng CO₂ phát thải còn mang lại lợi ích kép là giúp xóa đói giảm nghèo, cải thiện chất lượng nước.

1.2.2 Chính sách thích ứng

Thích ứng là một khái niệm rộng, là một quá trình qua đó con người làm giảm những tác động bất lợi của khí hậu đến sức khỏe và đời sống và tận dụng những cơ hội thuận lợi mà môi trường khí hậu mang lại. Thích ứng có nghĩa là điều chỉnh, hoặc thụ động hoặc chủ động, nhằm giảm thiểu và cải thiện những hậu quả có hại của BĐKH. Thích ứng còn có nghĩa là tất cả những phản ứng đối với BĐKH nhằm làm giảm tính dễ bị tổn thương.

Theo IPCC (2007), Thích ứng đối với BĐKH được định nghĩa “là sự điều chỉnh của hệ thống tự nhiên hoặc con người để đối phó lại những tác động dự kiến hay tác động thực tế của khí hậu mà có khả năng gây hại” [38]. Có thể hiểu, thích ứng với BĐKH là một tập hợp các chính sách, giải pháp nhằm đạt mục tiêu tổng thể là giảm nhẹ khả năng tổn hại do BĐKH gây ra.

Thích ứng với BĐKH có thể được chia làm 2 loại: thích ứng với BĐKH theo lĩnh vực và thích ứng với BĐKH theo vùng, địa phương.

Thích ứng với BĐKH theo lĩnh vực: đề cập đến các hoạt động thích ứng với BĐKH theo các lĩnh vực chịu tác động của BĐKH như: tài nguyên nước; nông nghiệp; y tế, sức khỏe và các lĩnh vực khác. Chính sách thích ứng với BĐKH trong quản lý tài nguyên nước là sử dụng nguồn nước khoa học, tiết kiệm và hợp lý, có hiệu quả. Hoạt động thích ứng với BĐKH trong nông nghiệp chủ yếu là đảm bảo xây dựng nền nông nghiệp sạch, hàng hóa, đa dạng, bền vững, tiếp cận nhanh và áp dụng có hiệu quả các thành tựu khoa học, công nghệ mới, công nghệ cao, có khả năng cạnh tranh trong nước và quốc tế; xây dựng nông thôn mới có hạ tầng kỹ thuật phát triển, theo hướng hiện đại, có cơ cấu kinh tế nông nghiệp - công nghiệp - dịch vụ hợp lý; đảm bảo đủ việc làm, xóa đói giảm nghèo, xã hội nông thôn văn minh, dân chủ và

công bằng, mọi người sống sung túc; đảm bảo an ninh lương thực và phát triển nền nông nghiệp sinh thái.

Thích ứng với BĐKH theo vùng, địa phương: Tùy thuộc vào vị trí, địa hình, đặc điểm mà các địa phương chịu tác động khác nhau của BĐKH. Thích ứng với BĐKH theo vùng, địa phương là việc đưa ra các giải pháp thích ứng với BĐKH cụ thể căn cứ theo đặc thù riêng của từng vùng, miền, địa phương. Cụ thể, các giải pháp thích ứng với BĐKH đối với các địa phương ở miền núi; giải pháp thích ứng với BĐKH đối với các địa phương ở dải ven biển; giải pháp thích ứng với BĐKH đối với các địa phương ở vùng đồng bằng.

Xây dựng hệ thống dự báo khí hậu, hệ thống dự báo ô nhiễm, xây dựng kế hoạch quản lý rủi ro liên quan đến BĐKH là những chính sách thích ứng điển hình thường được áp dụng trên thế giới.

Những chính sách về thích ứng với BĐKH bên cạnh mục tiêu chính là hạn chế tối đa những tác động tiêu cực của BĐKH thì cũng mang lại những lợi ích khác. Cụ thể như:

Những chính sách về quản lý rủi ro thiên tai là một trong những chính sách về thích ứng với BĐKH mang lại nhiều lợi ích kép. Ví dụ, chính sách khuyến khích trồng rừng ven biển như trồng đước để tạo các vùng đệm nhằm giảm tác động tiêu cực của các cơn bão cho người dân ven biển cũng mang lại những lợi ích kép khác như tăng cường đa dạng sinh học, tăng cường các hệ sinh thái tự nhiên ven biển, hỗ trợ cải thiện nguồn lợi thủy sản và giảm tính dễ tổn thương cho cộng đồng dân cư ven biển. Ngoài ra, những chính sách như quản lý rủi ro thiên tai cũng mang lại lợi ích khác về mặt sức khỏe và môi trường cho người dân, như Mathew và cộng sự (2012) trình bày tình huống ứng phó với rủi ro lũ lụt ở thành phố Kochi, bang Kerala, Ấn Độ. Hàng năm, bang Kerala phải đối mặt với lũ trong mùa mưa do không có hệ thống thoát nước tốt. Mặt khác, địa hình của nơi này lại khá bằng phẳng, nếu lũ xảy ra có thể gây ra những thiệt hại về kinh tế, xã hội và môi trường. Bốn phương án

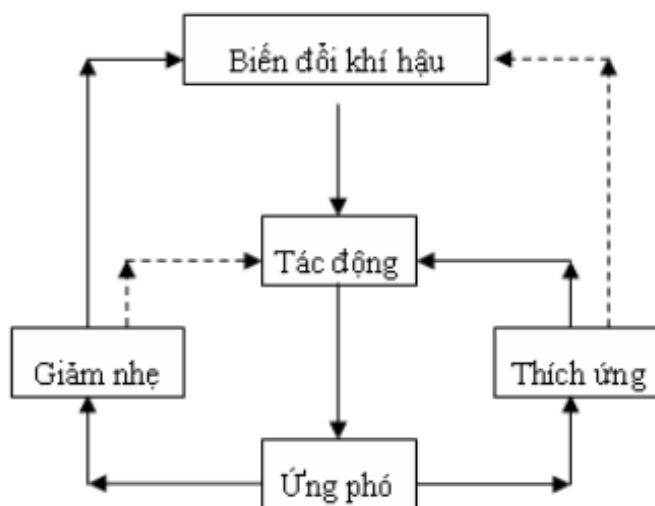
được đề ra để ứng phó với lũ là: a) cung cấp thùng chứa nước mưa cho hộ gia đình, b) có kế hoạch xử lý chất thải, c) cải thiện hệ thống thoát nước, d) tập huấn cho người dân phản ứng lại với những tình huống khẩn cấp. Trong các phương án này, phương án xử lý rác thải được đánh giá là có thể làm giảm tác động của lũ, đồng thời cũng mang lại những lợi ích khác. Vì rác thải bừa bãi và không được xử lý có thể làm tắc đường thoát nước và gây nên ngập úng, đồng thời rác thải cũng gây nên các bệnh tật nguy hại cho con người. Phương án này có thể mang lại lợi ích kép giúp cải thiện sức khỏe người dân [43].

Ngoài ra, những kế hoạch thích ứng với BĐKH một cách hiệu quả có thể mang lại lợi ích khác trong phát triển bền vững, ví dụ như trường hợp của bang Andhra Pradesh, Ấn Độ. Việc thiếu nước trầm trọng ở bang Andhra Pradesh ảnh hưởng trầm trọng đến sinh kế của người dân sống tại đây bởi vì phần lớn người dân ở đây sống dựa vào nông nghiệp. Để thích ứng với những thay đổi khí hậu này, chính phủ Ấn Độ đã thực hiện những biện pháp như tăng cường quản lý nguồn nước và đất trồng để làm tăng độ ẩm và độ phì nhiêu của đất, chống xói mòn đất trồng, khôi phục nguồn nước ngầm. Ngoài ra, chính phủ còn thực hiện những chính sách khác về quản lý chăn nuôi và phát triển đồng cỏ nhằm đa dạng hóa sinh kế cho người dân [33].

1.2.3 Mối quan hệ giữa chính sách thích ứng và giảm nhẹ biến đổi khí hậu

Giữa chính sách giảm nhẹ và chính sách thích ứng với BĐKH có mối quan hệ tương hỗ với nhau. Thích ứng với BĐKH có vai trò hỗ trợ quan trọng cho các chiến lược giảm nhẹ BĐKH (giảm phát thải KNK) trên phạm vi toàn cầu bởi khả năng tiềm tàng của nó trong việc hạn chế và giảm nhẹ những tác động tiêu cực của BĐKH. Tuy nhiên, các chính sách về thích ứng với BĐKH dù hoàn thiện bao nhiêu cũng không thể giải quyết tận gốc vấn đề BĐKH. Trong khi, các chính sách giảm nhẹ có nhiều khả năng hỗ trợ, giải quyết hiệu quả các nguyên nhân làm gia tăng BĐKH, thí dụ: việc trồng rừng có tác dụng làm tăng hấp thu KNK nhưng cũng có tác dụng rất tốt trong phòng chống

thiên tai. Vì thế, song song với việc xây dựng và triển khai chiến lược thích ứng thì cần xây dựng và triển khai chiến lược giảm nhẹ BĐKH. Mối quan hệ tương hỗ giữa thích ứng và giảm nhẹ BĐKH được thể hiện trong Hình 1.3 dưới đây. Trong hình vẽ, đường liền chỉ thể hiện mối quan hệ ảnh hưởng hoặc tương tác trực tiếp và đường đứt nét hay gián đoạn chỉ ảnh hưởng hoặc tương tác gián tiếp.



Hình 1.3 Sơ đồ ứng phó với biến đổi khí hậu

Nguồn: Smith 1993, *Adapting to Climate Change: An International Perspective*, Springer.

Như vậy, khi đánh giá lợi ích kép từ các chính sách ứng phó với BĐKH thì lợi ích kép đầy được xác định từ cả hoạt động thích ứng và hoạt động giảm nhẹ (Bảng 1.1). Tuy nhiên, hầu hết các nghiên cứu về lĩnh vực này cho đến nay đều tập trung vào lợi ích kép của các giảm nhẹ BĐKH, bởi các lợi ích này dễ xác định, đánh giá và lượng hóa hơn. Các lợi ích kép của các giải pháp thích ứng với BĐKH là tương đối phức tạp trong việc xác định và đánh giá. Vì vậy, trong nghiên cứu này, chúng tôi tập trung đánh giá các lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH.

**Bảng 1.1 Lợi ích kép về môi trường của các chính sách ứng phó
với biến đổi khí hậu [33]**

Chính sách ứng phó với BĐKH	Lợi ích về môi trường
Hoạt động giảm nhẹ	
Sản xuất điện - Nhiên liệu hàm lượng cacbon thấp - Thu và lưu trữ cacbon	Cải thiện chất lượng không khí
Các hoạt động đốt nhiên liệu khác (công nghiệp, hộ gia đình)	Cải thiện chất lượng không khí
Giao thông - Nhiên liệu hàm lượng cacbon thấp - Thay đổi phương tiện - Sử dụng hiệu quả nhiên liệu	Cải thiện chất lượng không khí, giảm tắc nghẽn giao thông
Giảm phá rừng	Bảo tồn dịch vụ hệ sinh thái và đa dạng sinh học
Hấp thu cacbon vào đất, duy trì che phủ đất bề mặt	Tăng độ phì nhiêu của đất, giảm suy thoái đất, tăng lọc nước
Giảm phát thải cacbon đen - Cải thiện các lò nấu, dầu diesel sạch	Cải thiện môi trường không khí trong nhà, xung quanh; giảm áp lực lên nguồn sinh khối địa phương
Giảm phát thải khí metal - Giảm rò rỉ - BCL rác - Kiểm soát ô nhiễm nước	Cải thiện chất lượng nước, chất lượng không khí, giảm ô nhiễm mùi
Giảm oxit nito (N ₂ O) trong sử dụng phân bón	Giảm ô nhiễm do dùng phân bón, bảo vệ tầng ôzôn, giảm ô nhiễm không khí
Hoạt động thích ứng	
Tăng cường khả năng các hệ đệm, đặc biệt là tài nguyên nước Các hệ đệm tự nhiên Mở rộng các khu bảo tồn đa dạng sinh học	Các vùng đất ngập mặn, rừng ... được tăng thêm giá trị
Quy hoạch	Các quy hoạch có thể có lợi cho việc bảo vệ các hệ sinh thái và dịch vụ sinh thái

Chính sách ứng phó với BĐKH	Lợi ích về môi trường
Hoạt động thích ứng	
Tăng cường bảo vệ sức khỏe cộng đồng	Cải thiện chất lượng không khí, giảm tắc nghẽn giao thông
Công nghệ mới: đa dạng hóa cây trồng, hiệu suất sử dụng nước, quan trắc thời tiết, quan trắc diện tích đất che phủ	Tăng đa dạng sinh học, bảo vệ dòng chảy sinh thái bảo vệ môi trường
Các kỹ thuật mới trong nông nghiệp (quản lý đất, thảm thực vật)	Quản lý đất và thảm thực vật tốt hơn dẫn đến cải thiện chất lượng môi trường, bảo tồn hệ sinh thái và các dịch vụ sinh thái

Nguồn: Hamilton và Akbar. 2010.

1.3 Sự cần thiết sử dụng cách tiếp cận lợi ích kép trong hoạt động ứng phó với biến đổi khí hậu

Theo Castillo và cộng sự (2007), những quan điểm sau chỉ ra tính đúng đắn của việc sử dụng cách tiếp cận lợi ích kép của hoạt động ứng phó với BĐKH.

- Sự phù hợp của cách tiếp cận lợi ích kép trong việc thúc đẩy mục tiêu phát triển bền vững

Các chuyên gia kinh tế và nhà hoạch định chính sách đều thống nhất với nhau rằng lợi ích kép có những tiềm năng to lớn để giúp cho các quốc gia đạt được mục tiêu phát triển của mình và đồng thời cũng giúp giảm thiểu được những tác động của BĐKH. Tamura (2006) cho rằng các dự án ứng phó với BĐKH vừa mang lại những lợi ích về môi trường và đồng thời cũng mang đến những lợi ích về kinh tế xã hội [23], [58].

- Tiềm năng thu hút nguồn lực tài chính và nhân lực

Cách tiếp cận lợi ích kép cho phép huy động được các nguồn lực tổng hợp cho các hoạt động phát triển bền vững. Nếu không có lợi ích kép những nguồn lực này sẽ không được huy động đầy đủ do phải huy động một cách riêng lẻ cho các dự án phát triển hoặc các dự án về BĐKH. Báo cáo đánh giá

lần thứ 4 của IPCC đã tái khẳng định rằng cơ chế lợi ích kép mang lại hiệu quả chi phí trong việc sử dụng tài nguyên. Báo cáo cho rằng nếu tính những lợi ích kép về sức khỏe, chất lượng không khí, an ninh năng lượng của những chính sách giảm thiểu BĐKH thì có thể giúp cắt giảm chi phí và tiết kiệm đáng kể so với trường hợp những yếu tố đó được xử lý riêng lẻ. Hơn thế nữa, nhờ có sự kết hợp giữa các chính sách khí hậu và các vấn đề phát triển, các dự án lợi ích kép có thể khuyến khích sự tham gia của các nhà hoạch định chính sách và các bên liên quan.

- Hỗ trợ bằng chứng khoa học cho thấy có sự liên kết giữa BĐKH và các vấn đề môi trường khác

Các nghiên cứu gần đây cung cấp các bằng chứng khoa học thuyết phục về mối liên hệ giữa BĐKH và các vấn đề môi trường khác làm cơ sở xây dựng những chính sách tổng hợp. Các bằng chứng khoa học này được sử dụng để giải thích cho các phương pháp tiếp cận tổng hợp và để phân tích các vấn đề sức khỏe, BĐKH và những vấn đề phát triển khác [23].

1.4 Mô hình hóa lợi ích kép

1.4.1 Mô hình hóa lợi ích kép dưới góc độ vĩ mô

Các nhà kinh tế học đã phát triển một số mô hình tổng hợp các tác động vĩ mô để tổng quát hóa tác động lợi ích kép ở mức độ quốc gia và vùng. Các mô hình này cho phép tính toán khi có thay đổi trong sử dụng năng lượng hay chất lượng môi trường (xuất phát từ chính sách BĐKH), các chỉ tiêu kinh tế vĩ mô như tổng sản lượng sẽ thay đổi tương ứng ra sao. Mô hình phân tích mối quan hệ GCC-LAP (BĐKH toàn cầu và ô nhiễm không khí địa phương): mô hình MERGE của nhóm nghiên cứu đại học Stanford [41].

MERGE là mô hình ước lượng tác động theo vùng và toàn cầu của việc giảm phát thải KNK (Model for Estimating the Regional and Global Effects of greenhouse gas reductions). MERGE bao gồm các mô hình nhỏ như sau:

- Nền kinh tế nội địa và quốc tế

+ *Nền kinh tế nội địa*: Trong MERGE, nền kinh tế nội địa ở mỗi vùng được mô phỏng theo mô hình Ramsey-Solow về tăng trưởng kinh tế dài hạn tối ưu, trong đó xây dựng một suất chiết khấu thỏa dụng để tính toán các lựa chọn liên thời gian. Hàm sản xuất của toàn bộ nền kinh tế sẽ cho biết thay đổi sản lượng khi có sự thay đổi của giá.

Trong mô hình nền kinh tế nội địa, ngoài yếu tố năng lượng, sản lượng quốc gia được tính gộp như một hàng hóa đơn lẻ và được xác định như sau:

$$Y_{rg,pp} = C_{rg,pp} + I_{rg,pp} + EC_{rg,pp} + MD_{rg,pp} + NTX_{rg,pp,mmr} \quad (1.1)$$

Trong đó:

- Y là tổng sản lượng kinh tế
- rg là vùng
- pp là giai đoạn tính toán
- I là đầu tư
- EC là chi phí cho sử dụng năng lượng
- MD là giá trị thiệt hại thị trường cần được đền bù cho việc sản xuất một sản phẩm
- NTX là giá trị xuất khẩu ròng của một số sản phẩm ngoại thương

Sản lượng gộp này được giả định là có độ co giãn với giá thấp trong ngắn hạn nhưng cao trong dài hạn. Sản lượng của nền kinh tế thay đổi theo mức giá ở hiện tại và kỳ vọng trong tương lai, và nền kinh tế sử dụng công nghệ cố định trong một khoảng thời gian. Giả sử với giai đoạn 10 năm, tỷ lệ khấu hao là 60%, sản lượng của nền kinh tế sẽ là:

$$Y_{rg,pp} = YN_{rg,pp} + 0.6Y_{rg,pp-1} \quad (1.2)$$

Với $Y_{rg,pp}$ là sản lượng mới của nền kinh tế, được sản xuất với vốn mới $EN_{rg,pp}$, lao động mới $LN_{rg,pp}$, điện năng mới $EN_{rg,pp}$ và năng lượng ngoài điện mới $NN_{rg,pp}$. Hàm sản xuất của sản lượng mới dựa vào 3 loại thay thế:

- ✓ Thay thế vốn - lao động
- ✓ Thay thế giữa năng lượng điện và ngoài điện
- ✓ Thay thế giữa vốn - lao động và năng lượng

Sản lượng đầu ra được xác định dựa trên sự cải thiện năng suất sử dụng năng lượng và lao động.

+ *Nền kinh tế quốc tế:*

Giả định:

- Thương mại quốc tế với số lượng hàng hóa có giới hạn và đồng nhất theo mô hình Heckscher - Ohlin. Mỗi vùng có khả năng sản xuất chuyên biệt một loại hàng hóa đơn lẻ và điều này giống nhau ở tất cả các vùng.

- Mỗi vùng có thể khai thác dầu mỏ và khí đốt (dựa trên điều kiện ràng buộc về giới hạn cạn kiệt của nguồn lực), và các hàng hóa này được giao thương giữa các vùng.

- Một số mô hình giao thương gồm các hàng hóa của các khu vực thâm dụng năng lượng (energy-intensive sectors – eis) như sản xuất sắt thép và xi măng. Một số mô hình giao thương gồm các hàng hóa của các khu vực có phát thải CO₂ (carbon emission rights – crt).

- Với mỗi hàng hóa ngoại thương (trd) trong mỗi giai đoạn (pp), ta có phương trình cân bằng theo giới hạn thương mại cho tất cả các vùng (xuất khẩu ròng) (tính theo phạm vi toàn cầu) như sau:

$$\sum_{rg} NTX_{rg,pp,trd} = 0 \quad (1.3)$$

MERGE tính toán giá thị trường theo thỏa dụng được chiết khấu.

- Phát thải khí nhà kính liên quan đến năng lượng

MERGE ước lượng các hệ số phát thải KNK (CO₂ được chọn làm biên

đại diện) cho công nghệ hiện tại và cả công nghệ kỳ vọng trong tương lai. Trong mô hình này, nguồn gây ra phát thải CO₂ là sử dụng than đá, dầu mỏ và khí đốt theo khảo sát địa chất Hoa Kỳ năm 2000. Theo đó, sản xuất dầu mỏ và khí đốt toàn cầu có thể đạt mức cao nhất vào 2050.

- Phát thải khí nhà kính không liên quan đến năng lượng

Đối với phát thải và giảm ô nhiễm của các chất khí, MERGE tham khảo các ước lượng của Diễn đàn Mô hình hóa Năng lượng – Khoa học 21 (Energy Modeling Forum Study 21 – EMF 21) theo kịch bản cơ sở từ năm 2000 đến 2020. Ngoại trừ N₂O và CO₂, MERGE dùng ước lượng tuyến tính.

- Biến đổi khí hậu toàn cầu: Thiệt hại thị trường và phi thị trường

Theo hình mẫu của CBA, mô hình sẽ ước lượng lợi ích của việc giảm thiểu tốc độ của BĐKH thông qua việc đo lường thiệt hại tránh được. Thiệt hại này có thể có giá thị trường (như suy giảm năng suất mùa vụ, gỗ, bất động sản) hoặc giá trị phi thị trường (như giảm sức khỏe, suy giảm đa dạng sinh học, suy giảm chất lượng môi trường). MERGE tập trung vào việc ước lượng các giá trị phi thị trường hơn là giá trị thị trường.

Giả định nhiệt độ thay đổi 2,5⁰C sẽ dẫn đến việc tăng mức độ tích tụ của CO₂ lên gấp đôi đối với các nước có mức thu nhập thấp. Đối với các thiệt hại thị trường thì khi nhiệt độ tăng thêm 2,5⁰C thì GDP sẽ giảm xuống 0,25% đối với các nước thu nhập cao và 0,5% đối với các nước thu nhập thấp. Khi nhiệt độ cao hay thấp hơn 2,5⁰C, giả định rằng thiệt hại thị trường sẽ được tính theo tỷ lệ với sự thay đổi nhiệt độ trung bình toàn cầu tại thời điểm tính toán so với năm 2000. MERGE ước lượng rằng các thiệt hại phi thị trường sẽ được tính theo hàm số bậc hai với mức nhiệt độ tăng.

- Phân tích hiệu quả - chi phí của biến đổi khí hậu toàn cầu

Mô hình MERGE chỉ chủ yếu phân tích BĐKH dưới góc độ tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu dựa vào báo cáo của Ủy ban Liên Chính phủ về Biến đổi Khí hậu [36]. Ước lượng các lực bức xạ năng lượng (radiative forcing)

cũng quan trọng không kém vì chúng là nguyên nhân dẫn đến nóng lên toàn cầu.

Ước lượng phi thỏa dụng về tổn thất kinh tế được xác định theo phương trình sau:

$$ELF(x) = \left[1 - \left(\frac{x}{catt}\right)^2\right]^{hsx} \quad (1.4)$$

Trong đó:

- ELF là thừa số tổn thất kinh tế
- x là biến số đo lường mức tăng nhiệt độ so với năm 2000
- $catt$ là tham số nhiệt độ thảm họa làm cho toàn bộ khu vực bị phá hủy
- hsx là tham số hockey-stick

Ước lượng các thiệt hại phi thị trường (hiệu chỉnh theo trọng số Negishi):

$$Maximand = \sum_{rg} nwt_{rg} \sum_{rg} udf_{pp,rg} \cdot \log(ELF_{rg,pp} C_{rg,pp}) \quad (1.5)$$

Trong đó:

- nwt_{rg} là trọng số Negishi của vùng rg ,
- $udf_{pp,rg}$ là thừa số chiết khấu thỏa dụng cho vùng rg , trong giai đoạn tính toán pp
- $ELF_{rg,pp}$ là thừa số tổn thất kinh tế ở vùng rg , trong giai đoạn tính toán pp
- $C_{rg,pp}$ là đo lường truyền thống của tiêu dùng (không bao gồm thiệt hại phi thị trường) ở vùng rg , trong giai đoạn tính toán pp

1.4.2 Mô hình hóa lợi ích kép dưới góc độ vi mô

Phương pháp phân tích CBA (Cost Benefit Analysis) có thể được ứng dụng trong việc đánh giá các chính sách về ứng phó với BĐKH thông qua việc xác định các giá trị chi phí và lợi ích.

Phân tích chi phí – lợi ích là một kỹ thuật giúp cho các nhà ra quyết định biết được “phần được” và “phần mất” của một dự án hoặc một hoạt động phát

triển, từ đó lựa chọn được những quyết định tối ưu nhất. Như vậy, phương pháp CBA hỗ trợ việc quyết định nên triển khai các dự án được đề xuất hay không. Phương pháp CBA cũng được sử dụng phổ biến trong việc đánh giá so sánh hiệu quả kinh tế của các dự án/phương án khác nhau để từ đó lựa chọn ra được phương án mang lại lợi ích lớn nhất cho cá nhân hoặc xã hội.

Phương pháp phân tích CBA là một dạng đặc biệt của phân tích đa tiêu chí (multi –criteria). Tuy nhiên, trong phân tích CBA các giá trị đều được lượng hóa dưới dạng tiền tệ.

Phân tích CBA có hai nhóm chính là phân tích tài chính (financial analysis) và phân tích kinh tế (economic analysis).

+ Phân tích tài chính đánh giá việc sử dụng tài nguyên và bảo tồn ĐDSH trên quan điểm của cá nhân, trong đó người phân tích thường chỉ quan tâm đến các lợi ích và chi phí trực tiếp của dự án (thường dễ ước tính thông qua giá cả thị trường).

+ Phân tích kinh tế nhìn nhận các phương án sử dụng tài nguyên và bảo tồn ĐDSH trên quan điểm xã hội. Trong phân tích kinh tế, bên cạnh các dòng lợi ích và chi phí trực tiếp thì người phân tích còn quan tâm tới các dòng chi phí lợi ích gián tiếp như tác động môi trường, xã hội. Ngoài ra, các điều chỉnh cũng được áp dụng để loại bỏ những sự sai lệch về giá trị (distortions) có thể gây ra bởi những yếu tố như: chính sách can thiệp của Chính phủ (thuế, trợ cấp, sự can thiệp về tỷ giá hối đoái, qui định giá lao động), các hàng hóa không mua bán (non-traded goods), hàng hóa công cộng (public goods).

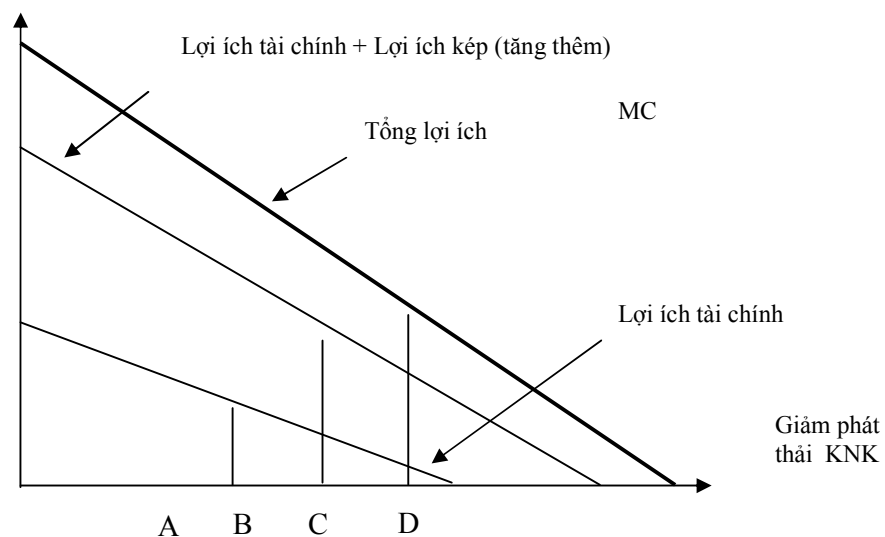
Ngoài ra, còn có một biến thể nữa của phân tích CBA thường được sử dụng trong các nghiên cứu gọi là phân tích CBA mở rộng (extended cost - benefit analysis), theo đó bên cạnh các lợi ích và chi phí trực tiếp của các phương án sử dụng tài nguyên, nhà phân tích còn lồng ghép thêm cả những ngoại ứng tiêu cực và tích cực về môi trường phát sinh từ các phương án, giải pháp.

Dưới góc độ vi mô, sử dụng phương pháp CBA trong việc đánh giá các chính sách ứng phó với BĐKH cho phép phân tích cụ thể các dòng chi phí và lợi ích của các chương trình, chính sách ứng phó với BĐKH, so sánh chúng với nhau, từ đó đánh giá hiệu quả của chính sách ứng phó với BĐKH.

Ngoài ra, trong trường hợp có nhiều phương án về ứng phó với BĐKH được đưa ra, trong điều kiện hạn chế về nguồn lực, tài chính, phương pháp phân tích CBA sẽ hỗ trợ nhà quản lý, hoạch định chính sách trong việc ra quyết định lựa chọn phương án ứng phó BĐKH tối ưu nhất.

Tuy nhiên, sử dụng phương pháp CBA trong phân tích chính sách có một số hạn chế. Cụ thể, trong phân tích CBA yêu cầu phải tính toán tất cả lợi ích và chi phí của một chính sách BĐKH theo nguyên lý “có/không có” chính sách. Do vậy, nếu thực hiện CBA để ra quyết định thực hiện chính sách hay không thì việc đưa lợi ích kép vào dòng lợi ích phân tích không thành vấn đề. Tuy nhiên, việc tiền tệ hóa được tất cả lợi ích kép của chính sách cũng không dễ dàng, đặc biệt là lợi ích tạo ra từ việc làm và thúc đẩy đổi mới công nghệ. Như vậy, trong những trường hợp đó, giá trị tiền tệ của lợi ích có thể sẽ bị ước lượng không đủ.

Minh họa như đồ thị sau:



Một số khó khăn có thể cản trở CBA trở thành một công cụ để tích hợp lợi ích kép vào khung phân tích kinh tế cho chính sách BDKH là:

Thứ nhất, khía cạnh về kỹ thuật, như đã đề cập ở trên, không phải lợi ích và chi phí nào cũng có thể lượng hóa hết được.

Thứ hai, khía cạnh thể chế của quy trình ra quyết định tại các quốc gia cản trở việc đưa lợi ích kép vào khung phân tích khi tồn tại sự hoạt động tách biệt giữa cơ quan ra quyết định chính sách BDKH với các cơ quan ra chính sách phát triển khác, cụ thể như cơ quan ra chính sách về ô nhiễm không khí ở cấp địa phương hay vùng. Như vậy, việc ra quyết định có hay không thực hiện chính sách BDKH có thể chỉ dựa trên một mục tiêu trực tiếp đến BDKH mà không phải là đa mục tiêu, trong đó có các mục tiêu phát triển mà lợi ích kép tồn tại khi chính sách đạt được các mục tiêu này.

Thứ ba, CBA có xu hướng loại bỏ các lựa chọn mà các chính trị gia mong muốn thực hiện nên nó có thể bị đánh giá ít quan trọng.

Thứ tư, CBA yêu cầu một mức độ hiểu biết công nghệ, là một yếu tố cản trở đối với các nhà kinh tế học không được đào tạo về mảng kiến thức này.

1.5 Phương pháp sử dụng đánh giá lợi ích kép của giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu

Để lượng hóa cho một lợi ích kép nói trên, có thể sử dụng các phương pháp như sau:

- Nhóm 1: Các phương pháp dựa vào thị trường (Market-based approach)
- Nhóm 2: Các phương pháp “bộc lộ sở thích” (Revealed Preference Approach)
- Nhóm 3: Các phương pháp “phát biểu sở thích” (Stated Preference Approach)
- Nhóm 4: Phương pháp chuyển giao lợi ích

1.5.1 Các phương pháp dựa vào thị trường

Các phương pháp này dùng để định giá kinh tế cho các lợi ích kép có giá

trị sử dụng trực tiếp tiêu dùng. Phương pháp thuộc nhóm này được áp dụng trong các chính sách BDKH có xảy ra các tác động về mặt môi trường làm thay đổi chức năng hay thành phần của hệ sinh thái có giá trị sử dụng trực tiếp tiêu dùng. Ví dụ, chính sách giảm thiểu BDKH như trồng rừng có thể làm tăng năng suất nông nghiệp cho vùng lân cận do làm tăng chức năng điều hòa nguồn nước và chắn gió.

Các phương pháp dựa vào thị trường gồm:

- *Phương pháp Thay đổi năng suất (Change in productivity):*

Các tác động của chính sách sẽ được đo lường bằng sự thay đổi năng suất hàng hóa và dịch vụ. Trong trường hợp này, giá thị trường hay giá ẩn sẽ được sử dụng để tiền tệ hóa giá trị của lợi ích kép từ việc định giá tác động kinh tế thay đổi năng suất.

Phương pháp “Thay đổi năng suất” được thực hiện theo hai bước như sau:

- Bước 1: Thiết lập mối quan hệ về sự thay đổi chất lượng môi trường với tác động đến sản lượng. Mối quan hệ này thường được thể hiện thông qua hàm số liều lượng – đáp ứng. Ví dụ, mối quan hệ giữa tăng nước tưới và năng suất lúa.

- Bước 2: Sử dụng giá thị trường hoặc giá ẩn để ước lượng giá trị kinh tế của thay đổi sản lượng đã được lượng hóa ở bước 1.

- *Phương pháp Chi phí bệnh tật (Cost of illness):*

Phương pháp này được thực hiện trong các trường hợp sự thay đổi hàng hóa hay dịch vụ môi trường có tác động đến sức khỏe của con người. Ví dụ, lợi ích kép của chính sách BDKH là giảm ô nhiễm không khí sẽ làm giảm số ca bệnh liên quan đến hô hấp.

Các bước thực hiện: 2 bước

- Bước 1: Thiết lập mối quan hệ giữa thay đổi của hàng hóa hay dịch vụ môi trường với tác động đến sức khỏe con người thông qua hàm số liều

lượng - đáp ứng. Ví dụ, nếu ô nhiễm không khí giảm 1 microgram/m³ PM₁₀ thì số ca bệnh liên quan đến hô hấp giảm xuống là bao nhiêu.

- Bước 2: Ước lượng giá trị kinh tế cho sự thay đổi của hàng hóa hay dịch vụ môi trường được đánh giá bằng chi phí y tế để chữa trị bệnh.

- *Phương pháp Chi tiêu bảo vệ (Defensive expenditure) và Hành vi phòng ngừa (Avertive Behavior):*

Các phương pháp này được áp dụng để ước lượng giá trị kinh tế cho việc tránh được tác động tiêu cực của thay đổi hàng hóa hay dịch vụ môi trường đến sức khỏe con người (bị bệnh tật). Ví dụ, người dân mua nước đóng chai để uống khi nguồn nước bị ô nhiễm do tác động của BĐKH nhằm tránh rủi ro bị bệnh.

Các bước thực hiện: 3 bước

- Bước 1: Thiết lập mối quan hệ giữa sự thay đổi hàng hóa hay dịch vụ môi trường với tác động đến sức khỏe của con người.

- Bước 2: Quan sát hành vi của các cá nhân để tránh tác động đến sức khỏe do sự thay đổi của hàng hóa hay dịch vụ môi trường.

- Bước 3: Sử dụng chi phí cho hành vi phòng tránh (đã được ước lượng) để tính toán lợi ích phòng tránh tác động tiêu cực đến sức khỏe của sự thay đổi hàng hóa hay dịch vụ môi trường.

- *Phương pháp Chi phí xử lý (Cost of treatment):*

Phương pháp này được áp dụng nhằm cân bằng hay bù đắp sự thay đổi của hàng hóa hay chất lượng môi trường bằng việc sử dụng tăng thêm hay bổ sung các đầu vào cho sản xuất hàng hóa đó. Ví dụ, nông dân có thể tăng thêm lượng phân bón cho cây trồng để bù đắp cho tác động của sự xói mòn làm suy giảm chất dinh dưỡng của đất canh tác đến năng suất cây trồng.

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Thiết lập mối quan hệ giữa sản lượng đầu ra với lượng đầu

vào cho quá trình sản xuất, trong đó bao gồm cả hàng hóa hay dịch vụ môi trường đang được đánh giá.

- Bước 2: Lượng hóa lượng đầu vào khác để cân bằng hay bù đắp sự thay đổi của hàng hóa hay dịch vụ môi trường đang được đánh giá.
- Bước 3: Ước lượng giá trị kinh tế cho số lượng tăng thêm hay bổ sung đã được lượng hóa ở bước 2.

1.5.2 Các phương pháp bộc lộ sở thích (Revealed Preference Approach)

Các phương pháp này được dùng để định giá kinh tế cho các lợi ích kép có giá trị sử dụng trực tiếp phi tiêu dùng, giá trị sử dụng gián tiếp, bao gồm các phương pháp sau:

- *Phương pháp Định giá hưởng thụ (Hedonic Pricing Method - HPM):*

Phương pháp HPM ước lượng giá trị phi thị trường của lợi ích kép thông qua việc quan sát hành vi trên một thị trường hàng hóa liên quan. HPM giúp xác định giá mà người tiêu dùng sẵn lòng trả cho những hàng hóa được giao dịch trên thị trường (như nhà, đất) phụ thuộc vào nhiều biến số đại diện cho các đặc điểm khác nhau của hàng hóa, trong đó có đặc điểm đang cần đánh giá có giá trị phi thị trường. HPM thường được áp dụng trên thị trường bất động sản và thị trường lao động.

Ví dụ, giá của một ngôi nhà có thể phụ thuộc vào biến số “khoảng cách so với bãi rác”.

Các bước thực hiện HPM:

- Bước 1: Thiết lập mối quan hệ giữa thị trường của hàng hóa hay dịch vụ đang được đánh giá với các đặc điểm của nó.

Ví dụ, giá của ngôi nhà có thể là hàm số của các biến số như sau: Diện tích, số phòng ngủ, số phòng tắm, kiểu xây dựng, diện tích của nơi để xe, khoảng cách so với trung tâm thành phố, khoảng cách so với bãi rác, và các biến số khác.

- Bước 2: Sử dụng các kỹ thuật thống kê để tách biệt tác động của biến số đang cần đánh giá ra khỏi các biến số còn lại.

- Bước 3: Tính toán tác động biên của biến số đang xem xét đến giá của ngôi nhà. Ví dụ, khi khoảng cách so với bãi rác tăng thêm 1 km thì giá ngôi nhà sẽ tăng thêm bao nhiêu đơn vị tiền tệ.

- *Phương pháp Chi phí du hành (Travel Cost Method - TCM):*

TCM định giá sự thay đổi của các hàng hóa và dịch vụ sinh thái hay môi trường sử dụng chi phí đi lại và chi phí cơ hội của thời gian mà một cá nhân phải gánh chịu cho việc tham quan một khu giải trí. TCM dùng để đo lường giá trị giải trí cho các hoạt động du lịch hay tham quan một cảnh quan môi trường, sinh thái.

Các bước thực hiện gồm 2 bước:

- Bước 1: Thiết lập mối quan hệ giữa chi phí đi lại và tần suất (số lần) tham quan cảnh quan môi trường, sinh thái. Bước này đồng nghĩa với việc xây dựng hàm cầu cho tham quan cảnh quan môi trường, sinh thái.

- Bước 2: Tính thặng dư tiêu dùng cho việc tham quan này.

TCM có thể gồm có TCM theo vùng (ZTCM) hay TCM theo cá nhân (ITCM).

1.5.3 Các phương pháp phát biểu sở thích (Stated Preference Approach)

Các phương pháp này thường được dùng để định giá kinh tế cho các lợi ích kép có các giá trị phi sử dụng (giá trị lưu truyền, giá trị tồn tại). Các phương pháp phát biểu sở thích đánh giá giá trị thông qua các lựa chọn giả định, được thực hiện qua các cuộc khảo sát trực tiếp để ước lượng sự ưa thích của các cá nhân hay hộ gia đình cho sự thay đổi việc cung cấp các hàng hóa phi thị trường.

Các phương pháp phát biểu sở thích sử dụng các bảng câu hỏi để hỏi trực tiếp những người được khảo sát về mức sẵn lòng chi trả (Willingness to Pay –

WTP) hoặc mức sẵn lòng chấp nhận (Willingness to Accept - WTA) của họ, hoặc đưa cho người được hỏi sự lựa chọn giữa các nhóm thuộc tính hay đặc điểm của hàng hóa và dịch vụ môi trường mà từ đó các nhà nghiên cứu có thể suy diễn ra giá trị WTP (hoặc WTA) của họ cho sự thay đổi hàng hóa và dịch vụ môi trường. Các phương pháp phát biểu sở thích bao gồm:

- *Phương pháp đánh giá phụ thuộc tình huống giả định (Contingent Valuation Method - CVM):*

CVM khảo sát WTP của các cá nhân cho hàng hóa hay dịch vụ môi trường khi dữ liệu thị trường không sẵn có hoặc không đáng tin cậy và các nhà nghiên cứu có thể đưa ra các điều kiện thị trường *giả định*. Thị trường này có vai trò như kịch bản cho một loạt các câu hỏi khảo sát. Giả định then chốt cho rằng từ các cuộc khảo sát, nếu được thiết kế hợp lý có thể suy ra phản hồi có thể so sánh với những kết quả phát sinh trong các tình huống thực tế. Trong chừng mực nào đó, công cụ khảo sát giúp giải quyết được vấn đề về sự không tiết lộ sự ưa thích vốn là đặc điểm của các hàng hóa công.

Thực hiện cách tiếp cận dựa vào khảo sát này bao gồm ba công việc sau đây:

- Xây dựng một mô hình chi tiết về thị trường giả định, bao gồm các đặc điểm của hàng hóa và bất kỳ điều kiện nào ảnh hưởng đến thị trường.
- Thiết kế một công cụ khảo sát để đạt được một ước lượng không chệch về WTP của các cá nhân.
- Đánh giá sự trung thực của các câu trả lời của người trả lời khảo sát.

- *Phương pháp mô hình hóa lựa chọn (Choice Modelling - CM):*

CM dùng để đánh giá giá trị của hàng hóa hay dịch vụ môi trường có nhiều thuộc tính/đặc điểm. CM sẽ giúp ước lượng các tác động biên theo giá trị tiền tệ của sự thay đổi của mỗi thuộc tính của hàng hóa được đánh giá khi có sự tác động của chính sách hay dự án.

Các bước để thực hiện CM như sau:

- Bước 1: Lựa chọn các thuộc tính/đặc điểm của hàng hóa để đánh giá
- Bước 2: Xác định mức độ và vị trí của các thuộc tính/đặc điểm
- Bước 3: Lựa chọn thiết kế thí nghiệm
- Bước 4: Xây dựng các tập hợp lựa chọn
- Bước 5: Lựa chọn phương pháp đo lường sự ưa thích
- Bước 6: Ước lượng WTP của người được hỏi cho hàng hóa đánh giá

1.5.4 Phương pháp chuyển giao lợi ích

Phương pháp chuyển giao lợi ích để định giá các giá trị đơn vị của các chỉ số lợi ích kép. Chuyển giao lợi ích (Benefit Transfers - BT) là phương pháp chuyển giao lợi ích kinh tế đã được ước lượng tại một “địa điểm nghiên cứu đến một địa điểm mới, có đặc điểm tương đồng với “địa điểm nghiên cứu” (gọi là “địa điểm chính sách”). Giá trị được chuyển giao nếu cần sẽ được điều chỉnh cho phù hợp tùy vào mức độ tương đồng về tác động của môi trường của chính sách hay dự án giữa hai địa điểm nghiên cứu” và “địa điểm chính sách”.

Giả sử giá sẵn lòng trả của một hộ gia đình i (WTP_i) cho sự cải thiện chất lượng môi trường ban đầu từ Q_0 sang Q_1 , ta có:

$$WTP_i = f(Q_1 - Q_0, P, P_s, S_i) \quad (1.6)$$

Trong đó:

P : Giá của việc sử dụng tài nguyên môi trường (giá của chính sản phẩm đó)

P_s : Giá các sản phẩm thay thế cho việc sử dụng tài nguyên môi trường

S_i : Đặc tính kinh tế xã hội của hộ gia đình i

Phương pháp chuyển giao lợi ích bao gồm 3 bước:

- Bước 1: Nhà phân tích phải xác định một nghiên cứu đã có sẵn, trong đó đã dự đoán trước mối tương quan về nhu cầu của địa điểm nghiên cứu, và phải định giá các giá trị Q_1 , P , P_s tại địa điểm chính sách.

- Bước 2: Xác định phạm vi địa điểm chính sách, chẳng hạn như lãnh thổ địa lý mà các hộ gia đình sẽ hưởng lợi từ việc thay đổi chất lượng môi trường.

- Bước 3: Người phân tích phải thay thế giá trị các biến độc lập của các hộ gia đình tại địa điểm có dự án vào công thức (1) để tính lợi ích của hộ gia đình i tại địa điểm chính sách. Sau đó tập hợp các ước lượng của tất cả các hộ gia đình bị ảnh hưởng để tìm ra lợi ích tổng thể tại địa điểm chính sách.

Có 3 phương pháp chính để thực hiện chuyển đổi giá trị:

1. Chuyển đổi các giá trị đơn vị trung bình
2. Chuyển đổi các giá trị đơn vị hiệu chỉnh
3. Chuyển đổi các hàm cầu

Cách dễ nhất để chuyển đổi giá trị từ nơi này sang nơi khác là giả định một cách đơn giản rằng một người bình thường tại địa điểm nghiên cứu và một người bình thường tại địa điểm chính sách có phúc lợi tương đương nhau.

Vấn đề thường gặp ở phương pháp này là bản thân địa điểm chính sách và địa điểm nghiên cứu không thống nhất trong đánh giá các hoạt động mặc dù các giá trị đơn vị áp dụng là như nhau. Có thể lý giải sự không thống nhất này là do sự khác nhau về thu nhập, giáo dục, tôn giáo, sắc tộc hay những yếu tố kinh tế - xã hội giữa địa điểm nghiên cứu và địa điểm chính sách.

Phương pháp chuyển giao lợi ích có thể “hiệu chỉnh” giá trị đơn vị trung bình tại địa điểm nghiên cứu trước khi chuyển nó sang địa điểm chính sách. Về mặt khái niệm, có thể thực hiện hai loại hiệu chỉnh. Một là, người phân tích có thể sử dụng giá trị đơn vị có sẵn tại địa điểm nghiên cứu, những giá trị này thường có sai lệch hay ước lượng không chính xác. Đây là trường hợp thường gặp ở những nghiên cứu về các tác động môi trường sử dụng các phương pháp lạc hậu và không đáng tin cậy. Hai là giá trị phải được hiệu chỉnh để phản ánh rõ hơn các điều kiện tại địa điểm chính sách. Trong loại hiệu chỉnh thứ hai này, cần phải xác định rõ ba sự khác biệt có thể nảy sinh

giữa địa điểm chính sách và địa điểm nghiên cứu: khác biệt về thay đổi chất lượng môi trường, chính sách, dự án hoặc các qui định gây nên sự thay đổi; các đặc tính kinh tế xã hội của các hộ gia đình; và khả năng sẵn có của các sản phẩm và dịch vụ thay thế.

Người ta đã dùng phương pháp thay đổi vị trí nghiên cứu để tổng hợp các kết quả nghiên cứu và cải thiện chất lượng các tài liệu nghiên cứu về phương pháp đánh giá sử dụng các giá trị đơn vị hiệu chỉnh. Trong phương pháp thay đổi vị trí nghiên cứu, các nghiên cứu trước được phân tích theo nhóm trong đó kết quả của mỗi lần nghiên cứu được xem như một quan sát đơn lẻ cho việc phân tích chuỗi dữ liệu kết hợp mới. Điều này cho phép ta đánh giá ảnh hưởng của các đặc tính tài nguyên, các đặc điểm của mẫu được sử dụng trong mỗi lần phân tích (gồm đặc tính ảnh hưởng của đám đông) và các mô hình giả định. Sau đó các phương trình hồi qui giải thích các thay đổi của giá trị đơn vị có thể được sử dụng cùng với các dữ liệu đã thu thập dựa trên các biến độc lập trong mô hình được tổng hợp tại địa điểm chính sách để tạo nên một giá trị đơn vị hiệu chỉnh.

Thay vì chuyển các giá trị đơn vị hiệu chỉnh hay không hiệu chỉnh, người phân tích có thể chuyển toàn bộ hàm cầu đã được ước lượng tại địa điểm nghiên cứu sang địa điểm chính sách. Rõ ràng phương án này có nhiều ưu điểm hơn bởi nhiều thông tin được chuyển đổi một cách có hiệu quả. Mỗi tương quan của hàm cầu được chuyển từ địa điểm nghiên cứu sang địa điểm chính sách có thể được ước lượng lại bằng cách sử dụng phương pháp gián tiếp (phương pháp chi phí du hành, phương pháp đánh giá hưởng thụ) hay phương pháp trực tiếp (phương pháp đánh giá phụ thuộc tình huống giả định). Ví dụ, theo phương pháp đánh giá phụ thuộc tình huống giả định, ta có hàm cầu như sau:

$$WTP_{ij} = b_0 + b_1 Q_j + b_2 C_j + b_3 A_j + b_4 S_{ij} \quad (1.7)$$

+ WPT_{ij} : giá sẵn lòng trả hàng năm của hộ gia đình i cho việc thay đổi

chất lượng môi trường tại địa điểm j

- + Q_j : Thay đổi chất lượng môi trường tại địa điểm j
- + C_j : Tính chất hàng hóa môi trường tại địa điểm j
- + A_j : Tính sẵn sàng của địa điểm thay thế cho địa điểm j
- + S_{ij} : Các đặc điểm kinh tế xã hội của hộ gia đình i tại địa điểm j

Để thực hiện phương pháp chuyển giao lợi ích, người phân tích phải tìm ra một đề tài nghiên cứu có sẵn với hệ số ước lượng được b_0, b_1, b_2 và b_4 , sau đó thu thập dữ liệu trên 4 biến độc lập tại địa điểm chính sách. Các giá trị của các biến độc lập này tại địa điểm chính sách và các ước lượng b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 tại địa điểm nghiên cứu sẽ được thay thế vào biểu thức (1.7), và sau đó phương trình này có thể được sử dụng để tính giá sẵn lòng trả của các hộ gia đình.

1.6 Các phương pháp đưa lợi ích kép vào khung phân tích chính sách

Theo Pearce (2000), có thể đưa cách tiếp cận lợi ích kép vào các khung phân tích chính sách sau:

- *Chính sách không hối tiếc (no-regrets policies)*

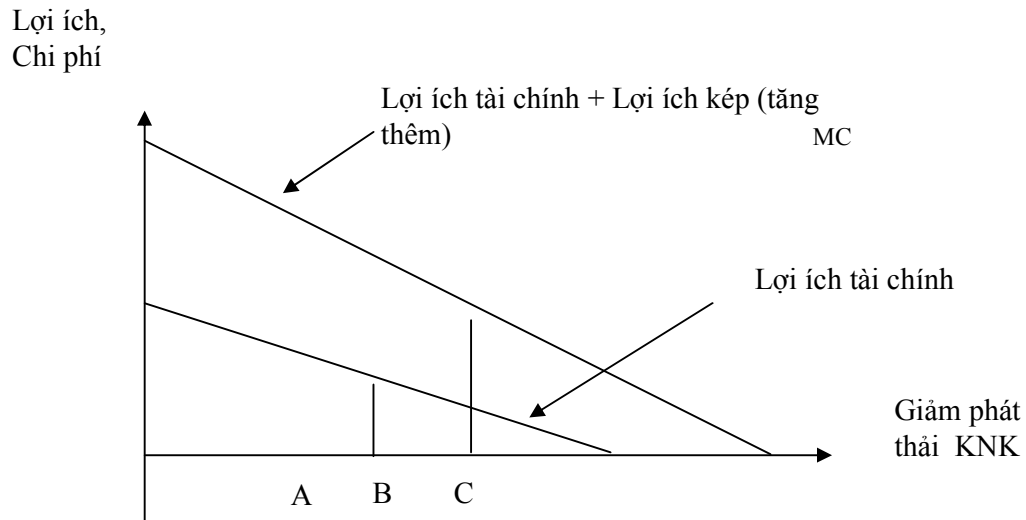
Khung phân tích chính sách không hối tiếc có thể có nhiều biến thể, và thường được hiểu theo 3 cách như sau:

Thứ nhất, chi phí ròng để thực hiện chính sách giảm thiểu tác động BĐKH sẽ bằng không hoặc âm bởi vì chính sách này tạo ra các lợi ích trực tiếp hoặc gián tiếp đủ lớn để cân bằng các chi phí phát sinh. Vì lợi ích được giả định luôn luôn lớn hơn không trong chính sách nên không nhất thiết phải lượng hóa chúng. Do vậy, xếp hạng các lựa chọn chính sách không hối tiếc sẽ dựa vào thông tin chi phí ròng của các chính sách đó.

Thứ hai, chính sách không hối tiếc có thể được hiểu là lợi ích tài chính lớn hơn chi phí tài chính của chính sách. Ví dụ, chính sách không hối tiếc của việc bảo tồn năng lượng đạt được khi lợi ích tài chính lớn hơn chi phí thực hiện bảo tồn này.

Thứ ba, chính sách không hồi tiếc đạt được khi chi phí cho việc thực hiện chính sách được lợi ích tài chính và lợi ích kép tăng thêm bù đắp.

Ba sự phân biệt này được minh họa như đồ thị sau:



- *Đánh giá rủi ro (risk assessment)*

Đánh giá rủi ro (RA) được hiểu theo nhiều cách như sau:

- Xem xét các rủi ro (xác suất và độ lớn của rủi ro) mà không tiền tệ hóa các rủi ro và không xác định chi phí cho giảm thiểu rủi ro.
- Xem xét các rủi ro phi tiền tệ hóa và so sánh với chi phí kiểm soát (hiệu quả chi phí).
- Xem xét các rủi ro được tiền tệ hóa và chi phí kiểm soát (CBA).

- *Đánh giá nhanh (rapid appraisal)*

Đánh giá nhanh là một trong những phương pháp đơn giản về quy trình, dễ hiểu về nội dung để các nhà hoạch định chính sách có thể nhanh chóng tiến hành phân tích chính sách.

Đánh giá nhanh có thể sử dụng kỹ thuật danh mục kiểm tra (checklists) để lưu ý các nhà hoạch định chính sách về tính cần thiết của việc đưa các lợi ích kép như là một thành phần quan trọng cần phân tích trong quá trình lựa chọn chính sách.

Chương 2 - TỔNG HỢP, PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ THỰC TIỄN ÁP DỤNG TIẾP CẬN LỢI ÍCH KÉP Ở MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

Như đã đề cập ở trong chương 1, chính sách ứng phó với BĐKH bao gồm chính sách thích ứng và giảm nhẹ BĐKH. Tuy nhiên, cho đến nay hầu hết các nghiên cứu đều tập trung vào lợi ích kép của giảm nhẹ BĐKH bởi các lợi ích này dễ xác định và dễ đánh giá hơn các lợi ích kép của thích ứng với BĐKH [33]. Ngoài ra, trong hoạt động quản lý, kiểm soát môi trường (nước, không khí, CTR), các chính sách ứng phó với BĐKH chủ yếu là các giải pháp giảm nhẹ BĐKH. Do đó, trong chương này, nghiên cứu tập trung đi sâu đánh giá tổng quan về áp dụng tiếp cận lợi ích kép của hoạt động giảm nhẹ BĐKH trong kiểm soát ô nhiễm môi trường tại một số nước trên thế giới.

2.1 Tổng quan về áp dụng tiếp cận lợi ích kép của hoạt động giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong kiểm soát môi trường tại một số nước trên thế giới

2.1.1 Trong kiểm soát môi trường nước

Tiếp cận lợi ích kép được sử dụng tương đối hạn chế trong các dự án quản lý môi trường nước ở các nước trên thế giới. Các hoạt động giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực kiểm soát ô nhiễm hay cải thiện chất lượng tài nguyên nước có thể đem lại lợi ích kép về khí hậu và về môi trường cho địa phương. Điển hình trong nhóm này là các chính sách chuyển đổi sử dụng đất nông nghiệp sang trồng rừng giúp giảm thiểu KNK đồng thời đem lại các lợi ích về sinh thái và môi trường. Thông thường đối với các dự án quản lý nước ở khu vực nông thôn, mục đích chính, cũng là lợi ích chính của dự án, là bảo vệ môi trường hoặc tăng năng suất của đất nông nghiệp. Lợi ích về BĐKH sẽ là lợi ích phụ trợ, nhỏ hơn lợi ích chính rất nhiều. Do vậy đối với các dự án loại này, cách tiếp cận lợi ích kép thường được thực hiện trong các mô hình tính toán liên vùng với số liệu được tập hợp và giả lập từ các dự án riêng lẻ.

Pattanayak và cộng sự (2005) khảo sát mối quan hệ giữa tác động kép

của việc cải thiện môi trường nước với chính sách giảm thiểu phát thải KNK trong ngành nông nghiệp ở Hoa Kỳ thông qua việc liên kết giữa Mô hình khu vực nông nghiệp có KNK (Agricultural Sector Model With Greenhouse Gases - ASMGHG) với Mô hình đánh giá kiểm soát ô nhiễm nước quốc gia (National Water Pollution Control Assessment Model - NWPCAM).

ASMGHG nghiên cứu mối quan hệ giữa khu vực nông nghiệp và lâm nghiệp thông qua sự chuyển đổi diện tích đất dành cho sản xuất nông nghiệp sang trồng rừng. ASMGHG tổng hợp sản xuất, tiêu dùng, và thương mại quốc tế ở 63 vùng trên toàn Hoa Kỳ, với 22 mùa vụ sản xuất truyền thống, 3 mùa vụ nhiên liệu sinh học, 29 sản phẩm liên quan đến chăn nuôi, và hơn 60 sản phẩm nông nghiệp chế biến. ASMGHG mô phỏng thị trường nông nghiệp Hoa Kỳ và cân bằng thương mại với 28 đối tác nước ngoài. ASMGHG cũng đo lường các tác động về mặt môi trường, cụ thể là giảm thiểu KNK như mức độ hấp thụ CO₂, CH₄, hay N₂O.

NWPCAM được dùng để ước lượng chất lượng nước phạm vi quốc gia theo hai mức độ không gian. Mức độ 1 khảo sát một tập hợp khoảng 630 000 dặm các dòng sông và suối (gọi là hệ thống RF1). Ở mức độ hai, mô hình đưa vào cơ sở dữ liệu khoảng 3 triệu dặm của các dòng sông và suối (gọi là hệ thống RF3).

Nhóm tác giả đã mô hình hóa mối quan hệ giữa ASMGHG và NWPCAM theo 7 bước như sau:

- Bước 1: Thiết lập phiên bản cơ sở cho ASMGHG và NWPCAM.
- Bước 2: Chạy ASMGHG với mức giá 0 USD cho phiên bản cơ sở, 25 USD và 50 USD/tấn CO₂ tương đương với việc giảm KNK.
- Bước 3: Tách dữ liệu ASMGHG chung thành mức độ tỉnh
- Bước 4: Tách ASMGHG mức độ tỉnh thành các tỷ trọng thay đổi của N,P, và TSS như trong mô hình NWPCAM.

- Bước 5: Chạy NWPCAM để tính toán các chỉ số chất lượng nước cơ sở.

- Bước 6: Hiệu chỉnh dữ liệu nguồn không điểm trong khu vực sản xuất nông nghiệp để phản ánh phù hợp nhất tỷ trọng thay đổi đất sử dụng cho sản xuất nông nghiệp từ các kịch bản ASMGHG.

- Bước 7: Mô hình hóa NWPCAM để tính toán sự thay đổi của các chỉ số chất lượng nước do các lựa chọn giảm thiểu trong ASMGHG.

Kịch bản chính sách mô phỏng đưa ra các mức giá giảm phát thải CO₂ cho người sở hữu đất sản xuất nông nghiệp lần lượt là 25 USD/tấn và 50 USD/tấn thông qua việc chuyển đất sản xuất nông nghiệp sang đất trồng rừng. Kết quả có khoảng 60 đến 70 triệu tấn CO₂ được giảm thiểu hàng năm theo kịch bản trong nghiên cứu này ở Hoa Kỳ. Chất lượng nước tính theo giá trị gộp trung bình của cả nước tăng lên khoảng 1,38 điểm theo chỉ số chất lượng nước (khoảng 2%) [50].

Secchi và cộng sự (2007) nghiên cứu mối quan hệ hai chiều giữa chất lượng nước và các chính sách giảm thiểu tác động của BĐKH (hấp thụ cacbon) thông qua việc giảm diện tích đất sản xuất nông nghiệp ở Iowa, Hoa Kỳ: (i) đánh giá tác động của chính sách cải thiện chất lượng nước đến khả năng hấp thụ cacbon; và (ii) đánh giá tác động của chính sách nhằm mục tiêu tối đa hóa khả năng hấp thụ cacbon đến chất lượng nước. Như vậy, nghiên cứu theo chiều thứ hai cũng chính là đánh giá lợi ích kép (là cải thiện môi trường nước) cho chính sách giảm nhẹ BĐKH [55].

2.1.2 Trong kiểm soát môi trường không khí

Các hoạt động quản lý môi trường không khí là lĩnh vực được áp dụng cách tiếp cận lợi ích kép sớm nhất và sâu rộng nhất. Các dự án, chính sách một mặt nhằm mục tiêu giảm thiểu KNK gây BĐKH, mặt khác giúp cải thiện chất lượng môi trường không khí địa phương. Các nghiên cứu cho thấy có mối liên hệ chặt chẽ giữa chất lượng môi trường không khí và sức khỏe của

con người. Môi trường không khí bị ô nhiễm là nguyên nhân gây ra các bệnh về rối loạn hô hấp, tim mạch. Ô nhiễm không khí cũng gây nên tỷ lệ tử vong cao ở các nước. Trong các ngành gây ô nhiễm không khí, ngành sản xuất điện năng được xem là một trong những khu vực gây ô nhiễm không khí nặng nề nhất. Nguyên nhân là do ngành này làm gia tăng nồng độ các chất gây ô nhiễm trong quá trình sản xuất điện. Hơn thế nữa, theo cơ quan quản lý thông tin và năng lượng của Mỹ (US Energy Information Administration), ngành điện cũng đóng góp hơn 1/2 lượng phát thải khí CO₂ ở Mỹ. Vì vậy, ngành điện là một khu vực tiềm năng để thực hiện những chính sách giảm thiểu phát thải khí CO₂. Những chính sách đó ngoài việc giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính còn có thể mang lại những lợi ích khác như làm giảm ô nhiễm môi trường.

Burtraw và cộng sự (2003) sử dụng mô hình cân bằng thị trường điện năng tên là Haiku để tính toán lợi ích kép từ những chính sách giảm thiểu KNK trong ngành điện ở Mỹ. Mô hình này sử dụng tính toán cân bằng thị trường theo các mùa trong năm và theo thời gian trong ngày cho ba nhóm khách hàng ở cấp khu vực. Tác giả xây dựng mô hình dựa trên những kịch bản cơ sở khác nhau khi không có chính sách giảm thiểu KNK. Kịch bản thứ nhất, là khi điều 4 của đạo luật về không khí sạch ở ngành điện năm 1990 được thực hiện cùng với sự giảm phát thải khí NO_x giai đoạn 2 ở 11 bang ở phía đông bắc. Kịch bản thứ hai, là khi tỷ lệ phát thải đối với NO_x được áp dụng ở 19 bang ở phía đông của Mỹ.

Kết quả từ mô hình cho thấy, chính phủ đánh thuế 25 USD trên mỗi tấn phát thải cacbon sẽ mang lại lợi ích sức khỏe dưới dạng giảm phát thải khí NO_x là 8 USD trên mỗi tấn cacbon trong năm 2010. Ngoài ra, tuân thủ quy định về hạn mức phát thải, các doanh nghiệp có thể tiết kiệm được chi phí giảm phát thải NO_x và SO₂ từ 4 USD - 7 USD trên mỗi tấn cacbon. Như vậy, tổng lợi ích kép từ 25 USD thuế cacbon là 12 USD - 14 USD trên mỗi tấn

cacbon. Tác giả cũng cho rằng, áp dụng một mức thuế cacbon cao hơn sẽ mang lại lợi ích kép cao hơn nhưng giá trị cho mỗi tấn cacbon giảm được thì không đổi. Phân tích này cho thấy nếu theo đuổi chính sách giảm thiểu KNK ở mức độ vừa phải sẽ đem lại những lợi ích kép lớn hơn nhiều so với chi phí thực hiện chính sách đó [22].

Ribeiro và Abreu (2008) khảo sát việc giảm KNK (lợi ích kép) trong kiểm soát ô nhiễm không khí từ nguồn phát thải giao thông đô thị ở Brazil. Dưới bối cảnh giá dầu thế giới đang tăng cao và chất lượng không khí ở Brazil đang bị ô nhiễm nặng nề, chính phủ Brazil đã đề ra bốn sáng kiến trong ngành giao thông vận tải với mục đích giảm lượng tiêu thụ các sản phẩm từ dầu mỏ và giảm ô nhiễm không khí, đồng thời các sáng kiến này cũng mang lại lợi ích kép trong việc góp phần giảm lượng phát thải khí CO₂.

Một trong các sáng kiến là áp dụng các công nghệ nhiên liệu linh hoạt (flexfuel technology). Sáng kiến thứ hai được gọi là “Chương trình diesel sinh học quốc gia” (The National Biodiesel Programme). Hai sáng kiến còn lại là các chính sách nâng cao hiệu quả sử dụng nhiên liệu: chương trình sử dụng xe hiệu quả của Brazil (the Brazilian Vehicle Efficiency Programme) và chương trình kiểm tra và bảo trì Rio de Janeiro (the Rio de Janeiro Inspection and Maintenance Programme).

a) Áp dụng công nghệ nhiên liệu linh hoạt

Khuyến khích phát triển các công nghệ sử dụng nhiên liệu linh hoạt, cho phép xe ô tô sử dụng được xăng pha cồn (gasohol), xăng sinh học (ethanol) hoặc cả hai trong cùng một động cơ của xe. Mục đích của biện pháp này là để thay thế việc sử dụng xăng pha cồn (gasohol) bằng xăng sinh học (ethanol).

Ngoài ra, việc áp dụng công nghệ linh hoạt mang lại hiệu quả kinh tế vì giá ethanol tương đối thấp hơn gasohol sẽ giúp người tiêu dùng tiết kiệm đáng kể. Theo ước tính của Ribeiro và Abreu (2008), trong giai đoạn từ năm 2003 đến năm 2006, nhờ áp dụng công nghệ nhiên liệu linh hoạt này mà lượng

xăng pha cồn tiêu thụ có thể giảm được là 7,9 - 9,1 tỷ lít. Do phần lớn ethanol được sản xuất từ cây mía đường hoặc tinh bột nên việc sử dụng ethanol đồng thời cũng khuyến khích việc phát triển kinh doanh nông nghiệp và tạo được công ăn việc làm cho người dân.

Sử dụng ethanol ở Brazil cũng có tác dụng làm giảm lượng phát thải khí CO₂. Trong quá trình tăng trưởng, cây mía sẽ giữ lại 1 phần lớn khí cacbon và bã mía cũng được sử dụng để tạo ra điện chạy trong nhà máy. Các tác giả tính toán cứ mỗi đơn vị nhiên liệu sử dụng trong công nghiệp mía đường để tạo ra ethanol, sẽ tạo ra được 8,3 đơn vị năng lượng tái tạo. Hơn thế nữa, theo những phân tích của cơ quan năng lượng quốc tế (IPCC, 2007), tới năm 2030 nếu các quốc gia sử dụng xăng sinh học trong giao thông thì sẽ giảm được lượng phát thải CO₂ vào khí quyển khoảng từ 500 - 1200 Mt. Còn tại Brazil, theo tính toán của Ribeiro và Abreu (2008) lượng CO₂ có thể giảm được khi thay thế xăng sinh học bằng ethanol là từ 22,3 tới 25,7 Mt.

b) Chương trình diesel sinh học quốc gia

Dầu diesel sinh học là một nhiên liệu giống với diesel nhưng được sản xuất từ mỡ động vật hay dầu thực vật, dầu diesel sinh học có thể được sử dụng trực tiếp trong bất kỳ các động cơ sử dụng dầu diesel hoặc có thể dùng pha chế với diesel ở bất kỳ tỷ lệ nào. Việc sử dụng các loại diesel sinh học để thay thế diesel sẽ giúp giảm phụ thuộc vào lượng dầu diesel nhập khẩu và cải thiện được cán cân ngoại thương. Ngoài việc giảm phụ thuộc vào dầu diesel nhập khẩu, các quốc gia còn có thể phát triển được khu vực nông nghiệp thông qua việc tạo thị trường tiêu thụ lớn hơn cho các sản phẩm nông nghiệp, và tạo công ăn việc làm cho người dân. Theo ước tính của Bộ Khoáng sản và năng lượng của Brazil, nếu đưa vào sử dụng 1,5 triệu tấn dầu sinh học sẽ tạo ra 200.000 công ăn việc làm trong quá trình sản xuất sản phẩm này. Về mặt lợi ích kinh tế, khi 2 triệu m³ dầu diesel sinh học được đưa vào sử dụng sẽ giảm được 1,9 triệu m³ dầu diesel (trung bình giảm 18% lượng dầu diesel

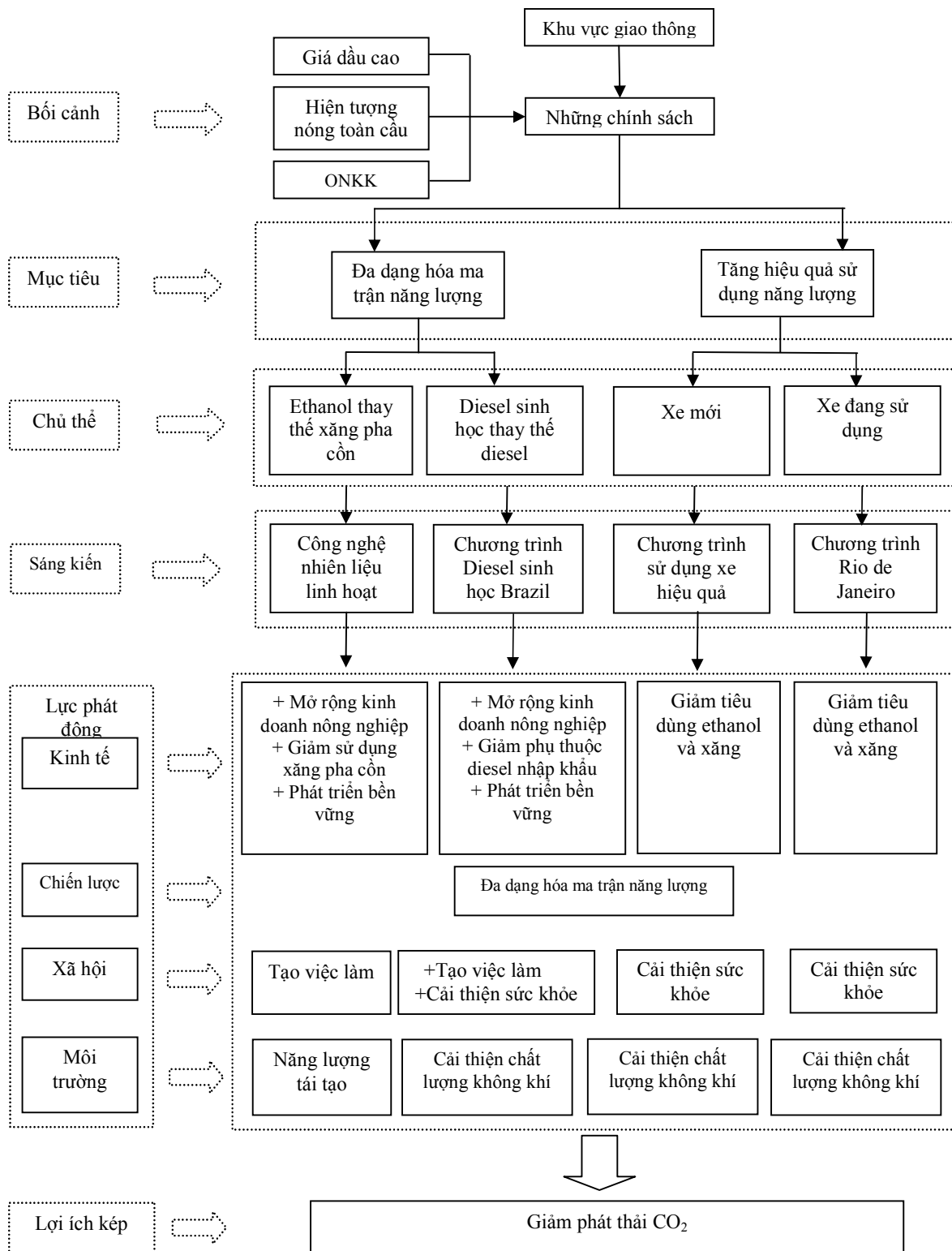
nhập khẩu và tiết kiệm 1,5 tỷ USD).

Hơn thế nữa, dầu diesel sinh học làm chất lượng không khí tốt hơn và góp phần giảm đáng kể lượng phát thải CO₂. Theo ước tính của tác giả, trong 3 năm từ 2005 tới 2007, nếu các phương tiện sử dụng diesel chỉ cần thay thế 2% diesel sinh học, có thể giảm phát thải khoảng 1,98 triệu tấn CO₂.

c) Chương trình sử dụng xe hiệu quả của Brazil

Ủy ban kỹ thuật về sử dụng xe hiệu quả đã đưa ra bốn bước áp dụng đối với các loại xe hạng nhẹ mới được sản xuất để nâng cao hiệu quả sử dụng xe. Bốn bước đó là:

- Đưa ra các quy định và tiêu chuẩn cho việc thử nghiệm xe.
- Phổ biến những chỉ số về hiệu quả sử dụng nhiên liệu để khuyến khích người tiêu dùng quyết định tốt hơn khi chọn lựa các loại xe.
- Khuyến khích các nhà sản xuất xe so sánh và phân loại xe theo mức độ hiệu quả sử dụng năng lượng
- Đưa ra giới hạn sử dụng tối đa và hiệu suất năng lượng bắt buộc phải đạt được đối với các loại xe hạng nhẹ.



Hình 2.1 Tổng hợp các sáng kiến của ngành giao thông vận tải tại Brazil

Nguồn: Ribeiro và cộng sự 2008

Mặc dù vẫn đang được thử nghiệm, nhưng những sáng kiến trên đã mang lại hiệu quả kinh tế. Theo đánh giá của Ribeiro và Abreu (2008), nếu xe mới sản xuất được dán nhãn và so sánh mức độ hiệu quả sử dụng năng lượng thì trong vòng 5 năm từ 2000 - 2004 có thể giúp giảm được 0,141 triệu m³ xăng pha cồn tiêu thụ ở bang Sao Paulo. Trong giai đoạn từ 2000 - 2004 chương trình dán nhãn xe quốc gia (National Vehicle Labelling Programme) đã mang lại lợi ích kép giảm được 0,4 triệu tấn CO₂ phát thải ra môi trường ở bang Sao Paulo.

d) Chương trình kiểm tra và bảo trì xe Rio de Janeiro

Do xe sử dụng càng lâu năm càng gây ô nhiễm, mục đích của chương trình kiểm tra và bảo trì là giúp kiểm soát phát thải từ các xe đang sử dụng và cũng như một cách giảm lãng phí sử dụng năng lượng. Phát hiện xe có vấn đề cần được bảo trì và được sửa chữa thích hợp sẽ tiết kiệm được từ 3,5% đến 19% lượng năng lượng tiêu hao và giúp giảm 16 - 44% lượng phát thải khí CO và 9 - 37% khí Hydrocacbon (HC). Theo tính toán của Ribeiro và Abreu (2008), ở Brazil khi chương trình này được áp dụng năm 2002 đã giúp tiết kiệm được 0,075 – 0,127 triệu m³ xăng pha cồn và đồng thời giúp giảm 0,21 – 0,36 triệu tấn CO₂ phát thải [53].

Chae (2010) tổng kết chiến lược quản lý tối ưu chất lượng không khí tại Seoul, Hàn Quốc. Seoul là một thành phố bị ô nhiễm không khí nặng nề do có mật độ dân số và mật độ xe cộ dày đặc. Nguyên nhân gây ô nhiễm không khí ở Seoul là do việc sử dụng nhiên liệu ở khu công nghiệp, hộ gia đình và do các nguồn di động từ khu vực giao thông. Theo thống kê ở Hàn Quốc, trong năm 2006, khu vực giao thông phát thải đến 47% lượng NO_x và 64% lượng PM₁₀, khu vực công nghiệp cũng chiếm đến 35% lượng phát thải SO_x. Đồng thời, hai khu vực này cũng đóng góp một lượng lớn phát thải khí CO₂ gây hiệu ứng nhà kính.

Năm 2005, do nhận thấy tính chất nghiêm trọng của ô nhiễm không khí,

Bộ Môi trường Hàn Quốc đã thông qua đạo luật đặc biệt về quản lý chất lượng không khí ở thủ đô Seoul nhằm cải thiện chất lượng không khí của thủ đô. Đạo luật này nhằm đạt mục tiêu phát thải cho PM₁₀ là dưới 40 µg/m³ hoặc đối với NO₂ là 22ppb. Thông qua các phân tích của các chuyên gia, nếu muốn đạt được mục tiêu này thì cần phải giảm lượng phát thải PM₁₀ là 39% và lượng phát thải NO_x cần phải giảm là 53% so với mức phát thải của năm 2001. Đồng thời, Bộ Môi trường Hàn quốc thông qua phân tích cho thấy, đạo luật đặc biệt về quản lý chất lượng không khí ở thủ đô Seoul (SAQMP) mang lại lợi ích kép là giúp giảm được 8% lượng KNK ở thủ đô Seoul (tương đương với giảm 7 Mt CO₂), tiết kiệm được một lượng nhiên liệu tương đương 3,12 nghìn tỷ Won. Chiến lược giảm thiểu KNK cũng mang lại một lợi ích kép đáng kể là giúp giảm lượng phát thải PM₁₀ (giảm tới 2,7 kt) và lượng phát thải NO_x giảm 32 kt, lượng nhiên liệu tiết kiệm được là 8,28 nghìn tỷ Won.

Bộ Môi trường Hàn Quốc cũng đề xuất các giải pháp để giảm thải KNK. Lợi ích kép của những chính sách này được phân tích dưới dạng giảm phát thải 3 loại khí NO_x, PM₁₀ và CO₂ và về mặt nhiên liệu tiết kiệm được. Chi tiết của những chính sách này được trình bày ở Bảng 2.1 và Bảng 2.2.

Để đạt được mục tiêu vừa giảm thiểu khí gây hiệu ứng nhà kính đồng thời cải thiện chất lượng không khí với chi phí thấp nhất, Chae (2010) đã phát triển những chiến lược môi trường tổng hợp. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể kết hợp đồng thời biện pháp giảm phát thải CO₂ và cải thiện chất lượng không khí mà không làm tăng thêm chi phí. Những biện pháp như bắt buộc sử dụng năng lượng sạch, cấm sử dụng nhiên liệu rắn, tái sử dụng lượng khí bãi rác, khuyến khích hệ thống xe bus chuyển đổi nhiên liệu từ sử dụng dầu sang sử dụng khí hóa lỏng và khí nén tự nhiên, sẽ mang lại hiệu quả về cải thiện chất lượng không khí và giảm phát thải KNK.

Cuối cùng, đối với các nguồn phát thải, những biện pháp giảm thiểu phát

thải trong khu vực giao thông đóng vai trò quan trọng nhất trong việc giảm thiểu KNK và ô nhiễm không khí. Những biện pháp như khuyến khích các tuyến xe bus hoạt động trong thành phố sử dụng khí nén tự nhiên, khuyến khích phát triển những loại xe thân thiện môi trường, những quy định nghiêm ngặt hơn về xe chưa sử dụng, tỏ ra hiệu quả trong chi phí và giúp đồng thời giảm ô nhiễm và kiểm soát tốt hơn KNK [24].

Bảng 2.1 Tác động của biện pháp giảm thiểu khí nhà kính đối với ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính

Khu vực	Biện pháp	Giảm ô nhiễm không khí	Giảm KNK
Chất thải	Mở rộng các cơ sở xử lý nước thải. Tái sử dụng khí bãi rác	Giảm mùi hôi Giảm mùi hôi, SO _x , NO _x , PM ₁₀	CH ₄ CO ₂ , CH ₄
Sử dụng năng lượng trong giao thông vận tải	Quy định nghiêm ngặt hơn về những xe chưa sử dụng. Khuyến khích sử dụng các xe thân thiện môi trường như xe Hybrid.	SO _x , NO _x , PM ₁₀ SO _x , NO _x , PM ₁₀	CO ₂ CO ₂
Xây dựng	Cấp chứng nhận thân thiện môi trường.	SO _x , NO _x , PM ₁₀	CO ₂

Nguồn: Chae 2010

Bảng 2.2 Tác động của Đạo luật đặc biệt về quản lý chất lượng không khí ở thủ đô Seoul đối với ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính

Nguồn phát thải	Biện pháp	Mô tả	Giảm ô nhiễm không khí	Giảm KNK
Nguồn công nghiệp	Tiêu chuẩn phát thải	Thiết lập tiêu chuẩn phát thải nghiêm ngặt hơn và xử phạt nếu phát thải khí nitơ oxit	NO _x , PM ₁₀	
	Hệ thống phát thải cho phép	Hệ thống phát thải cho phép và kinh doanh phát thải	SO _x , NO _x , PM ₁₀	CO ₂
Nguồn phát thải khu vực	Kiểm soát sử dụng nhiên liệu	Chuyển việc sử dụng than sang các loại khí đốt	SO _x , NO _x , PM ₁₀ , VOC	CO ₂
	Qui định về NO _x	Cung cấp những nồi hơi mà phát thải khí NO _x thấp	SO _x , NO _x , PM ₁₀ , VOC	
Nguồn di động	Qui định đối với nhà sản xuất	Thiết lập tiêu chuẩn phát thải nghiêm ngặt đối với xe mới Khuyến khích sử dụng các xe có mức phát thải thấp	NO _x , PM ₁₀ , VOC NO _x , PM ₁₀ , VOC	CO ₂
	Qui định đối với xe đang sử dụng	Kế hoạch giảm phát thải cho những xe sử dụng diesel: chuyển đổi nhiên liệu	NO _x , PM ₁₀ , VOC	CO ₂
		Cải thiện quản lý xe đang lưu hành: các chương trình kiểm tra, bảo trì	PM ₁₀ , VOC	

Nguồn: Chae 2010

2.1.3 Trong quản lý chất thải rắn

Tiếp cận lợi ích kép có tiềm năng ứng dụng rất lớn trong hoạt động quản lý rác thải. Quản lý rác thải hiệu quả có thể giảm KNK đồng thời đem lại các lợi ích kinh tế xã hội khác như lợi ích về cảnh quan, môi trường, sức khỏe của

cộng đồng dân cư sống gần các bãi rác và lợi ích tạo ra năng lượng tăng thêm cho nền kinh tế. Trong các nước phát triển, Hoa Kỳ được xem là một trong những quốc gia có chính sách về quản lý rác thải tiên tiến nhất trên thế giới. Vào những năm 1970, quốc gia này chưa có chính sách quản lý rác thải nghiêm ngặt, rác thải bị bỏ một cách bừa bãi và được đốt để giảm về số lượng, hơn nữa các lò đốt chất thải chưa có những biện pháp kiểm soát khí thải và gây nên ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Năm 1980, luật quản lý chất thải Minnesota (The Minnesota Waste Management Act) được ban hành đã tạo nên những thay đổi lớn về hoạt động quản lý rác thải ở Hoa Kỳ. Hiện nay, ở Hoa Kỳ đã có nhiều khu vực chôn rác được thiết kế cẩn thận và vệ sinh, những nhà máy xử lý rác thải và phát điện hiện đại. Chính sách quản lý rác thải tốt không những có thể mang lại lợi ích tại địa phương như giảm ô nhiễm không khí và nâng cao sức khỏe cho người dân, mà còn mang lại những lợi ích toàn cầu dưới góc độ giảm thiểu KNK.

Theo báo cáo của cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ, khu vực rác thải đóng góp 4% lượng tổng phát thải KNK của nước này, trong đó các bãi rác đóng góp hơn 90% lượng phát thải khí metan (CH_4) vào năm 1999. Vì vậy, hoạt động quản lý rác thải là một trong những hoạt động có tiềm năng lớn giảm thiểu KNK nhờ vào mối quan hệ chặt chẽ với những lĩnh vực khác như giao thông, năng lượng, quản lý công nghiệp, lâm nghiệp. Weitz và cộng sự (2002) tiến hành đánh giá tác động của chính sách quản lý rác thải đối với lượng phát thải KNK ở Hoa Kỳ và đi đến kết luận rằng chính sách quản lý rác thải đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu KNK. Theo các tác giả, khi áp dụng những chính sách quản lý mới cho rác thải như: tăng tỷ lệ tái chế rác thải, ủ phân từ rác thải, đốt cháy rác thải kết hợp với thu hồi năng lượng để tạo ra điện, tận dụng khí rác thải, sẽ giúp Hoa Kỳ có thể giảm được 55 triệu tấn phát thải CO_2 tương đương ($\text{CO}_2\text{tđ}$) hàng năm so với năm 1974 (khi không áp dụng những chính sách này). Cụ thể:

- Chính sách tăng tỷ lệ tái chế rác thải ngoài những lợi ích về kinh tế như có thể sử dụng lại những nguyên vật liệu tái chế còn mang lại lợi ích kép là giúp giảm phát thải KNK thông qua giảm sử dụng nguyên liệu đầu vào và giảm sản xuất nguyên vật liệu mới. Tái chế còn giúp giảm lượng rác thải ở các bãi rác và qua đó giảm khí CH₄. Ở Hoa Kỳ, chính sách quản lý rác thải tốt hơn đã khuyến khích hoạt động tái chế rác thải tăng từ 8 triệu tấn năm 1974 sang 53 triệu tấn năm 1997, đồng thời có thể giảm phát thải KNK là 3,2 triệu tấn CO₂tđ.

- Chính sách tiêu hủy rác thải đòi hỏi các nhà máy đốt rác ở Hoa Kỳ phải đáp ứng yêu cầu về tái chế năng lượng và sản xuất điện năng. Chính sách này giúp kiểm soát lượng khí CH₄ phát thải do sử dụng rác thải từ các bãi rác, đồng thời việc tạo ra điện từ đốt rác có thể thay thế điện từ nhiên liệu hóa thạch. Nhờ có chính sách quản lý tiêu hủy rác thải này, Hoa Kỳ có thể giảm được lượng phát thải khoảng 5,5 triệu tấn CO₂tđ mỗi năm khi so sánh với năm 1974.

- Thông qua áp dụng hệ thống thu hồi khí bãi rác tại các bãi chôn lấp (BCL), có thể giảm phát thải một lượng khí CH₄ là thành phần khí chiếm một tỷ trọng lớn trong khí bãi rác. Những khí thu hồi từ bãi rác này được sử dụng để tạo ra năng lượng. Theo ước tính những hố chôn rác hiện đại tại Hoa Kỳ giúp giảm 44 triệu tấn khí thải tương đương với cacbon do làm giảm nhu cầu sử dụng nhiên liệu hóa thạch cho việc tạo ra điện.

Thompson và Tanapat (2005) lập mô hình Scholl Canyon cho các phương án quản lý chất thải để giảm KNK tại bãi rác Brady Road ở Winnipeg, Canada. Theo chương trình khung của Liên Hợp quốc về biến đổi khí hậu, Canada là quốc gia có lượng khí thải metan lớn thứ hai trên thế giới. Khí metan ở Canada chủ yếu được phát thải từ các bãi rác (chiếm hơn 24% lượng phát thải). Trong các bãi rác thải ở Canada, thì bãi rác Brady Road ở Winnipeg được xem là bãi rác lớn nhất ở quốc gia này. Bãi rác này hoạt động

chưa có hệ thống ủ phân và chưa có hệ thống thu giữ khí metan để tạo ra năng lượng. Vì vậy, bãi rác Brady Road ở Winnipeg có tiềm năng rất lớn trong giảm KNK thông qua các phương án như thu hồi khí metan, ủ phân và đồng thời quá trình này còn giúp tạo năng lượng tái tạo để thay thế năng lượng hóa thạch gây ô nhiễm. Hơn thế nữa, việc thu hồi khí bãi rác còn mang lại những lợi ích kép khác như ngăn mùi hôi và ô nhiễm không khí tại địa phương, ngăn chặn cháy nổ, hỏa hoạn, giảm sương mù và bảo vệ thực vật.

Mô hình Scholl Canyon được sử dụng để tính toán lượng KNK phát thải và tiềm năng thu hồi khí metan cho các phương án quản lý khác nhau. Ba bước để ứng dụng mô hình là a) Đo lường khí bãi rác, b) Nhập dữ liệu và các hằng số được chấp nhận vào trong mô hình, c) So sánh lượng KNK được tạo ra. Từ kết quả đo lường của mô hình cho thấy, mỗi tấn rác thải có thể tạo ra một lượng khí metan là $111 \pm 2,65 \text{ m}^3$. Kết quả cho thấy tiềm năng của việc giảm thiểu KNK là rất lớn, lượng phát thải $\text{CO}_2\text{đ}$ là 167.489 tấn mỗi năm cho 50 năm tới trong trường hợp không có phương án quản lý rác thải. Thu hồi khí metan từ các bãi rác được đánh giá là một trong những phương pháp hiệu quả nhất về mặt chi phí trong việc giảm KNK, vì sẽ giúp được tiết kiệm năng lượng và bán được chứng chỉ giảm phát thải. Nếu chứng chỉ phát thải được bán với giá 2 USD trên mỗi tấn phát thải $\text{CO}_2\text{đ}$, và nếu giảm được 167.489 tấn $\text{CO}_2\text{đ}$ nhờ dự án sẽ có doanh thu là 334.978 USD. Với doanh thu này lớn hơn nhiều so với chi phí hoạt động dự án.

2.2 Các trường hợp cụ thể về đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu

2.2.1 Đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý nước thải

Nước thải chưa được xử lý hoặc xử lý trong điều kiện kỵ khí hở và bùn được tạo ra từ một nhà máy xử lý nước thải đang hoạt động có thể phát sinh một lượng đáng kể khí metan. Đặc biệt là nước thải có hàm lượng chất hữu cơ

cao (hay có nồng độ COD cao). Cụ thể, đối với nước thải công nghiệp chủ yếu là nước thải của các ngành chế biến thực phẩm, sản xuất giấy, bột giấy, chế biến thủy, hải sản là những ngành phát thải một lượng lớn KNK. Đối với nước thải đô thị, chủ yếu là nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động sinh hoạt của các hộ gia đình hoặc hoạt động sản xuất, kinh doanh của các nhà hàng, hay trung tâm thương mại.

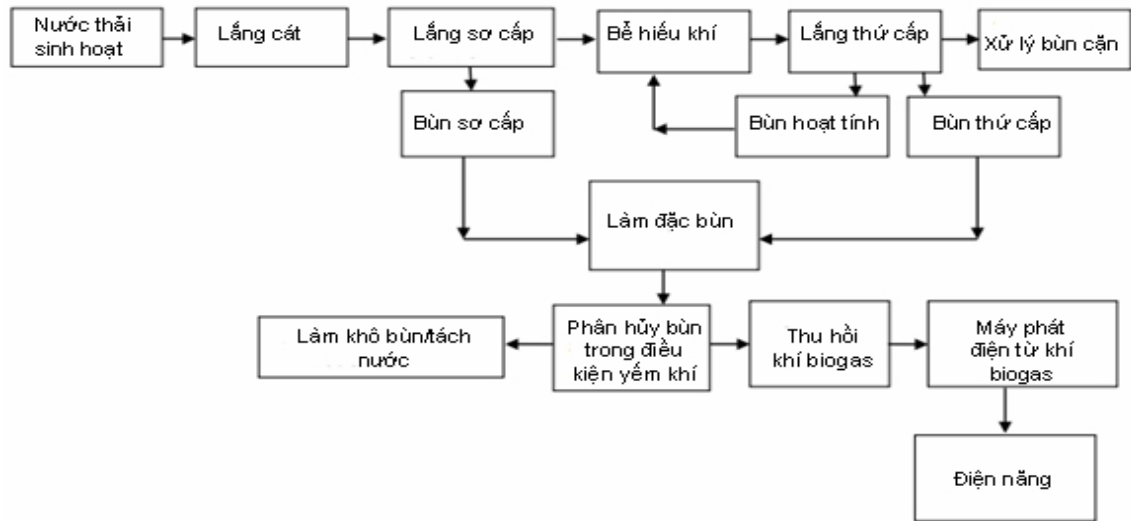
Phương thức xử lý nước thải công nghiệp trong điều kiện kỵ khí có thể làm giảm thiểu đáng kể lượng khí metan phát sinh nếu lượng hỗn hợp khí biogas (trong đó thành phần chủ yếu là metan) phát sinh từ hệ thống xử lý nước thải kỵ khí có thể được kiểm soát. Hỗn hợp khí biogas này có thể được sử dụng để sản xuất điện hoặc cung cấp nhiệt, từ đó giảm việc tiêu thụ điện và nhiên liệu hóa thạch tại cơ sở đó.

Thu hồi metan từ các nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đang hoạt động có thể được ứng dụng nếu bùn được tạo ra từ hệ thống xử lý nước thải hiện tại không được xử lý, đổ thẳng vào các hồ hử hoặc các hố bùn nơi mà bùn sẽ phân hủy một cách tự nhiên. Do đó, bùn được xử lý trong hầm kỵ khí mới hoặc trong điều kiện hiếu khí có thể làm giảm lượng khí metan phát sinh. Khí metan được thu hồi từ quá trình xử lý bùn được sử dụng để sản xuất năng lượng.

Một số nghiên cứu trên thế giới đã đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý nước thải sinh hoạt đô thị mang lại như:

Thu hồi metan từ quá trình xử lý bùn tại các nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt tại thành phố Surat, Ấn Độ: Thành phố Surat nằm ở phía Tây của Ấn Độ là một trong những thành phố sạch nhất của Ấn Độ. Nhằm giữ cho môi trường nước ở các sông, hồ của thành phố không bị ô nhiễm, chính quyền thành phố Surat đã xây dựng kế hoạch về xử lý nước thải thông qua việc hỗ trợ tài chính trong việc nâng cấp, cải tạo 04 nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt tập trung của thành phố gồm: nhà máy xử lý nước thải Anjana, Bhatar,

Karanj, Singanpore. Công suất xử lý nước thải của 4 nhà máy này tương ứng đạt 82; 120; 100 và 100 triệu lít/ngày. Công nghệ xử lý áp dụng tại 4 nhà máy này là xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính (Conventional Activated Sludge Process).



Hình 2.2 Công nghệ xử lý nước thải bằng bùn hoạt tính

Nguồn: Co-Benefits of Waste Management: A case of Surat, India

Khí biogas sinh ra từ quá trình xử lý bùn trong điều kiện kỵ khí của 04 nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt này được thu hồi và được sử dụng là nguồn nhiên liệu để sản xuất ra điện năng, góp phần giảm 112.502 tCO₂ phát thải ra môi trường từ quá trình sản xuất điện từ nhiên liệu than và dầu diesel (Anjana: 22.844 tCO₂; Karanj: 26.703 tCO₂; Singanpore: 30.888 tCO₂ và Bhatar: 32.067 tCO₂). Bên cạnh những lợi ích về giảm phát thải KNK, ứng dụng giải pháp này còn góp phần mang lại những lợi ích kép khác như: tiết kiệm 1,35 triệu USD/năm chi phí tiêu thụ điện năng và giảm ô nhiễm môi trường nước mặt và nước ngầm ở thành phố Surat.

Dự án thu hồi CH₄ từ nước thải công nghiệp để sản xuất điện cho nhà máy xử lý nước thải tại Ayuttaya, Thái Lan. Hiệu quả của dự án là giảm phát thải CH₄ vào môi trường, giảm phát thải chất ô nhiễm vào nguồn nước, giảm

mùi hôi, tuy nhiên để thực hiện dự án thu hồi CH₄ vẫn cần hỗ trợ tài chính từ nhà nước, doanh nghiệp không tham gia đóng góp tài chính đối với dự án này. Điện sản xuất ra được người dân sử dụng như những năng lượng điện sản xuất từ những nguồn khác. Khi khí gas thừa thì sẽ đưa ra đầu đốt để đốt. Dự án sử dụng thiết bị xử lý nước thải ADI reactor – là công nghệ phù hợp cho các nguồn nước thải có nồng độ chất ô nhiễm cao. Tuy nhiên theo công nghệ này cần bể lên men kỵ khí có diện tích rất lớn: 26.800 m³, 45.000m³, 22,7m³, 4.163m³, 26.500m³ Nồng độ COD: 13.300 ppm, 6.900 ppm, 5.100 ppm, 2.160ppm, 3.850 ppm. Tuy nhiên nhược điểm của công nghệ này là cần các hồ lắng UASB (hồ chứa – lagum).

Chi phí của dự án do Công ty EX Research Institute Ltd Environmental and Regional Planning, Research and Consulting Nhật Bản thực hiện với tổng kinh phí là 750 triệu Yên, Bộ Môi trường Nhật Bản đầu tư 350 triệu yên và còn lại là chính phủ Thái Lan.

Hiệu quả của dự án: Giảm được nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải, xử lý nước thải bị ô nhiễm đảm bảo tiêu chuẩn môi trường. Nước thải có nồng độ COD từ 134.000 mg/l xuống còn 46.900 mg/l, và sẽ tiếp tục xử lý giảm xuống còn 30.000 mg/l trong thời gian tới; nồng độ BOD từ 35.600 mg/l xuống còn từ 3.000 đến 4.000 mg/l đảm bảo đáp ứng được tiêu chuẩn môi trường. Giảm phát thải CH₄ vào không khí, trung bình 1 năm giảm phát thải 18.800 tấn CO₂. Dự án mới chỉ dừng lại là dự án xử lý về môi trường, chi phí – lợi ích của dự án chưa được tính toán chi tiết

2.2.2 Đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý môi trường không khí

Theo các báo cáo nghiên cứu, Trung Quốc là quốc gia phát thải KNK nhiều thứ 2 trên thế giới, chiếm 14% lượng phát thải CO₂ của toàn thế giới và cũng chịu ô nhiễm không khí nghiêm trọng tại các địa phương. Sơn Tây là một tỉnh sản xuất than thuộc loại lớn của Trung Quốc do sở hữu nhiều than đá và mỏ quặng sắt, công nghiệp sản xuất than là ngành công nghiệp chủ lực của tỉnh này. Tuy nhiên, đây cũng là lĩnh vực phát thải một lượng lớn KNK (chủ

yếu là khí CO₂) từ quá trình khai thác than, luyện than, luyện kim và sử dụng than để cung cấp nhiệt năng trong các nhà máy.

Aunan và cộng sự (2004) đã đưa ra 6 phương án nhằm góp phần giảm phát thải CO₂ tại tỉnh Sơn Tây gồm:

a) Rửa than, phương án này giúp loại bỏ bụi than và các tạp chất trong than. Phương pháp rửa than này đắt hơn khoảng 30% so với trường hợp không xử lý. Lợi ích đạt được từ phương án này là giảm được 10% phát thải khí CO₂ và giảm được các hạt gây ô nhiễm khác và SO₂.

b) Đóng than thành bánh than, tương tự phương án rửa than, phương pháp này có thể làm giảm bụi than và làm tăng hiệu quả hoạt động.

c) Cải thiện khả năng quản lý nôi hơi, phương án này bao gồm cải thiện các phương cách quản lý nôi hơi, bảo trì nôi hơi.

d) Thay đổi thiết kế của nôi hơi sang hệ thống đốt đa tầng. Hệ thống này giúp phân loại than khi đưa vào lò đốt, có tác dụng tăng hiệu quả hoạt động và giảm ô nhiễm.

e) Thay thế các nôi hơi cũ và không còn hiệu quả bằng các nôi hơi hiện đại hơn và bớt gây ô nhiễm hơn.

f) Cùng sản xuất ra hai loại năng lượng nhiệt và điện từ 1 nguồn. Thông thường, các ngành công nghiệp sản xuất giấy hoặc dệt may có thể đáp ứng những yêu cầu để áp dụng phương án này.

Nghiên cứu đã tính toán các lợi ích kép của 6 phương án này mang lại. Bên cạnh tính toán lợi ích của việc giảm phát thải KNK (CO₂), nghiên cứu cũng tính toán các lợi ích cải thiện chất lượng không khí (giảm các chất ô nhiễm khác như: PM₁₀ và SO₂) và lợi ích về cải thiện sức khỏe của người dân ở tỉnh Sơn Tây, Trung Quốc.

Để ước tính các lợi ích kép của giải pháp này mang lại, cụ thể là cải thiện tình trạng sức khỏe của người dân, nghiên cứu sử dụng hàm phơi nhiễm-đáp ứng (exposure-response functions) để đánh giá tác động của ô nhiễm không

khí tới sức khỏe. Nghiên cứu ước tính trong dài hạn nếu mức độ của PM₁₀ giảm mỗi 10 µg/m³ thì tổng tuổi thọ tăng thêm của dân số là 0,47 năm. Hơn thế nữa, những phương án giảm thiểu chất gây ô nhiễm đóng góp đáng kể gia tăng tuổi thọ của dân số, ví dụ theo ước tính nếu áp dụng giải pháp “rửa than” đề cập ở trên, thì tuổi thọ của dân số tăng lên là 1,74 năm.

Ngoài những lợi ích kép về cải thiện tình trạng sức khỏe, các biện pháp làm giảm sự tập trung của các hạt gây ô nhiễm và SO₂ cũng mang lại những lợi ích khác như giảm được vật liệu bị ăn mòn, và giúp giảm được các chi phí bảo trì, chi phí thay thế cho các tòa nhà và các công trình xây dựng khác. Mức độ SO₂ tập trung cao cũng có khả năng gây hại cho đất và làm tăng khả năng mất mùa. Nếu những biện pháp trên được thực hiện thì sẽ mang lại lợi ích cho mùa màng. Tuy nhiên, các tác giả cũng có những hạn chế nhất định do không tính đến những rào cản tiềm năng khi ứng dụng các phương án này. Các rào cản này có thể về thực tế và về thể chế. Ví dụ, vấn đề thiếu nước và nguồn nước bị ô nhiễm nghiêm trọng ở tỉnh Sơn Tây làm cho phương pháp “rửa than” trở nên khó thực hiện, nếu như không tính toán tới những rào cản này thì sẽ phóng đại tiềm năng thực hiện các biện pháp này.

2.2.3 Đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị

Có nhiều giải pháp trong việc tích hợp giảm phát thải KNK từ CTR sinh hoạt đô thị, trong đó gồm:

Giải pháp thứ nhất là sản xuất phân hữu cơ từ chất thải hữu cơ. Giải pháp này bao gồm các nội dung như: xây dựng hoặc mở rộng các nhà máy sản xuất phân hữu cơ cũng như các hoạt động làm tăng công suất của các nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động. Giải pháp này sẽ tránh sự phát thải CH₄ từ chất thải hữu cơ từ quá trình phân hủy trong điều kiện kỵ khí tại các BCL không tiến hành thu hồi khí CH₄.

Giải pháp thứ hai là tiến hành thu hồi khí CH₄ từ các BCL chất thải và sử

dụng nó. Phương án này sẽ giảm một phần hoặc toàn bộ KNK phát thải từ các BCL ra ngoài môi trường không khí. Hỗn hợp khí biogas thu hồi có thể được sử dụng làm nhiên liệu đốt (nếu lượng hỗn hợp khí tạo ra là nhỏ) hoặc được sử dụng để sản xuất năng lượng (ví dụ như năng lượng điện hoặc năng lượng nhiệt).

Giải pháp thứ ba là đốt cháy chất thải hữu cơ: Hoạt động đốt cháy các chất thải hữu cơ cũng làm một giải pháp để tạo năng lượng và góp phần thích ứng với BĐKH. Điện năng tạo ra được sử dụng cho nhà máy đó hoặc cung cấp cho các nhà máy ở gần đó hoặc nối vào mạng lưới điện quốc gia. Nhiệt năng được tạo ra có thể tiêu dùng tại chỗ hoặc bán cho các nhà máy gần đó. Những loại dự án như này góp phần giảm phát thải KNK (chủ yếu là khí CH₄).

Một số trường hợp cụ thể đã đánh giá lợi ích kép của từng giải pháp này, cụ thể:

- *Thu hồi metan tại BCL CTR sinh hoạt đô thị tại Mumbai, Ấn Độ:* Thành phố Mumbai với dân số 10 triệu dân là đô thị đông dân cư nhất ở Ấn Độ, được biết đến là trung tâm thương mại của Ấn Độ. Vấn đề quản lý rác thải (đặc biệt là rác thải sinh hoạt ngày một gia tăng cùng với tốc độ gia tăng dân số và quá trình phát triển) đang đặt ra những thách thức cho thành phố. Chính quyền thành phố thực hiện thu hồi khí gas để phát điện. Nghiên cứu của Yedla năm 2001 đã chỉ ra rằng ứng dụng giải pháp thu hồi khí bãi rác (trong đó thành phần chủ yếu là khí metan (CH₄) để phát điện tại BCL ở Mumbai, Ấn Độ đã tích hợp các vấn đề về giảm phát thải KNK; về tái sử dụng nhiên liệu có thể tái chế; về tạo ra điện năng từ khí bãi rác thu hồi được, tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng; về sản xuất phân bón từ rác thải bãi rác. Cụ thể, các lợi ích được ước tính trong nghiên cứu gồm:

Lợi ích về giảm phát thải KNK: Tổng lượng KNK giảm ước tính là 273,2 triệu tấn CH₄ (hay 5.737 tCO₂td).

Tiết kiệm chi phí mua than: Tổng lượng khí gas được thu hồi ở bãi rác Mumbai 1.095 triệu tấn/năm. Với lượng đầu vào như vậy, tổng lượng KNK phát sinh là 630.720.000 m³. Sử dụng phương pháp quy đổi nhiệt năng từ phát sinh từ khí biogas so với nhiệt năng phát sinh từ than, nghiên cứu ước tính lượng khí gas này đủ để thay thế cho 27.227.904 tấn than hàng năm để sản xuất điện năng. Như vậy giá trị của metan thu hồi như nguồn năng lượng thay thế là 201.096 triệu Rupee (Rs).

Giá trị của rác thải tái chế: Thành phần rác thải có khả năng tái chế trong rác thải phát sinh là hàng hóa có giá trị trên thị trường. Theo tính toán tại bãi rác ở Mumbai, giá trị vật liệu có thể tái chế (gồm giấy, nhựa, thủy tinh, kim loại) đem lại lợi ích là 1.365 triệu Rs.

Tiết kiệm quỹ đất: Nghiên cứu ước tính ứng dụng giải pháp này sẽ góp phần làm giảm 80% diện tích đất chôn lấp

Doanh thu từ việc bán phân: Tổng khối lượng phân được sản xuất trong 1ha = 10.000 x 8 x 0,4 = 32.000 m³ tương ứng với tổng giá trị của phân bón được sản xuất trong một năm là = 9.388 triệu Rs.

- Sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị tại bang Niagara, Mỹ: Bang Niagara, Mỹ là một trong bang điển hình trong việc thực hiện tốt các chính sách về quản lý CTR. Với việc thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ từ rác thải sinh học nhằm mục tiêu giảm lượng phát thải KNK phát sinh từ rác thải sinh hoạt đã mang lại những lợi ích kép khác. Morris Jeffery (2008) đã tiếp cận lợi ích kép trong việc tính toán các giá trị mà giải pháp sản xuất phân hữu cơ từ chất thải sinh hoạt mang lại tại bang Niagara, Mỹ. Theo nghiên cứu này, việc sản xuất phân hữu cơ sẽ giảm sản xuất và sử dụng phân bón tổng hợp, từ đó sẽ giảm phát thải các chất ô nhiễm ở trên ra môi trường. Những lợi ích trong nghiên cứu được lượng hóa bao gồm: lợi ích về BDKH (giảm phát thải khí CO₂td); lợi ích về sức khỏe của con người thông qua các chỉ số ô nhiễm: Toluene (chất độc); Benzene (chất gây ung thư); lợi ích về cải

thiện chất lượng môi trường đất thông qua chỉ số: Nitơ (tác động đến hiện tượng phú dưỡng đất); Sulphur dioxide – SO₂ (tác động đến tính axit hóa của đất).

Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp đánh giá vòng đời (Life Cycle Assesment - LCA) và phương pháp đánh giá tác động (Impacts Valuation) để xác định các lợi ích kép. Sử dụng phương pháp LCA, nghiên cứu đã ước tính khối lượng các chất ô nhiễm giảm do sản xuất phân hữu cơ mang lại.

Bảng 2.3 Giảm phát thải các chất ô nhiễm do sản xuất phân hữu cơ (pounds giảm phát thải/tấn phân hữu cơ được sản xuất)

Lợi ích	Sức khỏe – Chất độc hại	Sức khỏe – Gây ung thư	Sự phì dưỡng đất	Axit hóa	Độc tố tác động tới hệ sinh thái
	Toluene _{td}	Benzen _{td}	N _{td}	SO ₂ _{td}	2.4-D _{td}
Tổng(pound/tấn phân hữu cơ)	287	0,31	5,36	2,31	4,92
Tổng (kg/tấn phân hữu cơ)	130,18	0,14	2,43	1,05	2,23

Nguồn: Morris Jeffery 2008

Sử dụng phương pháp đánh giá tác động để ước tính những giá trị thiệt hại của các chất ô nhiễm tránh được do sản xuất, sử dụng phân hữu cơ thay thế phân bón tổng hợp. Giá trị thiệt hại của mỗi chất ô nhiễm được ước tính dựa trên chi phí tài chính thực tế liên quan đến suy thoái ô nhiễm môi trường và sức khỏe của con người hoặc giá thị trường thực tế chất ô nhiễm được xây dựng thông qua các chương trình thương mại mậu dịch như giấy phép phát thải SO₂ của Cục Môi trường Hoa Kỳ theo Đạo Luật Không khí sạch về kiểm soát mưa axit.

Bảng 2.4 Giá trị tác động đến sức khỏe con người và hệ sinh thái của các chất ô nhiễm tại Mỹ năm 2008

Đơn vị: USD/tấn

Toluene_{td}	N_{td}	SO_{2td}	2.4-D_{td}
118 USD	4 USD	661 USD	3280 USD

Nguồn: Morris Jeffery 2008

- Sản xuất phân hữu cơ ở quy mô hộ gia đình tại tỉnh Surabaya, Indonesia

Surabaya là thành phố lớn thứ hai của Indonesia, tỉnh lỵ của tỉnh đông Java. Trong những năm 1995, thành phố này gặp những vấn đề trong quản lý CTR để phát triển bền vững, do chính quyền địa phương không có thể thu gom hết số rác thải sinh hoạt trong thành phố, số rác còn lại phải để ở các nơi để rác tạm thời như đường phố hoặc mương rãnh, gây ô nhiễm trầm trọng nguồn nước, các loài côn trùng và động vật gặm nhấm nhờ đó cũng tăng theo. Nghiêm trọng hơn là thành phố không thể tìm được khu chứa rác thải mới vì đã có một khu chứa rác thải ở Keputih bị đóng cửa do ô nhiễm năm 2001. Được sự hỗ trợ của tổ chức sáng kiến cho môi trường Kitakyushu (Kitakyushu initiative for clean environment), tổ chức phi chính phủ Puskota ở đại học Surabaya tiến hành một chương trình quản lý rác thải mới và thực hiện dự án ủ rác thải. Đã có hơn 16000 hộ gia đình tham gia vào dự án này và họ được hướng dẫn cách ủ rác thải sinh hoạt từ các túi ủ phân đã được phát, kết quả là hơn 16 tấn rác thải sinh hoạt mỗi ngày được giảm thiểu. Dự án cũng xây dựng thêm 12 điểm ủ phân hữu cơ tập trung ở thành phố này để xử rác thải còn lại, góp phần giảm thêm 40 tấn rác hữu cơ của thành phố mỗi ngày. Quan trọng hơn, chính quyền thành phố còn đặt mua số phân hữu cơ được sản xuất này để sử dụng cho các công viên trong thành phố. Dự án mang lại hiệu quả là cải thiện điều kiện vệ sinh, giảm CTR từ đô thị, và góp phần sản xuất được khoảng 16,8 tấn phân hữu cơ mỗi ngày. Ngoài ra, dự án

còn mang lại lợi ích kép là giảm một lượng lớn phát thải của khí CH₄ từ những nơi đổ rác không đạt tiêu chuẩn. Theo tính toán của Sang-Arun và các cộng sự (2011) dự án giúp làm giảm từ 3,9 - 57,7 tấn CO₂tđ mỗi ngày ở thành phố.

2.2.4 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải chăn nuôi

Chất thải chăn nuôi là nguyên nhân gây ô nhiễm lớn cho môi trường tự nhiên do lượng lớn các khí thải và chất thải từ vật nuôi. Các khí thải từ vật nuôi cũng chiếm tỷ trọng lớn trong các khí thải gây hiệu ứng nhà kính. Theo báo cáo của Tổ chức Nông Lương Thế giới (FAO), chất thải của gia súc toàn cầu tạo ra 65% lượng Nitơ oxit (N₂O) trong khí quyển. Đây là loại khí có khả năng hấp thụ năng lượng mặt trời cao gấp 310 lần so với khí CO₂. Động vật nuôi còn thải ra 9% lượng khí CO₂ toàn cầu, 37% lượng khí metan (CH₄) – loại khí có khả năng giữ nhiệt cao gấp 21 lần khí CO₂. Do đó, việc ứng dụng công nghệ biogas (công nghệ khí sinh học) là giải pháp hữu hiệu không những giảm lượng phát thải KNK phát sinh, mà còn tạo ra khí biogas - là một hỗn hợp khí được sản sinh ra từ quá trình phân hủy hợp chất hữu cơ dưới tác động của vi khuẩn trong môi trường yếm khí. Khí biogas có thể được sử dụng làm nhiên liệu đốt thay thế nhiên liệu rắn truyền thống (than, củi, rơm rạ...) hoặc để sản xuất điện năng mang lại những hiệu quả về kinh tế và góp phần cải thiện chất lượng môi trường, cải thiện tình trạng sức khỏe của người dân. Hiện nay, những lợi ích mà hầm biogas mang lại về mặt BDKH và các lợi ích kép khác đã được nhiều nghiên cứu trên thế giới đánh giá và đang mở rộng mô hình này trong việc xử lý chất thải chăn nuôi ở quy mô hộ gia đình và trang trại. Điển hình như:

Ứng dụng hầm biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại Nepal: Nepal là một quốc gia nông nghiệp cũng đang phát triển mạnh mẽ mô hình xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas. Ứng dụng công nghệ biogas trong xử lý chất

thải chẵn nuôi được đưa vào thử nghiệm ở Nepal từ năm 1980 và bắt đầu mở rộng từ năm 1990. Cho đến nay, đã có khoảng 111.395 hầm biogas được xây dựng. Những thành công của chương trình Biogas ở Nepal đã được đánh giá trong nghiên cứu của Bajgain và Shakya (2005). Nghiên cứu này đã lượng hóa các lợi ích của mỗi hầm biogas cho mỗi hộ gia đình gồm:

Lợi ích về BDKH (giảm phát thải khí CH₄ và CO₂): 4,6 tấn CO₂td/hầm giảm mỗi năm từ việc sử dụng khí biogas thay thế thay thế nhiên liệu gỗ, phụ phẩm nông nghiệp, dầu hỏa.

Lợi ích về tiết kiệm chi phí mua phân bón hóa học: Sử dụng bã thải từ hầm biogas làm phân bón giảm nhu cầu sử dụng phân bón hóa học tại các hộ gia đình. Qua khảo sát tại các hộ gia đình, nghiên cứu ước tính mỗi hầm biogas sẽ sản sinh một lượng bã thải thay thế được khoảng 39 kg N; 19 kg P, 39 kg Kali. Sử dụng giá thị trường của phân bón hóa học, nghiên cứu ước tính xây dựng một hầm biogas tiết kiệm 1.530 NRs (20,7 USD).

Lợi ích về tiết kiệm chi phí tiêu thụ nhiên liệu đốt: Nghiên cứu ước tính mỗi hầm biogas tiết kiệm 2 tấn gỗ củi, 32 lít dầu hỏa và 1,7 tấn phụ phẩm nông nghiệp cho mỗi hộ gia đình mỗi năm.

Nhận xét chung: Qua phân tích các trường hợp cụ thể về đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ BDKH, có thể nhận thấy hầu hết các nghiên cứu ở trên đã tính toán lượng giảm phát thải KNK và các lợi ích kép khác của việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ BDKH mang lại.

Tuy nhiên, các trường hợp nghiên cứu ở trên chỉ mới dừng lại ở việc đánh giá lợi ích kép của giải pháp chủ yếu là lợi ích về kinh tế như tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng, tiết kiệm chi phí mua phân bón. Các lợi ích kép khác của giải pháp mang lại như lợi ích về môi trường và sức khỏe chưa được lồng ghép tính toán trong các nghiên cứu này. Duy nhất chỉ có nghiên cứu của Morris Jeffery năm 2008 được đề cập ở trên, trong nghiên cứu về đánh giá lợi ích của giải pháp sản xuất phân hữu cơ mang lại có tính toán đến các lợi ích

về sức khỏe của người dân, lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường đất và lợi ích về giảm các yếu tố độc hại tác động đến hệ sinh thái.

2.3 Bài học kinh nghiệm cho Việt Nam về mô hình, phương pháp và quy trình đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu

2.3.1 Về mô hình đánh giá

Qua kinh nghiệm của một số nước trên thế giới trong việc đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH, nhóm nghiên cứu nhận thấy có 02 phương pháp chủ yếu được sử dụng trong việc lượng hóa các giá trị lợi ích kép:

Thứ nhất, mô hình hóa công cụ vĩ mô (MERGE). Mô hình này tổng hợp các tác động vĩ mô để tổng quát hóa tác động lợi ích kép ở mức độ quốc gia và vùng. Các mô hình này cho phép tính toán khi có sự thay đổi trong sử dụng năng lượng và chất lượng môi trường khi thực hiện các chính sách về ứng phó với BĐKH. Ưu điểm của mô hình này là đánh giá tổng thể nền kinh tế, thấy rõ mối quan hệ tương hỗ giữa các hoạt động kinh tế. Nhược điểm của mô hình này là sử dụng nhiều giả định, số liệu đầu vào yêu cầu cần phải thu thập từ nhiều ngành khác nhau, tại các thời điểm khác nhau. Trong khi, thực tế việc thu thập là rất khó thực hiện, đặc biệt là tại các quốc gia có nền kinh tế đang phát triển. Mô hình này được sử dụng phổ biến ở Hoa Kỳ trong việc đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ BĐKH (như phân tích ở phần trên).

Thứ hai, công cụ kinh tế vi mô (Cost Benefit Analysis) áp dụng phù hợp với những quốc gia không có sẵn nguồn số liệu phong phú, dồi dào vì tính đơn giản, ít phức tạp hơn so với mô hình hóa vĩ mô ở trên. Các số liệu đầu vào sử dụng trong mô hình kinh tế vi mô có thể thu thập được từ quá trình điều tra, khảo sát. Tuy nhiên, nhược điểm của việc áp dụng mô hình kinh tế vi mô này là không có được cái nhìn tổng thể đối với nền kinh tế.

Đối với Việt Nam việc áp dụng mô hình kinh tế vi mô thích hợp hơn so

với áp dụng công cụ mô hình hóa vĩ mô trong việc đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH. Vì với nguồn số liệu của các ngành, tại các thời điểm khác nhau ở Việt Nam là không sẵn có, do đó, việc thu thập số liệu từ quá trình điều tra, khảo sát để phục vụ cho quá trình đánh giá lợi ích sẽ có độ tin cậy cao hơn,

2.3.2 Về quy trình đánh giá

Thông qua các trường hợp về đánh giá lợi ích kép ở trên có thể rút ra một số kinh nghiệm cho Việt Nam về quy trình đánh giá lợi ích kép của một giải pháp giảm nhẹ với BĐKH gồm:

Bước 1: Xác định giải pháp giảm nhẹ BĐKH

Việc xác định các giải pháp giảm nhẹ BĐKH là bước đầu tiên trong quy trình đánh giá lợi ích kép. Trong bước này, cần làm rõ lượng phát thải KNK của từng ngành, từng lĩnh vực từ đó đề xuất các giải pháp nhằm ứng phó với BĐKH và xem xét giải pháp cần đánh giá lợi ích kép nằm trong lĩnh vực, hoạt động ứng phó với BĐKH nào? Cụ thể, trong phạm vi nghiên cứu này, tập trung vào lĩnh vực quản lý chất thải. Do đó, cần xác định giải pháp thực hiện thuộc loại đối tượng nào trong danh mục hoạt động giảm nhẹ BĐKH của hoạt động quản lý chất thải. Việc xác định này hỗ trợ cho quá trình xác định lợi ích và lượng hóa lợi ích kép được thực hiện ở phía sau.

Trong bước này cần phải cân nhắc một số yếu tố sau:

- Xem xét giải pháp đó nằm trong danh mục về các giải pháp thích ứng với BĐKH nào?
- Đối tượng hưởng tới của giải pháp giảm nhẹ BĐKH;
- Phạm vi thực hiện của giải pháp giảm nhẹ BĐKH;
- Mục tiêu hướng tới của giải pháp giảm nhẹ BĐKH;
- Nội dung thực hiện của giải pháp giảm nhẹ BĐKH.

Cụ thể, các chính sách giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý chất thải tập trung vào giải quyết các vấn đề trong bối cảnh tích hợp với quản lý chất

thải. Các giải pháp góp phần giảm thiểu phát thải KNK từ chất thải bao gồm:

Đối với CTR sinh hoạt đô thị, các giải pháp giảm nhẹ BĐKH như: Thu hồi khí bãi rác (trong đó thành phần chủ yếu của khí bãi rác là CH_4) từ BCL nhằm giảm thiểu sự phát sinh CH_4 ; Tái chế chất thải sau tiêu dùng là hoạt động nhằm hạn chế sự phát sinh chất thải; Sản xuất phân hữu cơ (compost) là lựa chọn nhằm hạn chế sự phát sinh KNK; Đốt CTR để phát điện nhằm tránh sự phát sinh KNK từ quá trình chôn lấp.

Đối với chất thải chăn nuôi, các giải pháp giảm nhẹ BĐKH như: Xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas và sử dụng nhiên liệu sạch thay thế nhiên liệu hóa thạch; thay đổi khẩu phần thức ăn trong chăn nuôi gia súc, gia cầm để giảm mức độ phát thải KNK trong chăn nuôi; Ứng dụng công nghệ ủ yếm khí chất thải chăn nuôi gia súc, gia cầm nhằm giảm phát thải KNK.

Đối với nước thải, các giải pháp giảm nhẹ BĐKH bao gồm: Xử lý nước thải công nghiệp kết hợp thu hồi khí CH_4 (ứng dụng đối với những ngành công nghiệp có nồng độ COD hoặc BOD cao); Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung và kết hợp thu hồi metan từ quá trình xử lý bùn tránh phát sinh KNK (khí CH_4) từ nước thải chưa được xử lý đổ ra sông, hồ, kênh mương và từ quá trình xử lý bùn của nhà máy xử lý nước thải.

Căn cứ vào từng lĩnh vực chất thải cụ thể, tùy thuộc vào định hướng của địa phương, vùng, quốc gia trong việc quản lý chất thải và giảm thiểu sự phát sinh KNK sẽ có các giải pháp giảm nhẹ BĐKH khác nhau.

Bước 2: Xác định lợi ích kép của giải pháp

Đối với việc đánh giá lợi ích kép của một hoạt động giảm nhẹ BĐKH thì quá trình xác định lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ BĐKH là rất quan trọng. Lợi ích kép của giải pháp cần được xác định bao gồm lợi ích lượng hóa được và lợi ích không lượng hóa được. Các nhóm lợi ích kép mang lại khi thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH cần được xác định đầy đủ. Các giải

pháp, chính sách về giảm nhẹ BĐKH có thể mang lại những lợi ích kép có giá trị trường như: doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải; lợi ích về năng lượng (tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu; chi phí tiêu thụ điện; doanh thu từ bán điện); lợi ích về phân bón (tiết kiệm chi phí mua phân bón hóa học, doanh thu từ bán phân bón hữu cơ); lợi ích về tiết kiệm chi phí đầu tư xử lý môi trường không khí, nước. Tuy nhiên, các giải pháp, chính sách về giảm nhẹ BĐKH cũng mang lại những lợi ích kép phi thị trường như: lợi ích về môi trường, giá trị bảo tồn đa dạng sinh học và cải thiện môi trường, cảnh quan.

Do đó, việc xác định các lợi ích kép một cách đầy đủ sẽ tạo nền tảng cho việc lượng hóa lợi ích của các giải pháp.

Bảng 2.5 Lợi ích kép của một số giải pháp giảm nhẹ phát thải khí nhà kính

TT	Giải pháp	Lợi ích kép
1	Giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Doanh thu từ việc bán điện (tạo ra năng lượng điện từ chất thải) ▪ Giảm chi phí xử lý nước của các hộ dân sống gần BCL ▪ Cải thiện chất lượng môi trường nước mặt, nước ngầm; môi trường không khí, môi trường đất ▪ Lợi ích về sức khỏe do giảm số ca bệnh liên quan đến chất thải rắn. ▪ Tăng doanh thu ngành du lịch
3	Giải pháp xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng ▪ Tiết kiệm chi phí mua phân bón (do sử dụng bã thải từ hầm biogas bón cho cây trồng)

TT	Giải pháp	Lợi ích kép
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tăng năng suất cây trồng ▪ Cải thiện chất lượng không khí ▪ Cải thiện chất lượng môi trường nước ▪ Giảm mùi hôi và cải thiện cảnh quan
4	Giải pháp thu hồi khí CH ₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng (than, dầu, điện...) ▪ Tiết kiệm chi phí xử lý nước thải ▪ Cải thiện chất lượng nước mặt, nơi tiếp nhận nước thải của nhà máy ▪ Cải thiện chất lượng môi trường không khí ▪ Cải thiện chất lượng môi trường đất ▪ Giảm mùi hôi và cải thiện cảnh quan
5	Giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị giảm nhẹ BĐKH	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cải thiện chất lượng môi trường nước ▪ Cải thiện chất lượng môi trường không khí ▪ Cải thiện chất lượng môi trường đất

Bước 3: Lượng hóa lợi ích kép của giải pháp

Đây là bước quan trọng trong quy trình đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ BĐKH. Trong bước này cần thực hiện theo trình tự sau:

- Xác định danh mục các lợi ích kép được tiến hành lượng hóa.
- Lựa chọn phương pháp, mô hình lượng hóa từng lợi ích kép.
- Thu thập, xử lý các số liệu đầu vào cần thiết phục vụ cho quá trình lượng hóa.
- Sử dụng các phần mềm để tiến hành lượng hóa các giá trị lợi ích mà giải pháp đó mang lại.

Để lượng hóa các giá trị lợi ích dưới dạng tiền tệ có 2 cách định giá giá

trị đơn vị:

(1) Định giá trực tiếp

(2) Định giá gián tiếp

- *Định giá trực tiếp*

Sử dụng các phương pháp tiền tệ hóa giá trị lợi ích kép để định giá các giá trị đơn vị của chỉ số lợi ích kép. Quá trình thực hiện tiền tệ hóa các chỉ số lợi ích kép có thể khác nhau tùy thuộc vào một trong hai trường hợp xảy ra như sau:

Trường hợp 1: Có tồn tại thị trường cho các lợi ích kép đang đánh giá.

Trong trường hợp thị trường của các hàng hóa và dịch vụ đại diện cho các lợi ích kép là cạnh tranh hoàn hảo, tức là không tồn tại độc quyền hay những biến dạng của thị trường (như thuế, trợ cấp, kiểm soát giá, thuế nhập khẩu, ngoại ứng, hàng hóa công) thì có thể sử dụng giá thị trường để đo lường giá trị kinh tế (hay lợi ích) của các lợi ích kép này.

Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp khi thị trường không phải là cạnh tranh hoàn hảo và luôn tồn tại các biến dạng thì giá thị trường không còn phản ánh chính xác giá trị của các hàng hóa và dịch vụ đại diện cho các lợi ích kép nữa. Trong trường hợp này giá ẩn, là giá thị trường đã được hiệu chỉnh, sẽ được sử dụng để đánh giá giá trị kinh tế của các lợi ích kép.

Trường hợp 2: Không tồn tại thị trường cho các lợi ích kép đang được đánh giá. Trong trường hợp này rõ ràng không tồn tại giá thị trường cho các lợi ích của hàng hóa và dịch vụ cần được đánh giá. Các lợi ích này có giá trị kinh tế phi thị trường.

- *Định giá gián tiếp*

Sử dụng phương pháp chuyển giao lợi ích để lượng hóa các giá trị lợi ích kép dưới dạng tiền tệ. Trong trường hợp, hạn chế về nguồn lực, tài chính có thể sử dụng kết quả của các nghiên cứu liên quan khác đã thực hiện trước đó và chuyển giao kết quả từ nghiên cứu đó sang nghiên cứu đang tiến hành thực

hiện.

2.3.3 Về phương pháp đánh giá lợi ích

Trong phần lượng hóa các lợi ích kép này việc lựa chọn, xác định phương pháp, mô hình tính toán cụ thể để lượng hóa các lợi ích kép về mặt tiền tệ là rất quan trọng. Nó quyết định đến kết quả đánh giá lợi ích kép của một giải pháp giảm nhẹ BĐKH.

Tùy lợi ích cụ thể, dựa vào nguồn số liệu đầu vào, đặc điểm của địa điểm nghiên cứu, nguồn lực, tài chính các phương pháp lượng hóa các giá trị lợi ích được ứng dụng khác nhau. Việc lựa chọn phương pháp lượng hóa các giá trị lợi ích kép nên dựa vào một số tiêu chí như mục tiêu lượng hóa, các giá trị cần lượng hóa, nguồn lực sẵn có về chuyên gia, thời gian, kinh phí.

Việc sử dụng các phương pháp đơn giản sẽ giúp giảm thiểu các chi phí không cần thiết về tài chính, nguồn lực, kỹ thuật.

Lựa chọn các phương pháp lượng hóa để ước tính cho một giá trị lợi ích kép cụ thể trước tiên cần nắm rõ được có 2 nhóm phương pháp lượng hóa giá trị lợi ích gồm: Phương pháp giá thị trường và phương pháp phi thị trường (đã được đề cập ở chương 1) để vận dụng vào từng trường hợp cụ thể. Tuy nhiên, cần lưu ý các hạn chế của từng phương pháp để khắc phục, đảm bảo giá trị lợi ích được đo lường một cách chính xác. Cụ thể:

Đối với phương pháp thị trường: Giả thiết cơ bản của phương pháp này là khi giá thị trường không bị bóp méo bởi sự thất bại thị trường hoặc chính sách của Chính phủ, thì nó sẽ phản ánh chân thực giá trị của hàng hóa. Do đó, trong một số trường hợp mức giá thị trường có thể bị bóp méo bởi sự thất bại của thị trường (độc quyền, ngoại ứng) hoặc bởi các chính sách của Chính phủ (thuế, trợ cấp, qui định tỷ giá), từ đó có thể phản ánh sai lệch giá trị kinh tế của hàng hóa.

Đối với phương pháp phi thị trường: Việc áp dụng các phương pháp phi thị trường để lượng hóa các giá trị lợi ích kép không có giá trên thị trường

(như lợi ích về cải thiện môi trường nước, không khí, đất...) dựa trên kịch bản giả định đưa ra, do đó chưa khắc phục được tình trạng phát sinh vấn đề sai lệch giả định, dẫn đến kết quả thu thập phục vụ cho quá trình lượng hóa các giá trị lợi ích kép có thể không chính xác. Cụ thể:

- *Phương pháp CVM*

Việc vận dụng phương pháp CVM vào trong quá trình tính toán, lượng hóa giá trị lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH gặp một số hạn chế, vướng mắc sau:

+ Người trả lời không tham gia vào một tình huống thực tế mà chỉ là giả định, vì vậy, động cơ chi trả và mức chi trả có thể sai lệch so với khi họ phải đối mặt với một tình huống thực.

+ Khi áp dụng phương pháp gồm sai lệch giả định (*hypothetical bias*), sai lệch chiến lược (*strategic bias*), sai lệch thiết kế (*designing bias*) và sai lệch xuất phát điểm (*starting bias*). Tuy nhiên, các sai lệch này có thể được giảm thiểu qua những kỹ thuật trong thiết kế và điều tra.

+ Áp dụng phương pháp đánh giá phụ thuộc tình huống giả định đòi hỏi sự tham gia của nhiều chuyên gia, họp nhóm tư vấn thảo luận, điều tra thử tại hiện trường, điều chỉnh câu hỏi, và một kích cỡ mẫu lớn, do đó sẽ khá tốn kém về thời gian và kinh phí thực hiện.

- *Phương pháp CM:*

Phương pháp mô hình lựa chọn đòi hỏi quá trình xây dựng phiếu điều tra phức tạp do mỗi kịch bản có nhiều thuộc tính, việc xác định qui mô của mỗi thuộc tính phải dựa vào các bằng chứng khoa học và ý kiến dự đoán sâu của các chuyên gia có chuyên môn cao và nhiều kinh nghiệm thực tiễn. Việc xây dựng phiếu điều tra, sẽ mang tính quyết định đến kết quả, số liệu thu thập.

Tuy có những hạn chế trong sử dụng phương pháp phi thị trường, nhưng hiện tại, chỉ mới có những phương pháp phi thị trường (CVM, CM) có thể lượng hóa được các giá trị phi sử dụng (đặc biệt là lợi ích về cải thiện chất

lượng môi trường và giá trị về bảo tồn đa dạng sinh học).

Theo khảo sát của nhóm nghiên cứu, các nhà khoa học tại Nhật Bản hiện vẫn có quan điểm khác nhau về việc đánh giá lợi ích kép của hoạt động ứng phó với BĐKH. Một số quan điểm ủng hộ việc thực hiện đánh giá lợi ích kép và có quan điểm không ủng hộ, do nghi ngại về độ tin cậy của việc áp dụng các phương pháp phi thị trường để lượng hóa các giá trị lợi ích kép này. Vì vậy, để khắc phục những hạn chế trên là cần tuân thủ nghiêm túc các yêu cầu về qui trình tiến hành các phương pháp này để giảm thiểu tối đa các sai lệch có thể xảy ra.

Chương 3 - TIỀM NĂNG PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH VÀ CÁC GIẢI PHÁP GIẢM NHE BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI TẠI VIỆT NAM

3.1 Đánh giá tiềm năng phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải tại Việt Nam

Ở Việt Nam, phát thải KNK từ hoạt động quản lý chất thải chủ yếu từ chất thải rắn sinh hoạt đô thị, chất thải chăn nuôi, nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt đô thị.

Việt Nam đã thực hiện kiểm kê quốc gia KNK năm 1994 và năm 2000 do Bộ TN&MT là cơ quan chủ trì, phối hợp với các Bộ, ngành liên quan tiến hành kiểm kê quốc gia KNK trong Thông báo quốc gia của Việt Nam cho công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (lần thứ nhất và lần thứ hai). Trong Thông báo quốc gia lần thứ hai (2010), đã thực hiện kiểm kê quốc gia KNK năm 2000 thực hiện theo Hướng dẫn kiểm kê (phiên bản sửa đổi năm 1996) và Hướng dẫn thực hành (GPG) của IPCC cho các lĩnh vực năng lượng; các quá trình công nghiệp; nông nghiệp; sử dụng đất, thay đổi sử dụng đất và lâm nghiệp (LULUCF); chất thải (bao gồm CTR, nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp, chất thải con người). Tuy nhiên, trên cơ sở kết quả kiểm kê KNK năm 2000, Thông báo quốc gia lần thứ hai mới chỉ thực hiện dự báo phát thải KNK năm 2010, 2020, 2030 cho ba lĩnh vực chính là: năng lượng, nông nghiệp, LULUCF mà không tiến hành dự báo phát thải KNK cho lĩnh vực chất thải.

Bên cạnh đó, Ngân hàng thế giới (World Bank) đã thực hiện Đánh giá tiềm năng thích ứng với biến đổi khí hậu của Việt Nam trong lĩnh vực quản lý chất thải năm 2010 [65]. Trong báo cáo này, Ngân hàng thế giới đã đánh giá tiềm năng giảm phát thải KNK của Việt Nam trong lĩnh vực chất thải cho ba lĩnh vực: nước thải (bao gồm nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp); CTR (bao gồm BCL và sản xuất phân hữu cơ) và chất thải chăn nuôi. Trong

nghiên cứu của Ngân hàng thế giới đã sử dụng số liệu thống kê cơ sở của các lĩnh vực này năm 2006 và dự báo lượng phát sinh chất thải và lượng phát thải KNK cho năm 2010. Sự thay đổi về số lượng phát sinh chất thải qua các năm dẫn đến lượng phát thải KNK cũng thay đổi. Tuy nhiên, nghiên cứu của Ngân hàng thế giới chưa dự báo tiềm năng phát thải KNK cho năm 2020. Việc tính toán tiềm năng phát thải đến năm 2020 là cơ sở để đánh giá hiệu quả của giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong từng lĩnh vực quản lý CTR trong việc giảm được bao nhiêu lượng phát thải KNK so với tiềm năng phát thải KNK. Ngoài ra, trong nghiên cứu của Ngân hàng thế giới chỉ đánh giá cho một số đối tượng được lựa chọn trong từng lĩnh vực, ví dụ lĩnh vực CTR: đánh giá tiềm năng giảm phát thải KNK từ BCL và hoạt động sản xuất phân hữu cơ cho 8 tỉnh thành được lựa chọn điều tra mà chưa đánh giá trong phạm vi toàn quốc.

Các nghiên cứu, báo cáo ở trên đã tiến hành tính toán, kiểm kê lượng phát thải KNK cho các lĩnh vực trong đó có lĩnh vực quản lý chất thải. Tuy nhiên, số liệu tính toán chưa cập nhật với sự phát sinh chất thải, từ đó chưa tính toán được sự phát thải KNK trong lĩnh vực quản lý CTR ở thời điểm hiện tại và dự báo cho các năm tiếp theo. Do vậy, trong khuôn khổ thực hiện đề tài này, nhóm nghiên cứu thực hiện tính toán lượng phát thải KNK tại thời điểm hiện tại (năm 2013) và tiềm năng phát thải KNK (dự báo năm 2020) cho các lĩnh vực quản lý chất thải (gồm CTR sinh hoạt đô thị, chất thải chăn nuôi, nước thải sinh hoạt đô thị và nước thải công nghiệp). Tuy sự phát sinh KNK trong lĩnh vực quản lý chất thải chỉ chiếm một tỷ trọng nhỏ trong tổng lượng phát sinh KNK nhưng với tốc độ đô thị hóa, sự phát triển kinh tế của nước ta đang diễn ra một cách nhanh và mạnh mẽ dẫn đến phát sinh một lượng lớn chất thải ra môi trường và đóng góp một phần lớn vào tổng lượng phát thải KNK, việc dự báo tiềm năng phát thải KNK đến năm 2020 là cần thiết.

Để tính toán lượng phát thải KNK có nhiều hướng dẫn, phương pháp tính toán. Ở Việt Nam, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và môi trường đã

ban hành sách Hướng dẫn kỹ thuật xây dựng các giảm nhẹ KNK phù hợp với điều kiện quốc gia (NAMA). Tuy nhiên, hướng dẫn này mới chỉ đề cập về mặt kỹ thuật chung, không cụ thể cho đối tượng nào, không nói rõ cách thức tiến hành, phương pháp lựa chọn, chỉ đề cập đến các bước tiến hành. Ngoài ra, trên thế giới hiện chưa có một hướng dẫn chính thức nào về NAMA, hiện cũng chỉ có khoảng 50 đề xuất thực hiện NAMA trên thế giới. Việt Nam có một đề xuất cho lĩnh vực sản xuất xi măng. Do đó, trong nghiên cứu này, tính toán lượng phát thải KNK ở thời điểm hiện tại và dự báo đến năm 2020 sử dụng các phương pháp tính toán theo tài liệu hướng dẫn của IPCC năm 2006. Đây là tài liệu hướng dẫn chung áp dụng cho tất cả các quốc gia trên thế giới.

3.1.1 Chất thải rắn

a) Chất thải rắn sinh hoạt đô thị

CTR là một trong những nguồn gốc gây phát sinh ra KNK do hoạt động của con người. Theo nghiên cứu của Ủy ban Liên chính phủ về BĐKH năm 2007, lượng phát thải KNK từ hoạt động quản lý CTR vào khoảng 1,3Gt (giga tấn), chiếm từ 3% - 5% tổng lượng phát thải từ các hoạt động của con người (năm 2005).

CTR bao gồm: CTR sinh hoạt, CTR xây dựng, CTR công nghiệp, CTR y tế, CTR điện tử. Mỗi loại CTR được xử lý theo các phương thức khác nhau, ví dụ như CTR công nghiệp nguy hại được xử lý bằng phương pháp đốt, lý hóa... tại các khu xử lý chất thải, CTR y tế nguy hại xử lý tại lò đốt chất thải nguy hại tại các bệnh viện hoặc được các công ty xử lý chất thải thu gom và xử lý. CTR điện tử chủ yếu được thu gom và tái chế theo hình thức không chính thức qua người thu mua phế liệu.

Trong các loại CTR kể trên, CTR sinh hoạt (hay rác thải sinh hoạt) đóng góp tỷ trọng nhiều nhất trong phát thải KNK. Khoảng 30 - 70% chất thải sinh hoạt có thành phần là chất thải hữu cơ do vậy, quá trình phân hủy chất thải hữu cơ sẽ phát sinh một lượng lớn KNK (chủ yếu là metan).

Hiện nay, số liệu về lượng phát sinh CTR sinh hoạt mới chủ yếu được thống kê tại khu vực đô thị và các khu công nghiệp. Ở khu vực nông thôn, các số liệu về CTR sinh hoạt chưa được thống kê một cách đầy đủ (ví dụ như lượng rơm, rạ thải bỏ từ sản xuất nông nghiệp) [1]. Do đó, nghiên cứu này tập trung đánh giá lượng phát sinh KNK từ CTR sinh hoạt đô thị.

Các phương án xử lý CTR sinh hoạt đô thị đang áp dụng ở Việt Nam hiện nay là: chôn lấp (bao gồm chôn lấp hở không hợp vệ sinh và chôn lấp hợp vệ sinh có thu hồi CH₄), đốt, sản xuất phân hữu cơ và tái chế. Trong các phương thức xử lý CTR sinh hoạt đô thị trên, quá trình phân hủy chất hữu cơ tại các BCL hở, không hợp vệ sinh chiếm tỷ trọng phát thải KNK lớn.

Sử dụng công thức của IPCC (1995) để tính toán lượng KNK phát sinh từ BCL:

$$\text{CH}_4 \text{ thoát ra} = (\text{MSW}_T * \text{MSW}_F * \text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOC}_F * \text{F} * 16/12 - \text{R}) * (1 - \text{OX}) \quad (3.1)$$

Trong đó:

- MSW_T** Tổng lượng rác thải đưa đến BCL dùng để thu hồi CH₄ (tấn/năm);
- MSW_F** Phần trăm lượng rác được chôn lấp trong bãi rác (100%)
- MCF** Giá trị mặc định của tham số metan (0,6)
- DOC** Phần trăm tỷ lệ cacbon hữu cơ dễ phân hủy theo trọng lượng trong rác thải (DOC). Theo IPCC (1995) việc tính toán DOC theo công thức sau:

$$\text{Phần trăm DOC (trọng lượng)} = 0,4A + 0,17B + 0,15C + 0,01D$$

Với:

A = Phần trăm rác đô thị dạng giấy, carton và vải

B = Phần trăm rác đô thị dạng rác vườn/rác công viên và các dạng rác dễ phân hủy (không phải rác thực phẩm)

C = phần trăm rác đô thị dạng thực phẩm

D = phần trăm rác đô thị ở các dạng hữu cơ khác

Để tính toán phần trăm DOC trong rác thải, ở đây chúng tôi sử dụng thành phần vật lý CTR đô thị ở thành phố Hồ Chí Minh năm 2005

$$A = 11,51\%; B = 25,71\%; C = 43,79\%; D = 2,69\%$$

$$\text{DOC} = 0,4A + 0,17B + 0,15C + 0,01D = 0,4*11,51+0,17*25,71+0,15*43,79+0,01*2,69 = 15,5701\%$$

DOC_F Giá trị sai số của DOC (giá trị mặc định là 0,77)

F Phần trăm của khí CH₄ trong BCL (giá trị mặc định là 0,5)

R Khí metan thu hồi được (tấn/năm)

OX Tỷ lệ oxy hóa (giá trị mặc định là 0)

Nhóm nghiên cứu tập trung đánh giá lượng phát thải CH₄ từ CTR sinh hoạt đô thị năm 2013 và 2020 tại 63 tỉnh, thành trên toàn quốc theo số liệu thống kê của Bộ Xây dựng (2011).

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ thoát ra} &= (\text{MSW}_T * \text{MSW}_F * \text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOC}_F * F * 16/12 - R) * (1 - \text{OX}) \\ &= (\text{MSW}_T * 1 * 0,6 * 15,5701/100 * 0,77 * 0,5 * 16/12 - 0) * (1 - 0) \\ &= 0,0479559 * \text{MSW}_T \text{ (tấn)} \\ &= 1,007 * \text{MSW}_T \text{ (tấn CO}_2\text{tđ)} \end{aligned}$$

Với số liệu đầu vào là lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh năm 2013 và 2020, lượng CH₄ phát sinh được thể hiện ở Bảng 3.1:

Bảng 3.1 Khối lượng khí metan phát sinh từ chất thải rắn sinh hoạt đô thị

Năm	Tổng khối lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh	Tổng lượng CH ₄ phát sinh khi chôn lấp (tấn)	Tổng lượng CH ₄ phát sinh khi chôn lấp (quy đổi sang tấn CO ₂ tđ)
2013	13.800.679	6.618.240	13.897.284
2020	26.893.620	12.897.078	27.081.875

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Qua kết quả tính toán, tổng lượng phát thải KNK từ CTR sinh hoạt đô thị

năm 2013 là 13.897.284 tCO₂tđ (tương ứng **13,89 triệu tCO₂tđ**) và năm 2020 là 27.081.875 (tương ứng **27,08 triệu tCO₂tđ**).

b) Chất thải chăn nuôi

Chất thải chăn nuôi là nguyên nhân gây ô nhiễm lớn cho môi trường tự nhiên. Các khí thải từ vật nuôi cũng chiếm tỷ trọng lớn trong các khí thải gây hiệu ứng nhà kính. Trên toàn cầu, có 4 nguồn phát thải lớn nhất KNK: sử dụng năng lượng hóa thạch, sản xuất công nghiệp, chăn nuôi và khí sinh ra từ công nghiệp lạnh. Chăn nuôi sản sinh ra tới 18% tổng số KNK của thế giới tính quy đổi theo CO₂, trong khi đó ngành giao thông chỉ chiếm 13,5% [5]. Theo báo cáo của Tổ chức Nông lương Thế giới (FAO), chất thải của gia súc tạo ra 65% lượng Nitơ oxit (N₂O) trong khí quyển.

Tùy theo đặc điểm chuồng nuôi và hình thức thu gom chất thải, thành phần và khối lượng chất thải vật nuôi là khác nhau. Trong đó, CTR và nước thải của vật nuôi là nguồn chủ yếu làm gia tăng lượng phát thải KNK và gây ô nhiễm môi trường.

Tại Việt Nam, số lượng gia súc, gia cầm ngày càng tăng theo quy mô và số lượng. Theo thống kê, số lượng vật nuôi năm 2010 là 2,9 triệu con trâu; 5,9 triệu con bò; 27,3 triệu con lợn; 49,5 triệu gia cầm. Trong giai đoạn 2000 – 2010, tốc độ tăng số lượng vật nuôi là 49,5% (đối với gia cầm); 43,1% (đối với bò); 35,6% (đối với lợn); 0,3% (đối với trâu).

Bảng 3.2 Diễn biến đàn vật nuôi chính của Việt Nam

Đơn vị: triệu con

Loại vật nuôi	Năm							Tốc độ tăng 2000-2010 (%)
	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Trâu	2,9	2,92	2,92	2,99	2,90	2,89	2,9	0,3
Bò	4,13	5,54	6,51	6,72	6,34	6,1	5,9	43,1
Lợn	20,19	27,43	26,9	26,5	26,7	27,63	27,3	35,6
Gia cầm	198,1	280,1	277,2	225,9	247,22	280,17	296,3	49,5

Nguồn: Cục Chăn nuôi 2010

Theo Quyết định số 10/2008/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chiến lược ngành chăn nuôi đến năm 2020. mục tiêu phát triển số lượng vật nuôi đến năm 2020 như sau: 2,9 triệu con trâu, 12,5 triệu con bò và 35 triệu con lợn. Với tốc độ gia tăng số lượng vật nuôi như hiện nay, nếu không có phương thức xử lý chất thải chăn nuôi hợp lý sẽ phát sinh một lượng lớn chất thải vật nuôi và gia tăng lượng KNK từ ngành chăn nuôi vào môi trường.

Để ước tính lượng phát thải KNK mỗi năm từ chất thải chăn nuôi, nghiên cứu sử dụng các phương pháp tính toán sau:

- ACM0010: Phương pháp tính toán lượng giảm phát thải KNK từ hệ thống quản lý phân (Consolidated methodology for GHG emission reductions from manure management systems)
- AMS-II.D (Các dự án quy mô nhỏ): Thu hồi khí metan trong hệ thống quản lý phân (Methane recovery in agricultural activities at household/small farm level).
- AMS-III.R (Các dự án quy mô nhỏ): Thu hồi khí metan trong hoạt động nông nghiệp ở quy mô hộ gia đình/trang trại nhỏ (Methane recovery in

agricultural activities at household/small farm level).

$$BE_{CH_4,y} = GWP_{CH_4} * D_{CH_4} * \sum_{j,LT} MCF_j * B_{0,LT} * N_{LT} * VS_{LT,y} * MS \%_{BL,j} \quad (3.2)$$

Trong đó:

$BE_{CH_4,y}$: Sự phát thải metan hằng năm trong kịch bản cơ sở không có hoạt động dự án (tCO₂td/năm).

GWP_{CH_4} : Tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) của metan. $GWP_{CH_4} = 21$

D_{CH_4} : Khối lượng riêng của metan ($D_{CH_4} = 0,00067t/m^3 = 0,67 \text{ kg/m}^3$ tại nhiệt độ 20⁰C và áp suất là 1atm).

MCF_j : Hệ số hiệu chỉnh của metan hằng năm (MCF) đối với kịch bản cơ sở của hệ thống quản lý chất thải vật nuôi j tại Bảng 10.17, chương 10, nội dung 4 của IPCC 2006. $MCF_j = 0,7$

$B_{0,LT}$: Tiềm năng phát sinh khí metan tối đa được tạo từ chất rắn hóa hơi (m^3CH_4/kg_dm) tại Bảng 10.17, chương 10, nội dung 4 của IPCC (2006).

N_{LT} : Số lượng vật nuôi trung bình hằng năm

$VS_{LT,y}$: Chất rắn hóa hơi của vật nuôi (tính toán dựa trên số kg phân khô của từng vật nuôi thải ra kg phân khô/đầu vật nuôi/năm).

$MS\%_{BL,j}$: Tỷ lệ phân được xử lý trong hệ thống j của hoạt động dự án. $MS\% = 100\%$.

Bảng 3.3 Giá trị $B_{0,LT}$ và $VS_{LT,y}$ áp dụng đối với vật nuôi ở Châu Á

Loại vật nuôi	$B_{0,LT}$ ($m^3 CH_4/kgVS$)	$VS_{LT,y}$ (kg phân khô/đầu vật nuôi)
Trâu	0,1	3,9
Bò	0,1	2,3
Lợn	0,29	0,3

Nguồn: IPCC 2006

Bảng 3.4 Ước tính tiềm năng phát thải khí metan trong ngành chăn nuôi

Loại vật nuôi	Số lượng (triệu con/năm)		Tiềm năng phát thải KNK (triệu tCO ₂ td/năm)	
	Năm 2013*	Năm 2020	Năm 2013	Năm 2020
Trâu	2,90	2,90	4,07	4,07
Bò	5,90	12,50	4,88	10,34
Lợn	27,30	35,00	8,54	10,95
Tổng	36,10	50,40	17,48	25,35

Lưu ý: Do chưa có số liệu thống kê về số lượng vật nuôi năm 2013, nên nghiên cứu lấy giá trị số vật nuôi năm 2010 và giả định không có sự thay đổi giữa năm 2010 và 2013

Nguồn: Tổng hợp và tính toán của nhóm nghiên cứu

Như vậy, hiện tại nếu ngành chăn nuôi không xử lý chất thải chăn nuôi và xả trực tiếp ra môi trường thì lượng phát thải CH₄ sẽ đạt mức **17,48** triệu tCO₂td/năm. Với tốc độ tăng trưởng trong ngành chăn nuôi như hiện nay, dự kiến đến năm 2020 số lượng trâu đạt 2,9 triệu con; số lượng bò là 5,9 triệu con; số lượng lợn là 27,3 triệu con thì dự báo tiềm năng phát thải khí metan nếu như không xử lý phân là **25,35** triệu tấn CO₂td.

3.1.2 Nước thải

a) Nước thải công nghiệp

Nước thải công nghiệp là loại nước thải sau quá trình sản xuất. Đặc tính ô nhiễm và nồng độ của nước thải công nghiệp rất khác nhau phụ thuộc vào loại hình công nghiệp và công nghệ lựa chọn.

Nước thải cũng như bùn thải có thể tạo ra khí CH₄ nếu phân hủy trong điều kiện kỵ khí. Mức độ phát sinh CH₄ từ nước thải phụ thuộc vào các yếu tố sau:

+ *Hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải*: Hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải là nhân tố chủ yếu quyết định đến tiềm

năng phát sinh CH₄ trong nước thải. Các thông số được sử dụng để đo lường hàm lượng chất hữu cơ trong nước thải công nghiệp là chỉ số nhu cầu oxy hóa học (COD) hoặc nhu cầu oxy sinh học (BOD). Trong điều kiện tương tự nhau, nước thải có nồng độ COD hay BOD cao hơn sẽ phát sinh một lượng CH₄ lớn hơn. Nước thải của một số ngành công nghiệp như đường, sữa, giấy, nhựa, bia, rượu, chế biến thực phẩm... có chứa nhiều chất hữu cơ dễ phân hủy và có khả năng phát sinh khí CH₄ nhiều nhất. Nồng độ COD trong nước thải của 1 số ngành có khả năng phát sinh khí CH₄ được thể hiện trong Bảng 3.5.

Bảng 3.5 Khối lượng nước thải phát sinh và nồng độ COD có trong nước thải của một số ngành công nghiệp

Ngành công nghiệp	Khối lượng nước thải (m ³ /tấn sản phẩm)	Nồng độ COD (kg/m ³)
Giấy	50,0	1,5
Bột giấy	70,0	2
Bia	6,3	2,9
Rượu	24,0	11,0
Nước giải khát	20,0	5,0
Nhựa	0,6	3,7
Bột giặt	9,0	1,0
Sữa	7,0	2,7
Dầu thực vật tinh luyện	20,0	1,0
Đường	0,4	3,2
Chế biến thịt	13,0	4,1
Chế biến thủy sản	10,0	2,5
Chế biến tinh bột sắn	9,0	10,0

Nguồn: IPCC 2006 và World Bank 2009

+ *Phương thức xử lý nước thải*: Tùy từng phương thức xử lý nước thải

(không xử lý, xử lý hiếu khí, xử lý kỵ khí) sẽ làm phát sinh một lượng CH₄ khác nhau được thể hiện cụ thể trong Bảng 3.6:

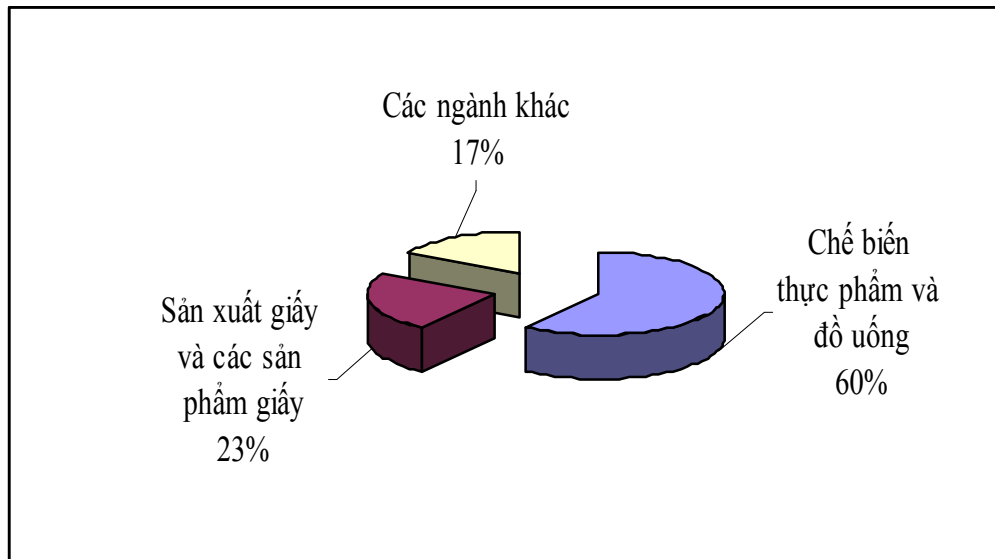
Bảng 3.6 Sự phát sinh khí metan từ các phương thức xử lý nước thải công nghiệp khác nhau

Hình thức xử lý		Nguồn phát sinh khí metan
Không xử lý	Đổ thẳng ra sông, hồ	Các sông, hồ tù, đọng, thiếu oxy tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình phân hủy kỵ khí và làm phát sinh khí metan CH ₄ .
Xử lý hiếu khí	Hệ thống xử lý nước thải hiếu khí	Có thể phát sinh một lượng nhỏ khí CH ₄ từ túi kỵ khí (anaerobic pockets). Hệ thống xử lý hiếu khí được thiết kế và quản lý không tốt sẽ phát sinh CH ₄
	Bùn phát sinh từ hệ thống nước thải hiếu khí được xử lý trong điều kiện kỵ khí	Bùn có thể phát sinh một lượng đáng kể khí CH ₄
	Các hồ hiếu khí nông	Hệ thống hiếu khí được thiết kế và quản lý không tốt sẽ làm phát sinh CH ₄ .
Xử lý kỵ khí	Các hồ kỵ khí	Phát sinh CH ₄
	Các bể phản ứng kỵ khí	Phát sinh một lượng CH ₄ nếu lượng phát thải không được thu hồi và đốt cháy

Nguồn: IPCC 2006

+ *Nhiệt độ*: Với sự gia tăng nhiệt độ sẽ làm gia tăng lượng phát sinh CH₄ trong nước thải. Đặc biệt với hệ thống xử lý nước thải không được kiểm soát, với nhiệt độ thấp hơn 15⁰C sẽ chỉ làm phát sinh một lượng nhỏ khí CH₄ bởi vì vi khuẩn methanogen không hoạt động. Tuy nhiên, khi nhiệt độ gia tăng lên trên 15⁰C, sẽ làm gia tăng lượng phát sinh CH₄ [37].

Ở Việt Nam, theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2010, hai nhóm ngành công nghiệp lớn là chế biến thực phẩm và đồ uống; sản xuất giấy và các sản phẩm giấy có tỷ trọng đóng góp lớn về hàm lượng BOD. Trong đó, ngành chế biến thực phẩm và đồ uống chiếm 59,66%; ngành sản xuất giấy và các sản phẩm giấy chiếm 23,34%. Với tỷ trọng đóng góp BOD của 2 nhóm ngành trên thì sự gia tăng sản lượng của các ngành công nghiệp chế biến thực phẩm và đồ uống; ngành sản xuất giấy và các sản phẩm giấy hàng năm sẽ đóng góp một lượng lớn sự phát thải KNK (CH₄) vào bầu khí quyển.



Hình 3.1 Tỷ trọng đóng góp của các ngành công nghiệp đối với tổng lượng BOD năm 2006

Nguồn: Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2010

Do đó, trong phạm vi nghiên cứu, báo cáo tập trung đánh giá tiềm năng phát sinh KNK từ nước thải của những ngành công nghiệp có hàm lượng

BOD/COD cao. Vì đây là những ngành chiếm tỷ trọng lớn đóng góp đáng kể vào lượng phát thải CH₄ trong nước thải công nghiệp. Ngoài ra, ngành sản xuất ethanol được đưa vào tính toán tiềm năng phát thải, bởi vì theo Quy hoạch các dự án Ethanol ở Việt Nam trong tương lai, dự báo các nhà máy chế biến tinh bột sắn sẽ hoạt động với công suất hiện có và chuyển nguồn nguyên liệu sắn để cung cấp cho quá trình sản xuất ethanol. Cụ thể, các ngành có tiềm năng phát sinh KNK cao bao gồm:

- Ngành sản xuất giấy và bột giấy
- Ngành sản xuất bia, rượu, nước giải khát
- Ngành chế biến thịt
- Ngành chế biến thủy sản
- Ngành chế biến tinh bột sắn
- Ngành sản xuất ethanol.

Khối lượng khí metan phát sinh trong nước thải của ngành công nghiệp được tính toán dựa theo công thức 6.4 của IPCC (2006):

$$\text{CH}_4 \text{ emission} = \sum [(TOW_i - S_i) * EF_i - R_i] \quad (3.3)$$

CH₄Emissions: Lượng metan CH₄ phát thải (kg CH₄/năm)

TOW_i: Tổng hàm lượng hữu cơ phân hủy trong nước thải của ngành công nghiệp i (kg COD/năm).

EF_i: Hệ số phát thải của ngành công nghiệp i (kg CH₄/kg COD) được xử lý hay đổ thẳng ra sông, hồ.

S_i: Hàm lượng hữu cơ được loại bỏ (bùn) ở năm thực hiện các biện pháp can thiệp (kgCOD/năm)

R_i: Khối lượng CH₄ thu hồi được ở năm thực hiện các biện pháp can thiệp (CH₄/năm).

Giả định, khi không thực hiện các biện pháp can thiệp đối với quản lý nước thải đô thị thì S_i và R_i=0. Công thức tính CH₄ từ nước thải các ngành công nghiệp khi không thực hiện giải pháp can thiệp như sau:

$$CH_4 Emissions = \sum_i (TOW_i * EF_i) \quad (3.4)$$

- Tổng hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải TOW_i

Thông thường, lượng phát thải chất hữu cơ sẽ được tính toán dựa trên lượng sản phẩm hàng năm, lượng chất thải phát sinh trên mỗi đơn vị sản phẩm và hàm lượng chất hữu cơ có trong nước thải. Hàm lượng hữu cơ trong nước thải công nghiệp thường được thể hiện qua nồng độ oxy hóa COD. Sử dụng công thức 6.6 được đề cập ở Phần 5, Chương 6: Nước thải của IPCC (2006) để ước tính giá trị TOW_i .

$$TOW_i = P_i * W_i * COD_i \quad (3.5)$$

TOW_i : Tổng hàm lượng hữu cơ phân hủy trong nước thải của ngành công nghiệp i (kg COD/năm)

P_i : Tổng sản lượng của ngành công nghiệp i (tấn sản phẩm/năm)

W_i : Lượng nước thải phát sinh của ngành công nghiệp i (m^3 /tấn sản phẩm)

COD_i : Nhu cầu oxy hóa học (thành phần hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải công nghiệp).

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê năm 2010, sản lượng của ngành công nghiệp giấy và bột giấy là 1.536,80 và 345,9 nghìn tấn sản phẩm; sản lượng của ngành bia, rượu, nước giải khát, sữa lần lượt là: 2.420,20; 120; 2.000; 579,5 nghìn tấn sản phẩm; sản lượng của ngành dầu thực vật tinh luyện và đường là 565,9 và 1.141 nghìn tấn sản phẩm; sản lượng của ngành chế biến thịt, thủy sản, rau quả và tinh bột sắn lần lượt là: 700; 2.200; 313 và 1.200 nghìn tấn sản phẩm. Với sản lượng của từng ngành công nghiệp trên, tổng lượng COD trong nước thải của các ngành này được ước tính dựa theo công thức (3.5) ở trên là **896.483** tấn.

Bảng 3.7 Tổng hàm lượng COD có trong nước thải của 10 ngành công nghiệp năm 2013 và dự báo năm 2020

Ngành công nghiệp	Sản lượng (nghìn tấn sản phẩm/năm)		Tổng hàm lượng COD trong nước thải (tấn)	
	Năm 2013	Năm 2020 ^{**}	Năm 2013	Năm 2020
Giấy	1.536,8	3600	115.260	270.000
Bột giấy	345,9	1800	48.426	252.000
Bia	2.420,2	5000	44.217	91.350
Rượu	120,0	314	31.680	82.896
Nước giải khát	2.000,0	7500	200.000	750.000
Chế biến thịt	700,0	2000	106.600	106.600
Chế biến thủy sản	3.150,0	2950	55.000	73.750
Chế biến rau quả	6.260,0	1050	31.300	105.000
Chế biến tinh bột sắn	1.200,0	1200	264.000	264.000
Sản xuất ethanol	0	600		484.500
Tổng			896.483	2.480.096

*Lưu ý: **: Số liệu dự báo của các ngành đến năm 2020 trong các văn bản chiến lược phát triển của từng ngành.*

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

- Hệ số phát thải EF_i

Hệ số phát thải EF_i được tính toán dựa trên phương thức và hệ thống xử lý nước thải. Đối với mỗi ngành công nghiệp ước tính hệ số phát thải dựa vào năng suất sinh khí metan tối đa và hệ số hiệu chỉnh metan cụ thể đối với từng ngành. Sử dụng công thức 6.5 của phần 5, Chương 6: nước thải của IPCC (2006) để ước tính giá trị EF_i .

$$EF_i = B_0 * MCF_j \quad (3.6)$$

j: Phương thức hay hệ thống xử lý j

B_0 : Năng suất sản sinh khí metan tối đa (kg CH_4 /kg COD).

Năng suất sản sinh khí metan tối đa: Trong trường hợp không có nguồn số liệu cụ thể sử dụng hệ số mặc định do IPCC (2006) cung cấp đối với giá trị B_0 là 0,25 kg CH_4 /COD.

Bảng 3.8 Giá trị mặc định đối với hệ số hiệu chỉnh metan

Phương thức hay hệ thống xử lý nước thải	Giá trị MCF	Giá trị EF_i
Nước thải được xả ra sông, hồ, biển	0,1	0,025
Xử lý hiếu khí, được quản lý tốt	0	0
Xử lý hiếu khí, quản lý kém và bị quá tải	0,3	0,075
Hầm kỵ khí xử lý bùn	0,8	0,2
Bể phản ứng kỵ khí không thu hồi metan	0,8	0,2
Hồ kỵ khí nông (độ sâu < 2m)	0,2	0,05
Hồ kỵ khí sâu (độ sâu > 2m)	0,8	0,2

Nguồn: IPCC 2006

Kết quả: Hiện tại, nếu không có biện pháp giảm thiểu sự phát sinh KNK trong nước thải công nghiệp, thì khối lượng CH_4 phát thải trong các ngành công nghiệp được phát sinh như sau: 50% nước thải công nghiệp được xử lý trong các nhà máy hiếu khí (nhưng được quản lý không tốt và bị quá tải); 15% sẽ được xử lý bằng phương pháp kỵ khí (không thu hồi khí metan); 35% không được xử lý và đổ thẳng ra sông hồ [65]. Với phương thức xử lý nước thải công nghiệp như trên, tổng lượng CH_4 phát sinh được ước tính dựa theo công thức ở trên là: 1.294.197 t CO_2 tđ.

Ở thời điểm năm 2020, dự báo với 100% nước thải công nghiệp được xử lý theo mục tiêu đặt ra của Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030, nghiên cứu giả định khi không có giải pháp giảm thiểu KNK trong nước thải công nghiệp, lượng CH_4 sẽ phát sinh từ các hình thức xử lý nước thải sau: 75% lượng nước thải được xử lý bằng phương

pháp hiệu khí (không được quản lý tốt và bị quá tải) và 25% lượng nước thải được xử lý bằng phương pháp kỵ khí không thu hồi CH₄. Kết quả, tổng lượng CH₄ phát sinh tiềm năng trong nước thải đến năm 2020 được ước tính là: 4.882.689 tCO₂đ.

Bảng 3.9 Tổng lượng khí metan phát sinh trong nước thải công nghiệp năm 2013 và năm 2020

Ngành công nghiệp	Lượng CH ₄ phát sinh (tCO ₂ đ)	
	Năm 2013	Năm 2020
Giấy	166.406,6	531.562,5
Bột giấy	69.915,0	496.125,0
Bia	63.838,4	179.845,3
Rượu	45.738,0	163.201,5
Nước giải khát	288.750,0	1.476.562,5
Chế biến thịt	153.903,8	209.868,8
Chế biến thủy sản	79.406,3	145.195,3
Chế biến rau quả	45.189,4	206.718,8
Chế biến tinh bột sắn	381.150,0	519.750,0
Sản xuất ethanol	0,0	953.859,4
Tổng	1.294.297,4	4.882.689,0

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Qua kết quả tính toán, tổng lượng phát thải KNK từ nước thải công nghiệp năm 2013 là **1.294.297,4 tCO₂đ** (tương ứng **1,29 triệu tCO₂đ**) và năm 2020 là **4.882.689,0** (tương ứng **4,88 triệu tCO₂đ**).

b) Nước thải sinh hoạt đô thị

Ở Việt Nam, nước thải sinh hoạt đô thị phát sinh ngày càng gia tăng theo tỷ lệ gia tăng dân số và nhu cầu phát triển dịch vụ, từ 1,82 triệu m³/ngày vào năm 2006 lên tới 2,03 triệu m³/ngày năm 2009.

Hiện nay, hầu hết các đô thị đều chưa có hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt đô thị. Ở các đô thị đã có một số trạm xử lý nước thải sinh hoạt tập trung thì tỷ lệ nước được xử lý còn rất thấp so với yêu cầu. Nước thải sinh hoạt đô thị trong các khu dân cư, các khu du lịch và nước thải của các cơ sở tiểu thủ công nghiệp chưa qua xử lý là nguyên nhân chính làm ô nhiễm hệ thống các thủy vực nội đô và ven đô ở nước ta.

Bảng 3.10 Ước tính lưu lượng và thải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt đô thị trong những năm qua

Năm	Lưu lượng nước thải sinh hoạt đô thị (m ³ /ngày)	Tổng tải lượng các chất (kg/ngày)		
		TSS	BOD	COD
2006	1.823.408	2.450.205	1.128.234	2.131.108
2007	1.871.912	2.515.382	1.158.246	2.187.797
2008	1.938.664	2.605.080	1.199.548	2.265.814
2009	2.032.000	2.730.500	1.257.300	2.374.900

Nguồn: Báo cáo hiện trạng môi trường Việt Nam 2010

Ngoài ra, nước thải sinh hoạt đô thị chứa rất nhiều chất ô nhiễm, trong đó có một tỷ lệ rất lớn là các chất thải hữu cơ. Các loại nước thải nếu không qua xử lý khi thải ra môi trường sẽ thông qua các quá trình làm sạch tự nhiên. Các quá trình làm sạch tự nhiên bao gồm phân hủy yếm khí ở đáy các thủy vực tiếp nhận nơi hình thành môi trường yếm khí, oxy hóa hình thành sinh khối. Quá trình vận chuyển và làm sạch tự nhiên nước thải sẽ gây phát thải KNK. Do các nguồn phát thải đều là nguồn phân tán, nên việc thải bỏ tự nhiên nước thải gây phát thải KNK thiếu kiểm soát trên diện rộng. Việc xử lý nước thải tập trung sẽ giúp tập hợp các nguồn thải với mục tiêu quản lý tốt hơn. Tuy nhiên, quá trình xử lý nước thải tập trung này cũng gây phát thải đáng kể KNK.

Trong các KNK phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị thì CH₄ và N₂O là

2 loại khí chủ yếu. Để tính toán tiềm năng phát sinh KNK (gồm CH₄ và N₂O) từ nước thải sinh hoạt đô thị áp dụng công thức theo hướng dẫn của [37]. Cụ thể:

- Tính toán lượng CH₄ phát sinh:

Hiện tại, nước thải sinh hoạt đô thị tại Việt Nam được xử lý theo phương thức như sau: 40% chất hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải sinh hoạt đô thị phát sinh được xử lý trong các hệ thống vệ sinh tại chỗ, 10% được thải vào các con sông, hồ ô nhiễm và còn lại 50% được thải vào hệ thống thoát nước sau đó được thải thẳng ra các con sông mà không qua xử lý [65].

Phát thải CH₄ từ quá trình phân hủy sinh học yếm khí nước thải sinh hoạt đô thị có thể tính theo công thức hướng dẫn của IPCC (2006):

$$CH_{4\text{phatthai}} = \left[\sum_{i,j} (U_i * T_{ij} * EF_j) \right] (TOW - S) - R \quad (3.7)$$

Trong đó:

- CH_{4phatthai} Lượng CH₄ phát thải trong năm tính toán, kg CH₄/năm
- Tổng hàm lượng chất hữu cơ trong nước thải đô thị của năm tính toán, kg BOD /năm
- TOW = P*BOD*I* 365
- P: dân số đô thị năm tính toán, người
- TOW BOD: tốc độ sinh BOD bình quân đầu người, kg/người/ngày
- I: hệ số tương quan cho phần chất hữu cơ từ công nghiệp được thải vào hệ thống thoát nước; giá trị mặc định của IPCC 2006: 1,25
- Hàm lượng chất hữu cơ chuyển hóa thành bùn trong năm tính toán, kg BOD/năm
- S = BOD * Y,
- Y: Hệ số chuyển hóa BOD vào bùn yếm khí, Y = 0,06 g Bùn

	YK/g BOD [6]
U_i	Phần chất hữu cơ được xử lý, thải bỏ theo phương pháp j trong năm tính toán
	Mức độ sử dụng phương pháp xử lý, thải bỏ j cho mỗi phần BOD trong năm tính toán
$T_{i,j}$	Trong phần chất hữu cơ xử lý trong hệ thống vi sinh: Bể tự hoại: 0,808; Nhà vệ sinh cải tiến: 0,088; nhà vệ sinh chưa cải tiến: 0,072; không có cơ sở: 0,032
i	Phần chất hữu cơ được thải bỏ, xử lý: thải vào hệ thống thoát nước, thải vào sông, hồ, xử lý trong hệ thống vệ sinh
	Theo giả thiết phần chất hữu cơ xả vào hệ thống thoát nước, sông hồ: 0,6 và phần chất hữu cơ xử lý trong hệ thống vệ sinh: 0,4
j	Các phương pháp xử lý: thải vào hệ thống thoát nước, sử dụng bể tự hoại, nhà vệ sinh cải tiến, nhà vệ sinh mở, nhà vệ sinh không cải tiến
	Hệ số phát thải CH_4 với phương pháp xử lý j, kg CH_4 /kg BOD
	$EF_i = B_o \cdot MCF_i$
	B_o : Năng suất sinh metan max của nước thải, giá trị mặc định của IPCC 2006: 0,6 kg CH_4 /kg BOD
	MCF_j : Hệ số hiệu chỉnh metan đối với phương pháp xử lý J; giá trị mặc định của IPCC 2006:
EF_j	- Nước thải không được xử lý thải vào sông, hồ, biển thì $MCF = 0,1$
	- Nước thải được xử lý trong bể tự hoại, $MCF = 0,5$
	- Nước thải được xử lý trong nhà vệ sinh cải tiến trong + điều kiện khô, mực nước ngầm thấp hơn nhà vệ sinh, hộ gia đình 3 - 5 người, $MCF = 0,1$

+ điều kiện khô, mực nước ngầm thấp hơn nhà vệ sinh, nhà tập thể, nhiều người, MCF = 0,5

+ điều kiện ướt, xả nước, mực nước ngầm cao hơn nhà vệ sinh, MCF = 0,5

+ Phần lắng được thường xuyên tách ra làm phân bón, MCF = 0,1

Lượng CH₄ được thu hồi trong năm tính toán, để tính lượng CH₄ max mà nước thải sinh hoạt phát thải ta coi như không có hệ thống thu hồi CH₄, tức là R = 0

Theo số liệu của Tổng Cục thống kê, dân số đô thị Việt Nam năm 2011 là 27.888.000 người (Do chưa có số liệu cập nhật đến năm 2013, nghiên cứu giả định dân số đô thị năm 2013 là 27.880.000 người).

Theo báo cáo của World Bank năm 2009 ước tính lượng BOD phát thải 40g/người/ngày đối với đô thị loại đặc biệt; 35g/người/ngày đối với đô thị loại I; 30g/người/ngày đối với đô thị loại II; 25g/người/ngày đối với thành phố trực thuộc tỉnh và thị xã; 20g/người/ngày đối với thị trấn (ước tính BOD phát thải trung bình 33g/người/ngày đối với các khu vực đô thị).

- Năm 2013, lượng CH₄ phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị là:

$$CH_{4_{phatthai}} = \left[\sum_{i,j} (U_i * T_{ij} * EF_j) \right] (TOW - S) - R$$

$$= [0,6 * 0,6 * 0,1 + 0,4 * 0,6 * (0,808 * 0,5 + 0,088 * 0,1 + 0,032 * 0,5 + 0,072 * 0,7)]$$

$$(27.888.000 * 0,033 * 1,25 * 365 - 27.888.000 * 0,033 * 1,25 * 365 * 0,06) - 0$$

$$= 59.602.160 \text{ kg CH}_4/\text{năm}$$

$$= 59.602,16 \text{ tấn CH}_4/\text{năm} = 1.251.645,36 \text{ tấn CO}_2\text{đ/năm}$$

Trong đó:

- Phát thải do chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt đô thị thải vào hệ thống công thoát rồi thải thẳng ra các con sông không qua xử lý: 298.389,70 tấn CO₂đ/năm

Phát thải do chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt đô thị xử lý trong các

hệ thống vệ sinh: 953.256,65 tấn CO₂td/năm.

- Năm 2020, lượng CH₄ phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị là:

$$CH_{4\text{phatthai}} = \left[\sum_{i,j} (U_i * T_{i,j} * EF_j) \right] (TOW - S) - R$$

$$= [0,6*0,6*0,1+0,4*0,6*(0,808*0,5+0,088*0,1+0,032*0,5+0,072*0,7)]$$

$$(36.209.000*0,033*1,25*365 - 36.209.000*0,033*1,25*365*0,06) - 0$$

$$= 77.514.011 \text{ kg CH}_4/\text{năm} = 77.514,01 \text{ tấn CH}_4/\text{năm}$$

$$= 1.627.794,2 \text{ tấn CO}_2\text{td}/\text{năm}.$$

- Tính toán lượng N₂O phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị

Phát thải N₂O từ quá trình phân hủy sinh học nước thải được lượng hóa theo công thức sau của IPCC (2006):

$$N_2O_e = N_{\text{eff}} \times EF_{\text{ef}} \times 44/28 \quad (3.8)$$

Trong đó:

N₂O_e: lượng N₂O phát thải trong năm điều tra, kg/năm

N_{eff}: là nồng độ N thải ra môi trường thủy sinh, kg N/năm

$$N_{\text{eff}} = (P \cdot Pr \cdot F_{\text{NPR}} \cdot F_{\text{NON-CON}} \cdot F_{\text{IND-COM}}) - N_{\text{SLUDGE}}$$

P: Dân số đô thị

Pr: Tiêu thụ protein bình quân đầu người, kgN/người/năm (36,28kg/năm)

F_{NPR}: Phần N trong protein, mặc định là 0,16 kgN/kg protein

F_{NON_CON}: Phần protein không tiêu thụ, thải vào nước thải (1,4)

F_{IND-COM}: Phần protein từ công nghiệp và thương mại thải vào hệ thống thoát nước (1,25)

N_{SLUDGE}: Lượng N được loại bỏ bởi bùn (mặc định = 0), kg N/năm

EF_{eff}: hệ số phát thải N₂O từ nước thải, kg N₂O – N/kgN (0,005)

44/28: hệ số chuyển từ kg N₂O – N thành kg N₂O

- Năm 2013:

$$N_{\text{eff}} = (P \cdot Pr \cdot F_{\text{NPR}} \cdot F_{\text{NON-CON}} \cdot F_{\text{IND-COM}}) - N_{\text{SLUDGE}} = 27.888.000 \times 36,28 \times 0,16 \times 1,4 \times 1,25 - 0 = 283297459,2 \text{ kg N/năm}$$

$$N_2O_e = N_{\text{eff}} \times EF_{\text{ef}} \times 44/28 = 283297459,2 \times 0,005 \times 44/28 = 2225908,608 \text{ kg/năm}$$

$$= 2225,9 \text{ tấn } N_2O/\text{năm} = 2225,9 \times 310 = 690.029 \text{ tấn } CO_2 \text{ tđ/năm.}$$

- Năm 2020:

$$N_{\text{eff}} = (P. Pr. F_{\text{NPR}}. F_{\text{NON-CON}}. F_{\text{IND-COM}}) - N_{\text{SLUDGE}} = 36.209.000 \times 36,28 \times 0,16 \times 1,4 \times 1,25 - 0 = 368.435.010 \text{ kg N/năm}$$

$$N_2O_e = N_{\text{eff}} \times EF_{\text{ef}} \times 44/28 = 283.297.459,2 \times 0,005 \times 44/28$$

$$= 2.894.846,5 \text{ kg/năm} = 2894,85 \text{ tấn } N_2O/\text{năm}$$

$$= 2894,85 \times 310 = 897.403,5 \text{ tấn } CO_2 \text{ tđ/năm.}$$

Bảng 3.11 Tổng lượng khí nhà kính phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị năm 2013 và năm 2020

	Lượng khí nhà kính phát sinh từ nước thải sinh hoạt đô thị	Giá trị (tCO ₂ tđ)	
		2013	2020
1	CH ₄	1.251.645,4	1.627.794,2
2	N ₂ O	690.029	897.403,5
	Tổng	1.941.674,40	2.525.197,70

Nguồn: Tổng hợp và tính toán của nhóm nghiên cứu

Qua kết quả tính toán, tổng lượng phát thải KNK từ nước thải sinh hoạt đô thị năm 2013 là 1.941.674,40 tCO₂tđ (tương ứng **1,94 triệu tCO₂tđ**) và năm 2020 là **2.525.197,70** (tương ứng **2,53 triệu tCO₂tđ**).

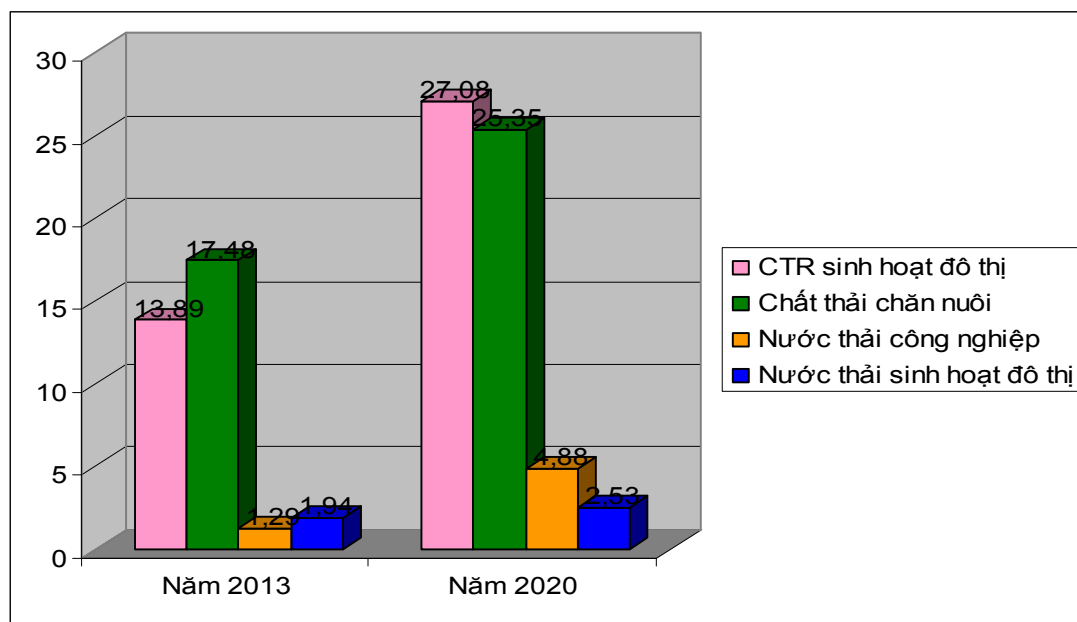
Tổng lượng phát thải KNK từ các lĩnh vực quản lý CTR và nước thải ước tính là 34,6 triệu tCO₂tđ (năm 2013) và dự báo đến năm 2020 là 59,84 triệu tCO₂ tđ. Kết quả thể hiện trong Bảng 3.12.

Bảng 3.12 Tổng lượng phát thải khí nhà kính phát sinh từ chất thải rắn và nước thải

Đơn vị: triệu tCO₂đ

Các lĩnh vực	Năm 2013	Năm 2020
CTR sinh hoạt đô thị	13,89	27,08
Chất thải chăn nuôi	17,48	25,35
Nước thải công nghiệp	1,29	4,88
Nước thải sinh hoạt đô thị	1,94	2,53
Tổng	34,6	59,84

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu



Hình 3.2 Tổng lượng phát thải khí nhà kính phát sinh từ chất thải rắn và nước thải

3.2 Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lĩnh vực quản lý chất thải rắn và nước thải

Trong lĩnh vực quản lý chất thải, nghiên cứu tập trung vào các giải pháp giảm phát thải KNK và lợi ích từ những giải pháp này đối với hai lĩnh vực quản lý CTR và quản lý nước thải. Mặc dù tỷ trọng phát thải KNK từ lĩnh vực

chất thải trên tổng lượng phát thải KNK tại Việt Nam là không lớn, chỉ chiếm khoảng 5,3% vào năm 2000, tuy nhiên lượng phát thải KNK trong lĩnh vực chất thải sẽ ngày càng gia tăng do lượng phát sinh chất thải tại Việt Nam ngày càng lớn. Do vậy, những hoạt động nhằm giảm phát thải KNK trong hai lĩnh vực này sẽ có tiềm năng lớn trong việc cải thiện đời sống người dân, hạn chế những tác động đối với môi trường và mang lại nhiều lợi ích kinh tế quan trọng cho Việt Nam. Các giải pháp cụ thể bao gồm:

3.2.1 Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị

Ở Việt Nam hai công nghệ xử lý CTR sinh hoạt đô thị phổ biến là chôn lấp và sản xuất phân hữu cơ. Sản xuất phân hữu cơ là giải pháp góp phần giảm nhẹ phát thải KNK từ CTR. Tuy nhiên, hiện nay CTR được chôn lấp ở các bãi rác hầu hết là các BCL hở, không hợp vệ sinh, do đó phát thải một lượng lớn KNK. Vì vậy, giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị là:

Giải pháp thu hồi khí bãi rác: Việc chôn lấp CTR sinh hoạt đô thị sẽ phát sinh khí bãi rác. Khí bãi rác nếu không được thu gom và xử lý sẽ phát tán vào không khí gây ô nhiễm không khí và ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống xung quanh. Thành phần khí bãi rác chủ yếu là metan (CH_4) và cacbonic (CO_2) và một lượng nhỏ các chất khí khác nhau của VOC_s đã được xác định như H_2S , CO , NO_x , N_2O , PM_{10} ... Kiểm soát lượng khí bãi rác bằng ứng dụng công nghệ thu hồi khí bãi rác và sử dụng hỗn hợp khí này làm nhiên liệu sẽ góp phần ngăn ngừa sự nóng lên toàn cầu, giảm thiểu rủi ro cháy nổ và giảm phát thải KNK. Khí metan thu hồi được đốt để phát điện, sưởi ấm trong các tòa nhà và sản xuất nhiên liệu cho lò hơi cũng như ngăn chặn phát thải trực tiếp loại KNK này vào khí quyển.

Để thu hồi khí metan từ một BCL xây dựng mới, bắt buộc khi thiết kế BCL phải tính toán thiết kế hệ thống để thu hồi khí bảo đảm sao cho khí di

chuyển bên trong có thể được kiểm soát và thu gom. BCL phải thực sự kín và cô lập với môi trường đất và nước. Tuy nhiên, với hiện trạng quản lý BCL, khu xử lý CTR tại Việt Nam hiện nay, việc thực hiện thu hồi khí metan để sản xuất điện là rất khó khăn bởi CTR chủ yếu xử lý chôn lấp phân tán, BCL quy mô nhỏ, không đáp ứng đủ các điều kiện kỹ thuật của một BCL thu hồi khí CH₄ để phát điện, đồng thời nhiều BCL đã hoạt động khá lâu từ những năm 2000. Như vậy bên cạnh lý do không đảm bảo về mặt kỹ thuật (thiết kế, vận hành, thời gian hoạt động...) thì yếu tố hiệu quả kinh tế cũng là một lý do cho thấy việc thu hồi CH₄ để đốt phát điện đối với lượng CTR đã được chôn lấp tại các BCL không hợp vệ sinh là không khả thi (do 73% lượng khí bãi rác được tạo ra trong 5 năm đầu tiên sau khi chôn lấp, nên việc đầu tư hệ thống thu gom và đốt khí bãi rác để phát điện tại các BCL cũ là không đảm bảo hiệu quả kinh tế). Trong tương lai, khi quy hoạch quản lý CTR tại các địa phương được triển khai thực hiện, CTR được xử lý theo hướng tập trung, liên huyện, liên đô thị, các BCL, khu xử lý được xây dựng mới đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật cũng như có công suất và quy mô đủ lớn thì việc áp dụng công nghệ thu hồi khí CH₄ để phát điện sẽ là một giải pháp có thể cân nhắc lựa chọn.

Tính đến thời điểm hiện tại, Việt Nam có 3 dự án trong lĩnh vực CTR thực hiện thu hồi khí CH₄ để phát điện tại BCL đã được Ban chấp hành quốc tế về CDM (EB) chấp nhận là dự án CDM: Tái chế năng lượng tại BCL Đông Thạnh, thành phố Hồ Chí Minh; Tái chế năng lượng tại BCL Phước Hiệp 1, thành phố Hồ Chí Minh; Thu hồi và sử dụng khí thải từ bãi rác Nam Sơn, Tây Mỗ, Hà Nội. Dự án đã góp phần nâng cao chất lượng công trình xử lý rác, chống ô nhiễm đất, không khí và nước ngầm; Tận thu khí trong quá trình xử lý rác, đốt chuyển hoá thành điện; Nâng cao trình độ quản lý, kỹ thuật cho nhân viên trong công tác vận hành BCL rác. Hoạt động giảm phát thải chính là thu hồi khí sinh học từ bãi rác để đốt sản xuất điện năng. Tiềm năng giảm phát thải tại BCL Nam Sơn ước tính là 2,628 triệu tấn CO_{2td} (giai đoạn 2010 -

2017), tại BCL Đông Thạnh và Phước Hiệp 1 là 2,040 triệu tấn CO_{2td} (giai đoạn 2008 -2014).

Tại Đà Nẵng, Đại sứ quán Đan Mạch đã phê duyệt dự án thu hồi khí CH₄ tại BCL Khánh Sơn mới để đốt phát điện, ước tính lượng giảm phát thải dự kiến 40.900 tCO₂/năm với tổng kinh phí đầu tư là 3,8 triệu USD, thời gian thực hiện dự án: 2011-2020. Dự án sẽ hạn chế tối đa lượng rác cần chôn lấp hoàn toàn, giúp kéo dài tuổi thọ của bãi rác Khánh Sơn đến năm 2070, thay vì phải đóng cửa vào năm 2020 như thiết kế ban đầu.

Giải pháp sản xuất phân hữu cơ: cũng là một giải pháp góp phần giảm phát sinh KNK. Theo công thức tính phát thải KNK từ các biện pháp xử lý CTR trong Hướng dẫn kiểm kê KNK của IPCC thì với cùng một lượng CTR: lượng KNK phát sinh khi sản xuất phân hữu cơ thấp hơn KNK phát sinh khi chôn lấp. Ngoài ra các dự án sản xuất phân hữu cơ cũng là giải pháp giảm phát thải KNK được Công ước khung của Liên Hợp quốc về biến đổi khí hậu toàn cầu (UNFCCC) hướng dẫn thực hiện theo cơ chế phát triển sạch.

Việc ủ phân hữu cơ có 2 hình thức:

- Ủ phân đơn giản: biện pháp này đang được áp dụng khá phổ biến tại các hộ gia đình sản xuất nông nghiệp. CTR được ủ thành đống hay luống, nhờ các vi sinh vật có trong CTR hay được bổ sung từ bên ngoài để phân huỷ các chất hữu cơ trong CTR thành mùn hữu cơ.

- Ủ phân nhờ công nghệ hiện đại: như nhà máy sản xuất phân hữu cơ, tại đây rác thải được xử lý bằng dây chuyền xử lý hiện đại để sản xuất phân hữu cơ.

Đối với sản xuất phân hữu cơ quy mô hộ gia đình: hiện tại chưa có số liệu thống kê về số lượng hộ gia đình thực hiện mô hình ủ phân đơn giản từ rác thải trong toàn quốc. Mô hình ủ phân quy mô hộ gia đình đã được nhiều địa phương áp dụng với quy mô từ dạng thí điểm (vài chục hộ gia đình) cho tới nhân rộng (vài trăm hộ gia đình) và bước đầu đã mang lại những hiệu quả

trong công tác xử lý rác thải, giảm thiểu lượng rác cần chôn lấp.

Đối với giải pháp sản xuất phân hữu cơ quy mô nhà máy: hiện chỉ có 23 nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động tại 17 tỉnh thành trên toàn quốc với tổng công suất xử lý 1.931.105,5 tấn chất thải/năm. Tuy nhiên một số nhà máy chưa vận hành hết công suất hoặc phải đóng cửa vì khối lượng CTR đầu vào cho sản xuất phân hữu cơ không ổn định do CTR chưa được phân loại tại nguồn, thị trường tiêu thụ sản phẩm hữu cơ trong nước còn gặp nhiều khó khăn, người tiêu dùng chưa biết nhiều đến những lợi ích mà sản phẩm hữu cơ mang lại như tại Nhà máy sản xuất phân hữu cơ từ rác thải sinh hoạt tỉnh Hà Nam, nhà máy sản xuất phân hữu cơ Long Mỹ tỉnh Bình Định theo khảo sát của Viện Khoa học quản lý môi trường (2012).

3.2.2 Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải chăn nuôi

Theo kết quả tính toán ở trên, lượng phát sinh KNK từ ngành chăn nuôi là rất lớn. Tùy từng loại hình vật nuôi và phương thức xử lý chất thải chăn nuôi sẽ phát sinh lượng KNK khác nhau. Hiện nay ở nước ta, phương thức chăn nuôi ở quy mô hộ gia đình vẫn chiếm tỷ lệ lớn. Chất thải vật nuôi ở quy mô hộ gia đình được xử lý bằng các biện pháp chủ yếu sau đây:

- Chất thải vật nuôi thải trực tiếp ra kênh mương và trực tiếp xuống ao, hồ;
- Chất thải được ủ làm phân bón cho cây trồng;
- Chất thải chăn nuôi được xử lý bằng công nghệ khí sinh học (biogas).
- Xử lý nước thải chăn nuôi bằng một số phương pháp khác, như xử lý chất thải bằng sinh vật thủy sinh (cây muỗi nước, bèo lục bình..), xử lý bằng hồ sinh học.

Trong các phương thức xử lý chất thải ở trên, xử lý chất thải chăn nuôi từ công trình khí sinh học (biogas) được đánh giá là giải pháp hữu ích nhằm giảm khí CH₄ và sản xuất năng lượng sạch.

Công nghệ biogas là quá trình ủ phân rác, phân hữu cơ, bùn cống rãnh, để tạo ra nguồn khí sinh học sử dụng trong hộ gia đình hay trong sản xuất. Sản xuất khí sinh học dựa trên cơ sở phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ tự nhiên hay là quá trình lên men metan.

Công nghệ biogas đã được giới thiệu và áp dụng khá rộng rãi vào Việt Nam trong hơn một thập kỷ qua. Do đó, khả năng giảm thiểu phát thải KNK của công trình khí sinh học sẽ tăng lên trong tương lai và tầm quan trọng của việc tận dụng nguồn năng lượng tái tạo này, không chỉ nhằm giảm nhẹ biến đổi khí hậu, mà còn giúp Việt Nam đi theo hướng phát triển nền kinh tế có hàm lượng cacbon thấp.

Công nghệ biogas đã được nghiên cứu tại Việt Nam từ năm 1960 và mở rộng áp dụng từ đầu thập kỷ 80 của thế kỷ trước. Mặc dù công nghệ biogas đã đem lại hiệu quả thiết thực trong đời sống cộng đồng ở nông thôn nước ta, song do nhiều nguyên nhân, đến nay công nghệ này vẫn chưa phát triển mạnh như mong đợi. Số lượng hầm biogas đã lắp đặt còn rất hạn chế so với nhu cầu thực tế. Công nghệ biogas được áp dụng chủ yếu cho quy mô chăn nuôi hộ gia đình (quy mô nhỏ) với số lượng vật nuôi ít. Đối với quy mô chăn nuôi vừa và lớn thì chưa được triển khai rộng rãi. Theo thống kê chưa đầy đủ, tổng số hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Việt Nam đạt khoảng 500.000 hầm, chủ yếu là có quy mô nhỏ (thể tích từ 5 - 20m³/hầm), trong đó riêng chương trình Khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam, do Chính phủ Hà Lan tài trợ, tính đến năm 2011 đã xây được 15.678 hầm biogas. Ước tính chỉ có chưa đến 100 hầm biogas thương mại, với dung tích khoảng 100 - 200m³ tại các trang trại nuôi lợn. Tuy nhiên, toàn quốc có tới 17.000 trang trại lợn, nghĩa là mới đạt 0,3% trang trại có hầm biogas [78].

Kết quả điều tra khảo sát của Viện Khoa học quản lý môi trường năm 2012, Ngọc Lũ, huyện Bình Lục, Hà Nam là một trong số những địa phương thực hiện thành công ứng dụng hầm biogas để xử lý chất thải chăn nuôi. Từ

năm 2004, nhận thức được tầm quan trọng trong công tác bảo vệ môi trường. Đảng uỷ xã Ngọc Lũ đã ban hành Nghị quyết về việc thực hiện công tác vệ sinh môi trường, theo đó xã yêu cầu các hộ chăn nuôi từ 30 con lợn trở lên đều phải xây dựng hầm biogas hoặc phải xây dựng hầm xử lý nước thải từ 18 - 20 m³. Hiện toàn xã đã có hơn 300 hầm biogas, nhiều gia đình cũng đã đầu tư xây dựng các hầm chứa nước thải trước khi thoát ra các kênh mương. Về công nghệ hầm biogas thực hiện tại đây có 2 dạng là: bể biogas bằng túi nilon và bể biogas dạng vòm cố định. Việc áp dụng hầm biogas đã khắc phục phần nào tình trạng ô nhiễm môi trường của khu vực đồng thời tạo ra nguồn khí sinh học góp phần tiết kiệm chi phí mua chất đốt, giảm ô nhiễm môi trường và cải thiện sức khỏe cho người dân. Tỷ lệ sử dụng hầm bể biogas để xử lý chất thải chăn nuôi tại xã Ngọc Lũ khoảng 50% số hộ chăn nuôi.

3.2.3 Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý nước thải công nghiệp

Lượng khí metan (CH₄) phát sinh trong quá trình xử lý nước thải của một số ngành công nghiệp có hàm lượng chất hữu cơ cao là đáng kể. Để giảm lượng khí này có các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý nước thải công nghiệp như sau:

- Nâng cấp và cải tạo hệ thống xử lý bằng phương pháp hiếu khí đang hoạt động bị quá tải và cải thiện phương thức quản lý.

Đối với nước thải đang áp dụng hệ thống xử lý hiếu khí nhưng không được quản lý tốt và bị quá tải dẫn đến việc phát sinh khí metan trong nước thải (với hệ số phát thải metan của phương thức xử lý này là 0,075). Để giảm thiểu lượng CH₄ phát thải từ quá trình này, cần tiến hành nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý hiếu khí hiện tại và thực hiện quản lý tốt quá trình xử lý này đảm bảo không bị quá tải. Với phương thức xử lý này thì hệ số phát thải của metan là 0. Như vậy, giải pháp này sẽ góp phần giảm tránh được lượng metan phát thải. Cụ thể, có thể tiến hành các giải pháp nhằm nâng cấp, cải tạo và cải thiện

phương thức quản lý như sau:

+ Thiết kế và vận hành tốt hệ thống sục khí trong quá trình xử lý hiếu khí sẽ hạn chế tối đa việc hình thành các vùng yếm khí trong nước thải, tránh tạo thành CH₄ không mong muốn.

+ Tuân hoàn bùn hoạt tính và thải bùn dư được kiểm soát tốt sẽ giảm thiểu lượng bùn thải phải xử lý và nâng cao hiệu quả xử lý. Việc giảm lượng bùn thải sẽ giảm lượng chất hữu cơ trong bùn thải bị phân hủy yếm khí trong quy trình xử lý bùn, giảm lượng CH₄ phát sinh.

- *Xây dựng hệ thống xử lý kỵ khí với việc thu hồi khí metan và sử dụng đối với những nhà máy xử lý nước thải chưa thu hồi metan.*

Đối với lượng nước thải được xử lý bằng phương pháp xử lý kỵ khí không thu hồi metan thì hệ số phát thải metan trong nước thải của các nhà máy này là 0,05 (với hồ kỵ khí nông dưới 2m) và 0,2 (với hồ kỵ khí sâu trên 2m; bể phản ứng kỵ khí). Giải pháp đưa ra cần tiến hành nâng cấp các hồ kỵ khí nông thành các hồ kỵ khí sâu có khả năng thu hồi được khí metan và tiến hành lắp đặt hệ thống thu hồi khí metan trong hệ thống xử lý nước thải hiện tại.

Hiện tại, một số nhà máy ở nước ta đã ứng dụng công nghệ xử lý nước thải kỵ khí kết hợp thu hồi metan và đã đăng ký thành công là dự án CDM (cơ chế phát triển sạch), chủ yếu là ngành chế biến tinh bột sắn. Theo số liệu điều tra, khảo sát của Viện Khoa học quản lý môi trường năm 2012, nhà máy tinh bột sắn Yên Thành, Nghệ An là một trong những điển hình đã ứng dụng thành công giải pháp xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí và kết hợp thu hồi metan trong nước thải công nghiệp. Nhà máy có công suất thiết kế ban đầu là 50 tấn sản phẩm/ngày với lượng nguyên liệu cần sử dụng tương ứng là 200 tấn/ngày. Hiện nay, nhà máy đã nâng công suất sản xuất lên 60 tấn sản phẩm/ngày và tiến tới là 80 tấn sản phẩm/ngày.

Trước khi tiến hành giải pháp xử lý nước thải kết hợp thu hồi metan, nhà máy gặp các vấn đề về ô nhiễm môi trường nước. Nước thải từ các quá trình lọc, lắng tinh bột có chỉ số BOD5 vượt 2.1 lần so với TCVN 5945-2005 (mức B) và COD vượt 2,11 lần. Cuối năm 2008, nhà máy tinh bột sắn Yên Thành, Nghệ An phải tạm ngừng hoạt động vì đã gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường, đời sống, sức khỏe của nhân dân tại khu vực xã Công Thành (huyện Yên Thành), gây bức xúc trong nhân dân, sau đó tạm thời đóng cửa nhà máy, ngưng hoạt động sản xuất để khắc phục những tồn tại trong việc xử lý chất thải.

Đến năm 2009, toàn bộ nước thải của nhà máy đã được tập đoàn AES (Mỹ) đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải và kết hợp thu hồi metan từ hệ thống xử lý phục vụ cho quá trình cung cấp nhiệt năng của nhà máy. Dự án chia làm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1 của dự án là: nâng cấp hệ thống xử lý nước thải hiện tại đang áp dụng và tiến hành lắp đặt hệ thống thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải đó.

- Giai đoạn 2 của dự án là chiết xuất và sử dụng khí metan được tạo ra trong giai đoạn đầu từ công trình xử lý nước thải làm nhiên liệu đốt cung cấp nhiệt cho nồi hơi đang vận hành để sấy sắn thay thế cho nhiên liệu dầu FO (Fuel Oil) đang sử dụng hiện tại trong nhà máy.

Bằng cách chiết xuất và sử dụng khí biogas (chủ yếu là CH_4) làm nhiên liệu đốt, hoạt động của dự án góp phần giảm thiểu sự phát thải khí metan từ hệ thống hồ kỵ khí mở. Thêm vào đó, giảm thiểu một lượng đáng kể các chất thải ô nhiễm không khí gây hiệu ứng nhà kính như: CO_2 ; SO_2 ; NO_x ... do việc đốt nhiên liệu FO gây ra.

Bên cạnh ngành chế biến tinh bột sắn thì ngành chế biến thủy sản là một trong số những ngành công nghiệp có hàm lượng hữu cơ cao trong nước thải tại Việt Nam, đặc biệt tập trung ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long – là khu

vực có tiềm năng lớn để thực hiện giải pháp xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí và kết hợp thu hồi metan trong nước thải công nghiệp. Giải pháp này đã bắt đầu được thực hiện tại An Giang từ năm 2010 với dự án CDM xây dựng hệ thống xử lý nước thải thủy sản thu hồi biogas phát điện tại Xí nghiệp chế biến thủy sản Thuận An 1, huyện Châu Phú, tỉnh An Giang. Đây là dự án CDM đầu tiên trong lĩnh vực này ở Đồng bằng sông Cửu Long với quy mô nhỏ (công suất phát điện 6.000 kw/ngày) với tổng vốn đầu 20,5 tỉ đồng trong đó 50% từ vốn chủ sở hữu và 50% từ nguồn vốn vay (từ Quỹ Tiết kiệm Năng lượng Thụy Điển, Quỹ Bảo vệ môi trường Việt Nam). Dự kiến tháng 01 năm 2014 hệ thống xử lý nước thải thủy sản Thuận An I đi vào hoạt động, thời gian hoạt động dự án: 20 năm. Mô hình này dự kiến sẽ được tiếp tục nhân rộng tại An Giang và các tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long trong thời gian tới.

Tại Thanh Hóa, năm 2006 đã thực hiện xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí và kết hợp thu hồi metan trong nước thải công nghiệp tại Nhà máy bia Thanh Hóa. Khí metan sinh ra trong quá trình xử lý nước thải được thu về bình chứa khí làm nhiên liệu đốt lò hơi. Nhờ có lò hơi khí sinh học, lượng hơi cấp cho sản xuất được ổn định, linh hoạt, đáp ứng nhanh nhu cầu tăng giảm đột biến, tiết kiệm lượng than đốt lò hơi, giảm khí CO₂ thải ra môi trường. Với sản lượng 75 triệu lít bia (2006), Công ty Cổ phần bia Thanh Hóa sẽ tiết kiệm được gần 3.400 tấn dầu (quy đổi)/năm. Tiêu thụ điện giảm 10%/1000 lít bia và than giảm trên 10%/1000 lít bia. Đồng thời, giảm phát thải khoảng 10.000 tấn CO₂/năm, năng lượng tiết kiệm: 3.386 tấn dầu quy đổi/năm.

3.2.4 Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý nước thải sinh hoạt đô thị

Phát thải CH₄ chủ yếu là do phần chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý trong hệ thống vệ sinh, trong đó chủ yếu là từ bể tự hoại.

Tuy nhiên đây là phần đã được tiến hành khi xây dựng trong hầu hết các hộ gia đình ở đô thị nên khó thay đổi. Muốn giảm phát thải KNK từ phần này chỉ có thể thực hiện với các đô thị mới bắt đầu xây dựng và đang mở rộng, phát triển. Phần chất hữu cơ được thải vào hệ thống thoát nước sau đó được thải trực tiếp ra sông chỉ chiếm 23,84% nhưng là phần mà có thể tác động để làm giảm phát thải KNK thông qua các biện pháp sau:

- Tăng lượng nước thải trong hệ thống thoát nước đô thị được xử lý trong các nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp hiếu khí bùn hoạt tính.

Trong phương pháp này, oxy được cung cấp cho các bể xử lý nhờ hoạt động của cánh khuấy hay máy thổi khí từ nguồn ôxy không khí. Trong quá trình này chất ô nhiễm hữu cơ bị ôxy hóa, một phần chuyển thành bùn hoạt tính lắng ở đáy bể và thải ra ngoài dưới dạng bùn thải, một phần bị ôxy hóa tạo thành CO₂. Các thông số cần kiểm soát để đảm bảo hiệu quả xử lý cao của hệ thống là việc sục khí, tuần hoàn bùn hoạt tính và thải bùn hoạt tính dư. Kiểm soát tốt các thông số này sẽ tăng cường hiệu quả xử lý, giảm lượng chất hữu cơ, chất dinh dưỡng và các chất ô nhiễm khác.

- Xử lý bùn của nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp yếm khí thu hồi khí metan và sử dụng bùn cặn từ sau quá trình xử lý để bón đất cho cây trồng.

Lượng chất hữu cơ trong bùn hoạt tính của nhà máy xử lý nước thải tập trung nếu không kiểm soát tốt sẽ phân hủy yếm khí tạo thành các KNK. Tuy nhiên, nếu tận dụng nguồn chất hữu cơ này thông qua phân hủy yếm khí bùn và thu hồi lượng CH₄ này để sản xuất năng lượng thì sẽ giảm ô nhiễm môi trường và tạo ra hiệu quả kinh tế.

Hiện nay có một số đô thị như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Hạ Long, Đà Nẵng, Đà Lạt đã có trạm xử lý nước thải tập trung và một số đô thị đang tiến hành xây dựng các trạm xử lý nước thải tập trung như: Nha Trang

(Khánh Hòa); Quy Nhơn (Bình Định); Đồng Hới (Quảng Bình); Hội An (Quảng Nam). Trong số trạm xử lý nước thải sinh hoạt tập trung, một số trạm đã ứng dụng công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp hiếu khí bằng bùn hoạt tính và tiến hành thu hồi metan từ quá trình xử lý bùn như: Yên Sở, Vân Trì, Trúc Bạch, Kim Liên (Hà Nội); Bình Hưng (thành phố Hồ Chí Minh); Hà Khánh (Hạ Long).

Bảng 3.13 Tóm tắt các nhà máy xử lý nước thải tập trung ở các đô thị của Việt Nam

Thành phố	Nhà máy	Công suất (m³/ngày)	Nhà thầu	Tình trạng
Hà Nội	Vân Trì	42.000	Hà Nội URENCO	Đang hoạt động
	Trúc Bạch	2.300		Đang hoạt động
	Kim Liên	3.700		Đang hoạt động
	Yên Sở	200.000	Tập đoàn Gamuda (Malaysia)	Hoàn thành năm 2010
	Yên Xá, Phú Đô	346.000	Nippon Koei và VIWASE	Nghiên cứu khả thi
Hồ Chí Minh	Bình Hưng	141.000 (Giai đoạn 1) 371.000 (Giai đoạn 2)	Hồ Chí Minh URENCO	Hoàn thành xong giai đoạn 1
Đà Nẵng	4 nhà máy	89.200	TP. Đà Nẵng /World Bank	Đang hoạt động
Hạ Long	Hòn Gai	7.000	TP.Hạ Long /World Bank	Đang hoạt động
Nha	2 nhà	22.890 (Giai	TP.Nha Trang	2010 (Giai đoạn

Thành phố	Nhà máy	Công suất (m³/ngày)	Nhà thầu	Tình trạng
Trang	máy	đoạn 1) 77.340 (Giai đoạn 2)	/World Bank	1) 2020: (Giai đoạn 2)
Quy Nhơn	3 nhà máy	10.470 (Giai đoạn 1) 44.560 (Giai đoạn 2)	TP.Quy Nhơn /World Bank	2010 (Giai đoạn 1) 2020: (Giai đoạn 2)
Đông Hới	1 nhà máy	4.340 (Giai đoạn 1) 8.570 (Giai đoạn 2)	TP.Đông Hới /World Bank	2010 (Giai đoạn 1) 2020: (Giai đoạn 2)
Hội An	-	6.700	Tỉnh Quảng Nam	Nghiên cứu khả thi

Nguồn: World Bank 2009

Chương 4 - ĐÁNH GIÁ LỢI ÍCH KÉP CỦA GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN VÀ NƯỚC THẢI

4.1 Đối tượng

Nghiên cứu tiến hành đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý CTR và nước thải. Cụ thể là:

- Giải pháp về quản lý CTR sinh hoạt đô thị: Thu hồi metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ.
- Giải pháp về quản lý chất thải chăn nuôi: Xử lý chất thải bằng công nghệ biogas.
- Giải pháp về quản lý nước thải công nghiệp: Xử lý nước thải kỵ khí kết hợp thu hồi metan trong nước thải công nghiệp.
- Giải pháp về quản lý nước thải sinh hoạt đô thị: Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp bùn hoạt tính kết hợp với thu hồi metan từ quá trình xử lý bùn của các nhà máy này.

4.2 Phạm vi tiến hành

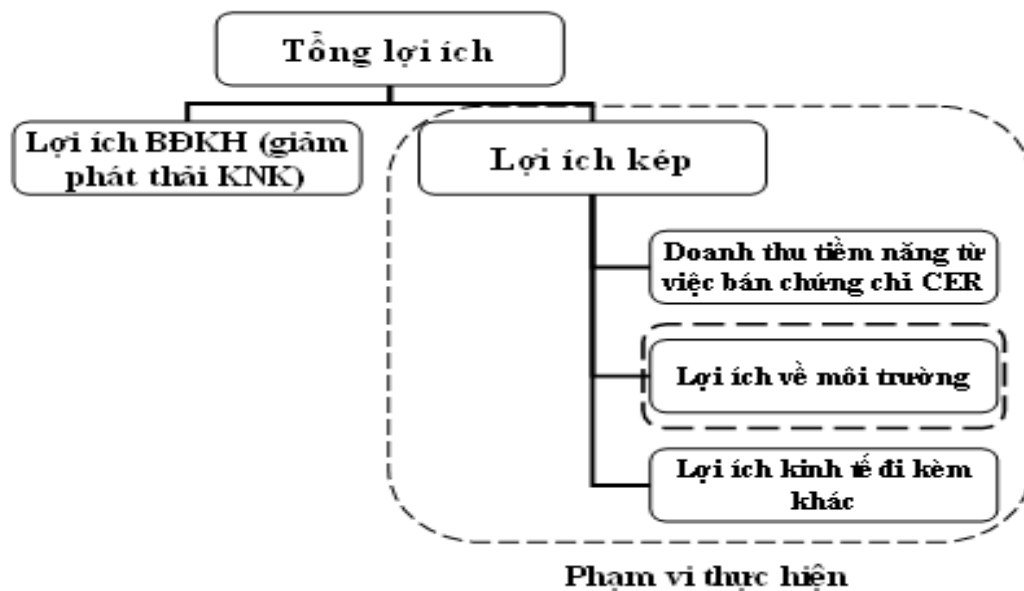
Mỗi giải pháp giảm nhẹ với BĐKH trong các lĩnh vực quản lý CTR và nước thải ở trên sẽ mang lại lợi ích về giảm phát thải KNK và các lợi ích kép.

Trong phạm vi của nghiên cứu này tập trung vào đánh giá lợi ích kép, đặc biệt chú trọng vào các *“lợi ích kép về môi trường”* của giải pháp giảm nhẹ BĐKH. Đây là nhóm giá trị lợi ích thường dễ bị bỏ qua khi đánh giá lợi ích của việc thực hiện giải pháp, chính sách mang lại. Do đó, việc đánh giá lợi ích kép về môi trường sẽ cung cấp thông tin tổng thể về lợi ích của giải pháp mang lại.

“Lợi ích kép về môi trường” được hiểu trong nghiên cứu này là các giá trị lợi ích đi kèm khi thực hiện giải pháp tác động trực tiếp đến chất lượng môi trường như: lợi ích cải thiện chất lượng môi trường đất, nước, không khí.

Tuy nhiên, có thể thấy khi chất lượng môi trường được cải thiện sẽ mang lại những hệ quả gián tiếp khác là giảm tình trạng mắc các bệnh liên quan đến ô nhiễm, chất lượng cuộc sống của con người được cải thiện, tăng tuổi thọ, chất lượng công việc... Ngoài ra, khi chất lượng môi trường được cải thiện sẽ tạo thiện cảm tốt cho khách du lịch đến địa phương đó, đặc biệt là khách du lịch quốc tế, qua đó, làm tăng lượng khách du lịch, góp phần tăng doanh thu ngành du lịch. Tóm lại, trong đánh giá lợi ích kép về môi trường của thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH, giá trị lợi ích môi trường được hiểu bao gồm các lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường cũng như các lợi ích về sức khỏe, tăng doanh thu du lịch do chất lượng môi trường được cải thiện.

Bên cạnh đó, các nhóm lợi ích kép khác không phải là lợi ích về môi trường như: doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER, lợi ích kinh tế đi kèm khác (năng lượng, phân bón, quỹ đất...) cũng sẽ được tính toán trong nghiên cứu với mục đích nhằm thấy rõ được tỷ trọng đóng góp của từng nhóm lợi ích trong cấu phần tổng lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ với BĐKH mang lại.



Hình 4.1 Các lợi ích của giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu

Nhằm hỗ trợ quá trình tính toán các lợi ích kép, nghiên cứu tiến hành tính toán lượng giảm phát thải KNK do thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực mang lại. Thông qua việc tính toán được lượng giảm phát thải KNK này sẽ là nguồn số liệu đầu vào cung cấp cho quá trình tính toán lợi ích kép, trong đó có lợi ích kép về môi trường mà giải pháp mang lại. Cụ thể:

- Lượng giảm phát thải KNK hỗ trợ cho quá trình tính toán doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải KNK (CER) và tính toán lượng điện tạo ra; lượng nhiên liệu đốt (than, dầu, củi...) tiết kiệm được, từ đó tính doanh thu thu được từ tiết kiệm điện năng.

- Ngoài ra, khi tính toán được con số về lượng giảm phát thải KNK giảm, cụ thể là lượng CH_4 thu hồi từ thực hiện giải pháp mang lại, sẽ cung cấp số liệu để quy đổi lượng nhiên liệu đốt tiết kiệm, tính toán lượng khí thải ô nhiễm môi trường (SO_2 và NO_x) giảm bao nhiêu, từ đó tính toán chi phí thiệt hại ô nhiễm môi trường không khí giảm do giảm phát thải 2 khí này vào môi trường.

4.3 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị thông qua giải pháp thu hồi khí metan từ bãi chôn lấp và sản xuất phân hữu cơ

Theo báo cáo của World Bank năm 2009, phương pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị bằng hình thức chôn lấp thu hồi CH_4 để đốt phát điện tại BCL được khuyến nghị áp dụng cho các tỉnh, thành phố có khối lượng CTR phát sinh hàng ngày trên 300 tấn/ngày và giải pháp sản xuất phân hữu cơ nên áp dụng đối với các tỉnh, thành phố có khối lượng CTR phát sinh hàng ngày dưới 300 tấn/ngày.

Trên cơ sở số liệu thống kê phát sinh CTR sinh hoạt đô thị năm 2011 tại 63 tỉnh, thành trên toàn quốc của Bộ Xây dựng năm 2011 và tốc độ gia tăng phát sinh CTR trung bình tại Việt Nam hàng năm là 10% thì tính đến năm 2013, Việt Nam hiện có 63 tỉnh, thành phố trong đó có:

- Nhóm 1: 29 tỉnh, thành phố có khối lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh trên 300 tấn/ngày

- Nhóm 2: 34 tỉnh, thành phố có khối lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh dưới 300 tấn/ngày

Với tốc độ phát sinh CTR sinh hoạt đô thị trung bình tại Việt Nam hàng năm là 10% thì tính đến năm 2020 có 53 tỉnh, thành phố phát sinh CTR trên 300 tấn/ngày và đến năm 2025 có 60 tỉnh thành, năm 2030 là 63 tỉnh thành phát sinh CTR sinh hoạt trên 300 tấn/ngày. Đây là đối tượng để thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL theo khuyến cáo của World Bank [2], [4], [65].

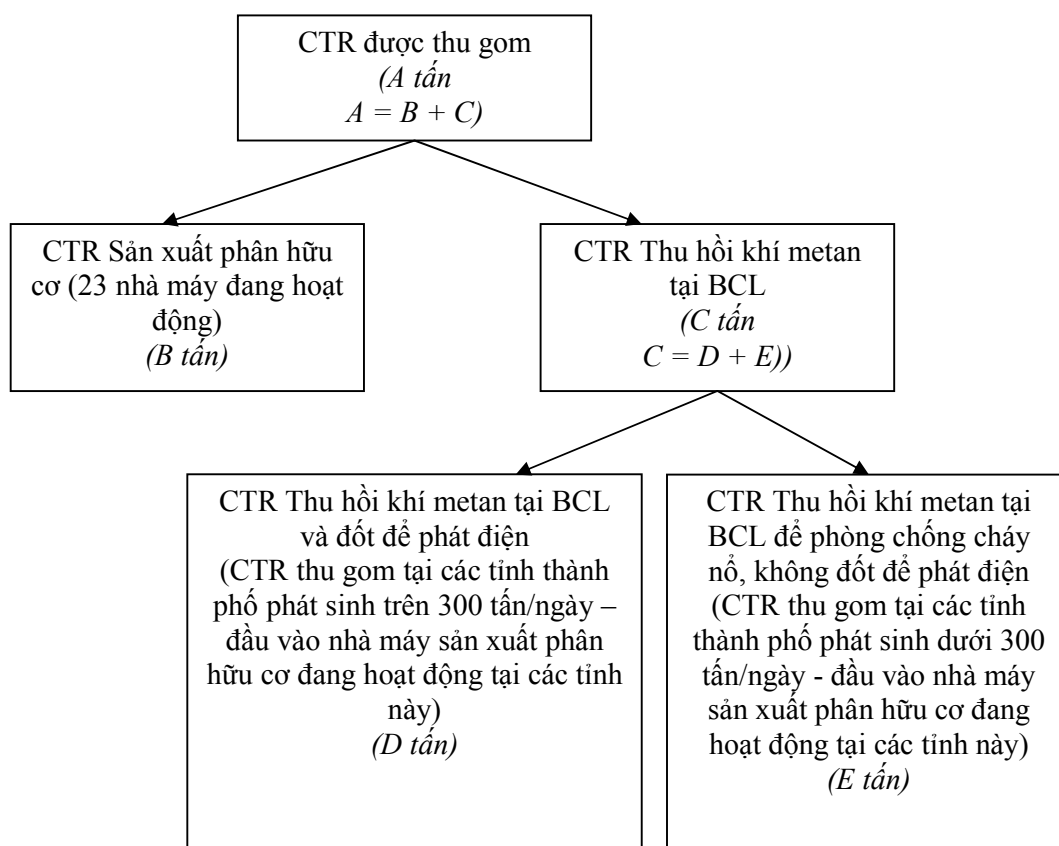
Tại thời điểm 2013, theo khuyến cáo của World Bank năm 2009, nếu thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ đối với 34 tỉnh, thành phố phát sinh CTR dưới 300 tấn/ngày thì nên đầu tư xây dựng các nhà máy sản xuất phân hữu cơ mới để đáp ứng sản xuất được lượng CTR sinh hoạt đô thị được thu gom tại 34 tỉnh, thành phố này. Tuy nhiên như trình bày ở trên, đến năm 2020 có 53 tỉnh thành và năm 2025 có 60 tỉnh thành phát sinh trên 300 tấn/ngày – là đối tượng để thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL theo khuyến cáo của World Bank. Vì vậy giải pháp sản xuất phân hữu cơ chỉ là giải pháp áp dụng tạm thời, trong thời gian ngắn khi các tỉnh, thành phố phát sinh CTR sinh hoạt đô thị dưới 300 tấn/ngày, và việc đầu tư xây dựng và vận hành nhà máy sản xuất phân hữu cơ trong một thời gian ngắn sẽ không hiệu quả. Bên cạnh đó hiện tại chưa có các số liệu đánh giá về chi phí - lợi ích của các nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động [2]. Do vậy chưa có cơ sở cho việc tiếp tục mở rộng quy mô sản xuất hữu cơ tại các tỉnh, thành phố trong tương lai. CTR sinh hoạt đô thị được thu gom sẽ được thực hiện theo hai giải pháp: sản xuất phân hữu cơ (giữ nguyên quy mô của 23 nhà máy đang hoạt động năm 2013) và phần CTR sinh hoạt đô thị còn lại sẽ được chôn lấp tại các BCL hợp vệ sinh có thiết kế hệ thống thu hồi khí CH₄. Để đảm bảo tính hiệu quả của giải pháp thu hồi khí metan đốt để phát điện thì lượng CTR sinh hoạt đô thị được

thu gom tại mỗi tỉnh, thành phố cần được chôn lấp tại các BCL tập trung với lượng CTR sinh hoạt đô thị mỗi BCL tiếp nhận trên 300 tấn/ngày. Nếu lượng CTR sinh hoạt đô thị chôn lấp tại mỗi BCL dưới 300 tấn/ngày thì hệ thống thu hồi khí CH₄ chỉ có tác dụng phòng chống cháy nổ, khí thu được không đốt để phát điện do chưa đủ công suất để phát điện. Khi CTR sinh hoạt đô thị chôn lấp tại các BCL này trên 300 tấn/ngày thì khí thu được từ hệ thống thu hồi khí CH₄ sẽ được đốt để phát điện.

Đối tượng đầu vào của 2 giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị như sau:

- Sản xuất phân hữu cơ: lượng CTR đầu vào bằng công suất của 23 nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động tại Việt Nam.

- Thu hồi khí metan tại BCL: lượng CTR đầu vào được xác định bằng lượng CTR sinh hoạt đô thị được thu gom tại 63 tỉnh, thành phố trừ đi lượng CTR sinh hoạt đô thị đầu vào của giải pháp sản xuất phân hữu cơ. Trong đó được chia ra làm hai nhóm: Thu hồi khí metan tại BCL và đốt để phát điện (với các tỉnh, thành phố sinh trên 300 tấn/ngày) và Thu hồi khí metan tại BCL để phòng chống cháy nổ, không đốt để phát điện (với các tỉnh, thành phố sinh dưới 300 tấn/ngày).



Hình 4.2 Sơ đồ dòng chất thải rắn sinh hoạt đô thị là đầu vào của giải pháp quản lý chất thải rắn năm 2020

Chiến lược quốc gia quản lý tổng hợp CTR đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 đề ra đến năm 2020 có 90% CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường. Do vậy nhóm nghiên cứu chọn năm 2013 (thời điểm hiện tại) và năm 2020 để tính toán lợi ích khi CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường với hai biện pháp thu hồi khí metan để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ.

Hiện tại, tính đến năm 2013, Việt Nam có 19 BCL hợp vệ sinh, khu xử lý hợp vệ sinh, có lắp đặt hệ thống thu hồi khí metan. Tuy nhiên BCL Gò Cát thành phố Hồ Chí Minh đã đóng cửa, BCL Trạm Thảm tỉnh Phú Thọ và khu xử lý Tân Mỹ 2 tỉnh Thái Nguyên chưa vận hành hoàn chỉnh vì thiếu các hạng mục công trình đi kèm. BCL Hà Khâu và Quang Hanh tỉnh Quảng Ninh, BCL

Đại Đồng tỉnh Hưng Yên, BCL Cánh đồng Man tỉnh Nam Định, BCL Châu Đốc mới tỉnh An Giang có công suất tiếp nhận dưới 300 tấn/ngày không phải là đối tượng thực hiện thu hồi khí bãi rác theo khuyến cáo của World Bank năm 2009 do lượng khí bãi rác phát sinh không đủ lớn để thu hồi đốt phát điện, hệ thống thu gom khí chủ yếu phòng chống cháy nổ.

Do vậy nhóm nghiên cứu đánh giá tiềm năng lợi ích kép của giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị cho Việt Nam năm 2013 và 2020 như sau:

- Năm 2013: thực hiện sản xuất phân hữu cơ tại 23 nhà máy, và thu hồi CH₄ đốt phát điện tại 7 BCL hợp vệ sinh có lượng CTR sinh hoạt đô thị tiếp nhận trên 300 tấn/ngày với tổng công suất là 11.815 tấn/ngày tương đương với 4.312.475 tấn/năm. Lưu ý 4.312.475 tấn CTR này là lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh trong năm 2013 được thu gom và chôn lấp tại 7 BCL, nhóm nghiên cứu không đánh giá giảm phát thải KNK cho CTR sinh hoạt đô thị đã được chôn lấp trước năm 2013.

- Năm 2020: thực hiện sản xuất phân hữu cơ tại 23 nhà máy, và lượng CTR sinh hoạt đô thị còn lại sẽ được chôn lấp tại BCL hợp vệ sinh có thiết kế hệ thống thu hồi CH₄. Lượng CTR sinh hoạt đô thị tại các tỉnh phát sinh nếu dưới 300 tấn/ngày thì hệ thống thu hồi CH₄ chỉ có tác dụng phòng chống cháy nổ (khí thu gom không được đốt), nếu trên 300 tấn/ngày thì khí thu gom từ hệ thống thu hồi CH₄ sẽ được đốt để phát điện.

Bảng 4.1 Tổng khối lượng chất thải rắn làm đầu vào cho giải pháp thu hồi khí metan tại bãi chôn lấp và giải pháp sản xuất phân hữu cơ năm 2013 và 2020

Đơn vị: tấn/năm

Năm	Tổng khối lượng CTR phát sinh	Tổng khối lượng CTR thu gom	Tổng khối lượng CTR làm đầu vào sản xuất phân hữu cơ	Tổng khối lượng CTR chôn lấp	Tổng khối lượng CTR được dùng để thu hồi CH ₄ BCL	
					Đốt để phát điện	Không đốt để phát điện
2013	13.800.679	11.178.550	1.931.105,5	9.247.444,5	4.312.475*	
2020	26.893.620	24.204.258	1.931.105,5**	22.273.152,5	21.549.466,5***	723.685,5****

Ghi chú: * Năm 2013: Nhóm nghiên cứu giả định tất cả lượng CTR được dùng cho thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL là lượng CTR phát sinh năm 2013 được chôn lấp tại 7 BCL hợp vệ sinh đang hoạt động có lượng CTR tiếp nhận trên 300 tấn/ngày.

** Các nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động tại thời điểm 2013 đều thuộc các tỉnh thành phố có lượng CTR phát sinh trên 300 tấn/ngày vào năm 2020

*** Lượng CTR tại 53 tỉnh, thành phố phát sinh trên 300 tấn/ngày được dùng cho thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL trừ đi lượng CTR làm đầu vào sản xuất phân hữu cơ

**** Lượng CTR tại 10 tỉnh, thành phố phát sinh dưới 300 tấn/ngày được dùng cho thu hồi CH₄ phòng chống cháy nổ, không đốt để phát điện.

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

4.3.1 Xác định lợi ích kép

Việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH thông qua giảm phát thải KNK từ hoạt động quản lý CTR sinh hoạt đô thị mang lại các lợi ích kép bao gồm:

4.3.1.1 Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Như phân trên đã trình bày, việc thực hiện thu hồi khí metan để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ là hai giải pháp hữu hiệu trong việc giảm phát thải KNK. Theo Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu IPCC là tổ chức xác nhận đăng ký Chứng nhận giảm phát thải CER cho các dự án giảm phát thải KNK, khi thực hiện thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ thì dự án đều có thể đăng ký và được cấp chứng nhận CER (1 CER tương đương với 1 tấn CO₂tđ giảm phát thải). Do vậy với lượng KNK tiềm năng có thể thu hồi, cả giải pháp thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ đều có lợi ích từ việc bán CER.

4.3.1.2 Doanh thu từ việc bán điện

Một cách sử dụng trực tiếp khí bãi rác là nguồn nhiên liệu thay thế cho hệ thống kết hợp nhiệt và điện (CHP) - hệ thống đồng phát tạo ra cả điện năng và nhiệt năng. Hệ thống CHP có thể đạt được hiệu suất cao hơn đáng kể so với hệ thống sử dụng nhiệt và năng lượng riêng biệt, tuy nhiên công nghệ này chưa được áp dụng phổ biến tại Việt Nam. Nhiệt lượng tạo ra từ dự án có thể được sử dụng cho các nhu cầu sưởi ấm và làm mát tại chỗ hoặc được cấp bằng đường ống cho cơ sở công nghiệp hoặc thương mại gần BCL – và việc này đem lại một nguồn thu nhập thứ hai cho dự án [61]. Tại Việt Nam hiện nay, khí bãi rác thu hồi chỉ được dùng để phát điện.

4.3.1.3 Cải thiện chất lượng môi trường

Việc thực hiện giải pháp thu hồi khí metan để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ sẽ đảm bảo mang lại hiệu quả cải thiện chất lượng môi trường bao gồm:

Cải thiện chất lượng môi trường nước mặt và nước ngầm: Việc kiểm soát khí bãi rác và cải thiện điều kiện vệ sinh tại các BCL, nước rỉ rác sẽ được thu gom và xử lý tập trung sẽ ngăn chặn được các chất hữu cơ có nồng độ cao cũng như kim loại nặng xâm nhập vào môi trường dẫn tới giảm tình trạng ô nhiễm và cải thiện chất lượng môi trường nước mặt và nước ngầm

Cải thiện chất lượng môi trường không khí: Giảm sự phát thải các chất gây ô nhiễm từ khí bãi rác, mùi hôi phát tán ra môi trường; giảm các chất ô nhiễm từ việc đốt chất thải khi CTR sinh hoạt đô thị không được thu gom và xử lý hợp vệ sinh. Xử lý CTR sinh hoạt đô thị bằng phương pháp sản xuất phân hữu cơ làm giảm lượng rác thải giàu chất hữu cơ đưa vào phân hủy yếm khí trong BCL và do vậy sẽ làm giảm các chất ô nhiễm sinh ra trong quá trình phân hủy yếm khí chất hữu cơ trong bãi rác cũng như giảm hỏa hoạn, nguy cơ cháy nổ trên BCL rác thải. Theo Recycled Organic Unit năm 2001 các khí phát sinh khi sản xuất phân hữu cơ là: CO₂, CH₄, N₂O, amoni (NH₄⁺, NH₃). Do đó việc sản xuất phân hữu cơ sẽ làm giảm ô nhiễm không khí do không phát sinh các chất khí VOC_s gồm H₂S, CO, NO_x, PM₁₀... là nguyên nhân chính gây ô nhiễm không khí, ảnh hưởng đến sức khỏe. Bên cạnh đó việc sản xuất phân hữu cơ hay thu hồi khí bãi rác để đốt phát điện sẽ giảm nguy cơ hỏa hoạn, cháy nổ.

Việc sử dụng điện được tạo ra từ khí bãi rác có thể thay thế việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch, dẫn đến giảm ô nhiễm môi trường do các khí ô nhiễm phát sinh từ đốt nhiên liệu hóa thạch và cải thiện chất lượng môi trường không khí xung quanh BCL.

Ngoài ra, chất lượng môi trường nước, không khí được cải thiện, góp phần giảm tình trạng mắc các bệnh liên quan cho người dân sống xung quanh bãi rác.

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa CTR và ô nhiễm của nhóm tác giả Hajkowicz, Tellames và Aitaro năm 2005 tại Palau đã chỉ ra rằng khi 100%

CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý hợp vệ sinh thì làm giảm đáng kể số ca bệnh so với trường hợp CTR sinh hoạt đô thị không được thu gom và xử lý. Cụ thể là bệnh sốt xuất huyết giảm 30%, bệnh viêm dạ dày ruột giảm 10%, bệnh nhiễm khuẩn hô hấp: giảm 15%.

Như vậy thực hiện quản lý CTR sinh hoạt đô thị qua việc thu hồi khí metan để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ sẽ góp phần cải thiện chất lượng môi trường không khí và nước, ngăn ngừa ảnh hưởng tới sức khỏe người dân và thể hiện ở tiết kiệm chi phí sức khỏe từ số ca mắc bệnh giảm khi CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường.

4.3.1.4 Lợi ích giảm chi phí xử lý nước của các hộ dân sống gần bãi chôn lấp

Việc thực hiện sản xuất phân hữu cơ sẽ không phát sinh nước rỉ rác, hoặc thực hiện giải pháp thu hồi CH_4 để đốt phát điện thì nước rỉ rác sẽ được thu gom và xử lý tập trung sẽ không gây ô nhiễm nước mặt và nước ngầm. Do vậy sẽ giảm chi phí xử lý nước đối với khu vực dân cư xung quanh (hoặc giảm chi phí cấp nước cho khu vực dân cư xung quanh) nếu các hộ dân cư xung quanh BCL sử dụng nước mặt hoặc nước ngầm.

4.3.1.5 Doanh thu từ bán phân hữu cơ

Giải pháp sản xuất phân hữu cơ sẽ tạo ra sản phẩm là phân hữu cơ được sản xuất từ chất thải. Chất mùn và một số vi sinh là thành phần trong phân hữu cơ sẽ cung cấp dinh dưỡng cho sự phát triển của cây trồng (cung cấp N, P, K), cải thiện tính chất vật lý và cấu trúc của đất và cung cấp cacbon và năng lượng cho vi sinh vật đất...

Phân hữu cơ sản xuất ra từ các nhà máy sản xuất phân hữu cơ sẽ được đóng gói và tiêu thụ trên thị trường, mang lại doanh thu từ phân hữu cơ.

4.3.1.6 Tiết kiệm quỹ đất

Việc thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị đều mang lại lợi ích tiết kiệm quỹ đất, cụ thể:

Thực hiện giải pháp thu hồi CH_4 tại BCL (cả hai trường hợp thu hồi CH_4

để phát điện và không phát điện) sẽ làm tăng công suất BCL và góp phần giảm nhu cầu sử dụng đất để xây dựng các BCL mới do để thực hiện giải pháp này CTR sinh hoạt đô thị cần được chôn lấp trong BCL hợp vệ sinh, phân hủy yếm khí dẫn tới tốc độ phân hủy chất thải tăng do đó sẽ tăng khả năng tiếp nhận CTR của BCL.

Thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ sẽ giảm diện tích đất cần để chôn lấp CTR do lượng CTR sinh hoạt đô thị được sử dụng để sản xuất phân hữu cơ bán trên thị trường.

4.3.1.7 Tăng doanh thu ngành du lịch

Khách du lịch quốc tế và trong nước thường hấp dẫn bởi những khu du lịch có mỹ quan. CTR sinh hoạt đô thị không được quản lý sẽ làm giảm đi mỹ quan của địa điểm du lịch dẫn đến giảm chất lượng khu du lịch và sự hấp dẫn đối với các du khách. Theo thời gian điều này sẽ làm giảm lượng khách du lịch đến tham quan, dẫn đến giảm thu nhập của những địa phương, quốc gia có doanh thu chủ yếu dựa vào ngành du lịch.

Các chính sách về thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị được đánh giá trong báo cáo này có khả năng giúp tăng trưởng ngành du lịch. Bằng cách kiểm soát chặt chẽ hơn CTR sinh hoạt đô thị, bao gồm việc chôn lấp tại các BCL hợp vệ sinh (là bước đầu tiên yêu cầu để thu khí metan), sản xuất phân hữu cơ sẽ giảm lượng CTR thải ra môi trường và sẽ góp phần nâng cao mỹ quan của khu du lịch.

Theo World Bank năm 2008, nâng cao công tác quản lý CTR sinh hoạt đô thị và những đầu tư khác vào môi trường sẽ làm tăng nguồn doanh thu từ du lịch của thành phố Đà Nẵng và Quảng Ninh lên 42%. Giả định rằng Đà Nẵng và Quảng Ninh là đại diện của ngành du lịch Việt Nam, chúng ta có thể áp dụng số liệu này để dự đoán phát triển của ngành du lịch Việt Nam trong những năm tới nếu thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị. Do vậy việc CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý hợp vệ sinh (thu hồi CH₄ để

đốt phát điện tại BCL, sản xuất phân hữu cơ) sẽ làm tăng số lượng khách du lịch dẫn tới tăng doanh thu từ ngành du lịch [64].

4.3.2 Lượng hóa lợi ích kép

Trong khuôn khổ báo cáo này, nhóm nghiên cứu sẽ lượng hóa các lợi ích kép của việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị bao gồm:

- Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải
- Doanh thu từ việc bán điện
- Tiết kiệm chi phí sức khỏe
- Doanh thu từ việc bán phân hữu cơ
- Tiết kiệm quỹ đất
- Tăng doanh thu ngành du lịch

4.3.2.1 Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải

CTR thông thường nếu thực hiện giải pháp chôn lấp sẽ phát thải KNK là CH₄. Việc sản xuất phân hữu cơ sẽ phát thải KNK là CH₄ và N₂O. Việc thực hiện thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL và sản xuất phân hữu cơ sẽ đem lại lợi ích giảm phát thải KNK như sau:

a) Lượng giảm phát thải KNK (CH₄) khi thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL

Trong nghiên cứu này, sử dụng công thức tính toán lượng metan phát thải từ CTR sinh hoạt nếu đem chôn lấp ở BCL của IPCC (1995) đã trình bày ở trên như sau:

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ thoát ra} &= (\text{MSW}_T * \text{MSW}_F * \text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOC}_F * \text{F} * 16/12 - \text{R}) * (1 - \text{OX}) \quad (4.1) \\ &= (\text{MSW}_T * 1 * 0,6 * 15,5701/100 * 0,77 * 0,5 * 16/12 - 0) * (1 - 0) \\ &= \mathbf{0,0479559 * MSW}_T \text{ (tấn)} \\ &= \mathbf{1,007 * MSW}_T \text{ (tấn CO}_2\text{td)} \end{aligned}$$

Như đã trình bày ở Bảng 4.1, lượng CTR sinh hoạt đô thị được chôn lấp năm 2020 được chia thành 2 loại: 21.549.466,5 tấn CTR sinh hoạt đô thị tại

53 tỉnh, thành phát sinh trên 300 tấn/ngày sẽ được thu hồi CH₄ để đốt phát điện và 723.685,5 tấn CTR sinh hoạt đô thị tại 10 tỉnh, thành phát sinh dưới 300 tấn/ngày được thu hồi CH₄ phòng chống cháy nổ do không đủ công suất để đốt phát điện. Do vậy 723.685,5 tấn CTR sinh hoạt đô thị này sẽ không có lợi ích về giảm phát thải KNK và lợi ích từ việc bán CER.

Bảng 4.2 Tổng lượng khí metan có khả năng thu hồi khi thực hiện giải pháp thu hồi khí bãi rác để đốt phát điện tại BCL năm 2013 và 2020

Đơn vị: tấn

Năm	Tổng khối lượng CTR được dùng để thu hồi CH ₄ để đốt phát điện tại BCL	Tổng lượng CH ₄ thoát ra khi chôn lấp (tấn)	Tổng lượng CH ₄ có khả năng thu hồi để đốt phát điện (quy đổi sang tấn CO _{2td})
2013	4.312.475	443.469	4.342.662
2020	21.549.466,5	10.334.241	21.700.313

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

b) Lượng giảm phát thải KNK của giải pháp sản xuất phân hữu cơ

CTR sinh hoạt đô thị nếu thực hiện giải pháp chôn lấp sẽ phát thải KNK là CH₄. Việc sản xuất phân hữu cơ sẽ phát thải KNK là CH₄ và N₂O. Do vậy nghiên cứu tính toán giảm phát thải KNK của giải pháp sản xuất phân hữu cơ đối với lượng CTR sinh hoạt đô thị là đầu vào của 23 nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động tại Việt Nam là 1.931.105,5 tấn/năm theo phương pháp tính của IPCC (1995) như sau:

$$\text{KNK giảm phát thải} = \text{KNK của rác đem chôn lấp (CH}_4\text{)} - \text{KNK sinh ra sản xuất phân hữu cơ (CH}_4\text{ + N}_2\text{O)}$$

- Tính toán lượng metan phát thải từ CTR sinh hoạt đô thị (dùng để sản xuất phân hữu cơ) nếu đem chôn lấp ở bãi rác

Áp dụng phương pháp tính của IPCC (1995) về tính toán lượng metan

phát thải từ CTR sinh hoạt đô thị nếu đem chôn lấp ở trên.

Lượng CTR sinh hoạt đô thị được đem sản xuất phân hữu cơ ở quy mô 23 nhà máy hiện nay ở Việt Nam: 5290,7 tấn/ngày = 1931105,5 tấn/năm

$$\begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ thoát ra} &= (\text{MSW}_T * \text{MSW}_F * \text{MCF} * \text{DOC} * \text{DOC}_F * F * 16/12 - R) * (1 - \text{OX}) \\ &= (1931105,5 * 1 * 0,6 * 15,5701/100 * 0,77 * 0,5 * 16/12 - 0) * (1 - 0) \\ &= 92607,9 \text{ tấn/năm} = \mathbf{1944766,3 \text{ tấn CO}_2\text{td/năm}} \end{aligned}$$

- *Tính toán lượng khí metan phát thải từ quá trình sản xuất phân hữu cơ:*

Áp dụng phương trình tính của (IPCC, 2006) về lượng khí metan phát thải khi sản xuất phân hữu cơ từ CTR như sau:

$$\mathbf{CH_4 \text{ thoát ra} = M * EF * 10^{-3} - R} \quad (4.2)$$

Trong đó:

M Lượng CTR được xử lý làm phân hữu cơ, tấn/năm

EF Hệ số phát thải metan trong quá trình làm phân hữu cơ, giá trị mặc định của IPCC 2006 là 4 kg CH₄/tấn chất thải được xử lý

R Khí metan thu hồi được (tấn/năm)

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{CH}_4 \text{ thoát ra} &= M * EF * 10^{-3} - R = 1931105,5 * 4 * 10^{-3} - 0 = \mathbf{7724,422} \\ \mathbf{tấn/năm} &= \mathbf{162212,86 \text{ tấn CO}_2\text{td/năm}} \text{ (Lấy giá trị quy đổi tiềm năng làm ấm} \\ &\text{trái đất của CH}_4 = 21 \text{ lần CO}_2) \end{aligned}$$

- *Tính toán lượng khí N₂O phát thải từ quá trình sản xuất phân hữu cơ*

Áp dụng phương trình tính của (IPCC, 2006) về lượng khí N₂O phát thải khi sản xuất phân hữu cơ từ CTR như sau:

$$\mathbf{N_2O \text{ thoát ra} = M * EF * 10^{-3}} \quad (4.3)$$

Trong đó:

M Lượng CTR được xử lý làm phân hữu cơ, tấn/năm

EF Hệ số phát thải N₂O trong quá trình làm phân hữu cơ, giá trị mặc định của IPCC 2006 là 0,3 kg N₂O/tấn chất thải được xử lý

$$\begin{aligned} \mathbf{N_2O \text{ thoát ra}} &= M * EF * 10^{-3} = 1931105,5 * 0,3 * 10^{-3} \\ &= 579,33 \text{ tấn/năm} = \mathbf{179592,3 \text{ tCO}_2\text{td/năm}} \end{aligned}$$

(Lấy giá trị quy đổi tiềm năng làm ấm trái đất của N₂O = 310 lần CO₂ [37].

$$\begin{aligned} & \text{Khí nhà kính giảm} && \text{khí nhà kính} && \text{khí nhà kính sinh ra} \\ & \text{phát thải từ hoạt động} & = & \text{của rác đem} & - & \text{sản xuất phân hữu cơ} \\ & \text{sản xuất phân hữu cơ} && \text{chôn lấp (CH}_4\text{)} && \text{(CH}_4\text{ + N}_2\text{O)} \\ & = 1944766,3 - 162212,9 - 179592,3 = \mathbf{1.602.961,1 \text{ tấn CO}_2\text{đ/năm}} \end{aligned}$$

Tính trung bình lượng KNK mà một tấn CTR sinh hoạt đô thị đem làm phân hữu cơ giảm phát thải là:

$$1.612.441,1 / 1931105,5 = 0,83 \text{ tấn CO}_2\text{đ/tấn CTR được xử lý}$$

c) Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Tổng lượng KNK giảm của việc thực hiện giải pháp quản lý CTR năm 2013 và 2020 được thể hiện ở Bảng 4.3 sau:

Bảng 4.3 Tổng lượng khí nhà kính có khả năng thu hồi của giải pháp thu hồi khí metan để đốt phát điện tại bãi chôn lấp, giải pháp sản xuất phân hữu cơ năm 2013 và 2020

Năm	Tổng khối lượng KNK giảm phát thải		Số lượng CER có khả năng bán trên thị trường	
	Giải pháp thu hồi CH ₄ tại BCL (tCO ₂ đ)	Giải pháp sản xuất phân hữu cơ (tCO ₂ đ)	Giải pháp thu hồi CH ₄ tại BCL	Giải pháp sản xuất phân hữu cơ
2013	4.342.662	1.602.961,1	4.342.662	1.602.961,1
2020	21.700.313	1.602.961,1	21.700.313	1.602.961,1

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Tại thời điểm năm 2013, giá bán CER được giao dịch trên thị trường Châu Âu là 0,54 Euro/tấn CO₂đ (<http://www.eex.com>). Nghiên cứu lấy tỷ giá 1 Euro = 27.462 đồng năm 2013 (<http://exchangerateweb.com>). Như vậy giá CER áp dụng cho Việt Nam năm 2013 là: 0,54 * 27.462 = 14.829,48 đồng.

Bảng 4.4 Lợi ích từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải

Đơn vị: tỷ đồng

Năm	Lợi ích từ giải pháp thu hồi CH ₄ để đốt phát điện tại BCL	Lợi ích từ giải pháp sản xuất phân hữu cơ	Tổng
2013	64,4	23,77	88,17
2020	321,8	23,77	345,57

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

4.3.2.2 Doanh thu từ việc bán điện

Nghiên cứu tính toán lượng điện sản xuất từ khí metan dựa trên Văn kiện thiết kế dự án CDM – Phiên bản 03.1 theo hướng dẫn của Ban chấp hành quốc tế về CDM.

$$EL_{LFG,y} = (MD_{elec,y} * NCV_{CH_4} * 38\%) / 3.600 * 21 \quad (4.4)$$

Trong đó:

EL_{LFG,y}: điện năng sản xuất từ khí bãi rác trong năm y (nghìn KWh)MD_{elec,y}: lượng khí metan được thu hồi và đốt cháy để phát điện (tCO₂tđ)NCV_{CH₄}: nhiệt trị thực của metan (NCV_{CH₄} = 50.400 kJ/kg [37])

Trong công thức tính điện ở trên, 1KWh = 3.600 kJ. Theo Jenbacher hiệu suất phát điện của máy phát điện sử dụng khí biogas là 38%.

Lượng khí metan được thu hồi và đốt cháy được tính theo công thức sau:

$$MD_{elec,y} = CH_{4\text{ thoát ra}} * Rr * \eta_{flare} \quad (4.5)$$

Trong đó:

MD_{elec,y}: là lượng metan thu hồi và phát điện bằng cách đốt có tính đến hiệu suất hệ thống xử lý khí được lắp đặt trong hệ thống hoạt động, quy đổi ra tấn cacbon tương ứng (tCO₂tđ)

CH₄ thoát ra: Lượng khí metan thoát ra từ bãi rác quy đổi ra (tCO₂tđ)

Rr: hiệu suất của hệ thống thu hồi khí. Hiệu suất thu hồi được ước tính

khoảng 55%, có xem xét đến điều kiện thực tế của BCL, lớp phủ và mật độ giếng thu khí

η_{flare} : hiệu suất hệ thống đốt. Hiệu suất đốt mặc định là 90% để tính toán ước lượng.

Bảng 4.5 Lượng khí metan được thu hồi và được đốt cháy

Năm	Lượng khí CH ₄ thoát ra (tCO ₂ tđ)	Hiệu suất thu hồi khí (Rr)	Hiệu suất hệ thống đốt (η_{flare})	Lượng CH ₄ được thu hồi và đốt cháy (MDelec,y, tCO ₂ tđ)
2013	3.442.662	0,55	0,9	1.704.117,7
2020	21.700.313	0,55	0,9	10.741.654,9

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Từ lượng CH₄ được thu hồi và đốt cháy, áp dụng công thức (4.4), tổng điện năng sản xuất của năm 2013 và năm 2020 được thể hiện Bảng 4.6 sau:

Bảng 4.6 Tổng điện năng sản xuất của năm 2013 và 2020

Năm	Lượng CH ₄ được thu hồi và đốt (MDelec,y, tCO ₂ tđ)	Nhiệt trị thực của khí metan (NCV _{CH₄} , kJ/kg)	Điện năng sản xuất từ khí bãi rác (EL _{LFG,y} , KWh)
2013	1.704.117,7	50.400	431,7*10 ⁶
2020	10.741.654,9	50.400	2.721,2*10 ⁶

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Giá bán điện cho Tổng công ty điện lực từ Tập đoàn Điện lực Việt Nam (Công ty mua bán điện) tại các điểm giao nhận được xác định theo hướng dẫn của Bộ Công Thương, phù hợp với quy định tại Thông tư 38/2012/TT-BTC ngày 29 tháng 12 năm 2012) Giá bán điện bình quân là 1.437 đồng/kWh (chưa bao gồm thuế giá trị gia tăng) tương đương với 1.581 đồng/KWh (đã bao gồm thuế giá trị gia tăng).

Bảng 4.7 Doanh thu từ việc bán điện

Năm	Điện năng sản xuất từ khí bãi rác (KWh)	Giá bán điện trên 1 KWh (VNĐ/KWh)	Doanh thu (tỷ đồng)
2013	431,7*10 ⁶	1.581	682,5
2020	2.721,2*10 ⁶	1.581	4.302,2

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

4.3.2.3 Tiết kiệm chi phí sức khỏe

Việc thực hiện quản lý CTR thông qua việc thu hồi khí metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ sẽ góp phần giảm ô nhiễm không khí và nước, ngăn ngừa ảnh hưởng tới sức khỏe người dân.

Nhóm nghiên cứu ước tính lợi ích về sức khỏe do sự thay đổi chính sách quản lý CTR dựa vào sự thay đổi ca mắc bệnh liên quan tới CTR với giả định rằng toàn bộ CTR đều tác động tới dân số trên toàn quốc. Số liệu về sự thay đổi lợi ích về sức khỏe và những lợi ích khác liên quan tới sự thay đổi chính sách quản lý CTR được trích dẫn từ các nguồn tài liệu khác nhau. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng số liệu chi tiết về dân số, số ca bệnh/100.000 dân/năm, chi phí điều trị 1 ca bệnh từ các nghiên cứu của Việt Nam, và số liệu về sự thay đổi số ca bệnh khi thực hiện chính sách quản lý CTR từ nghiên cứu của nước ngoài.

$$\text{Lợi ích} = \frac{\text{Sự thay đổi về số ca bệnh/100.000 dân mắc khi thực hiện và không thực hiện chính sách quản lý CTR}}{\text{Chi phí bệnh tật (chi phí y tế trực tiếp, chi phí gián tiếp...)/1 ca bệnh}} *$$

a) *Tính toán lợi ích về sức khỏe khi thực hiện chính sách quản lý CTR năm 2013*

**) Số ca bệnh mắc phải khi không thực hiện giải pháp quản lý CTR*

- Tỷ lệ mắc các bệnh ở Việt Nam (tỷ lệ trên 100.000 dân): theo Bộ Y tế

(2010) kết quả từ báo cáo tóm tắt kết quả thống kê y tế giai đoạn 2006 - 2010, tỷ lệ mắc 03 bệnh tính trên 100.000 dân như sau:

Sốt virus phát ban và sốt xuất huyết: 269

Tiêu chảy, viêm dạ dày ruột: 250

Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính là: 685

Số liệu trên là tỷ lệ mắc bệnh trung bình/100.000 dân/năm cho giai đoạn năm 2006 - 2010 khi không thực hiện giải pháp quản lý CTR. Nhóm nghiên cứu giả định tỷ lệ 03 loại bệnh này là không thay đổi đối với năm 2013 và 2020.

- Dân số đô thị năm 2013

Dân số Việt Nam năm 2011 là 87.840.000 người [16]. Nhóm nghiên cứu giả định rằng tới năm 2013 dân số Việt Nam vẫn ổn định ở mức 87.840.000 người.

Số ca bệnh mắc phải khi không thực hiện chính sách quản lý CTR năm 2013 là:

- Đối với bệnh sốt xuất huyết: $269 \times (87.840.000 / 100.000) = 236.290$ (ca bệnh)

- Đối với bệnh viêm dạ dày ruột: $250 \times (87.840.000 / 100.000) = 219.600$ (ca bệnh)

- Đối với bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính: $685 \times (87.840.000 / 100.000) = 601.704$ (ca bệnh)

**) Số ca bệnh mắc phải khi thực hiện chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị*

- Tác động của sự thay đổi chính sách đến tỷ lệ mắc bệnh (% thay đổi)

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa CTR và ô nhiễm của nhóm tác giả Stefan Hajkowitz, Kyonori Tellames and Joseph Aitaro năm 2005 tại Palau đã so sánh giữa việc 100% CTR được thu gom và xử lý hợp vệ sinh sẽ giảm đáng kể số ca bệnh so với việc CTR không được thu gom và xử lý, cụ thể:

Bệnh sốt xuất huyết: giảm 30%

Bệnh viêm dạ dày ruột: giảm 10%

Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp: giảm 15%

Nhóm nghiên cứu giả định khi áp dụng chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị (CTR được thu gom và xử lý hợp vệ sinh) tại Việt Nam thì số ca bệnh giảm cũng giống như nghiên cứu tại Palau, và sử dụng kết quả từ nghiên cứu này áp dụng trong tính toán số liệu cho nghiên cứu ở Việt Nam.

- Tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý hợp vệ sinh năm 2013: Theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2011 tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý hợp vệ sinh (chôn lấp hợp vệ sinh, sản xuất phân hữu cơ, tái chế nhựa...) là 60%. Nhóm nghiên cứu sử dụng tỷ lệ này cho năm 2013 là 60%.

- Tỷ lệ mắc bệnh giảm ở Việt Nam khi thực hiện chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị cho ba loại bệnh (dựa theo kết quả nghiên cứu tại Palau) năm 2013:

Đối với bệnh sốt xuất huyết: $30\% * 60\% = 0,18 = 18\%$

Đối với bệnh viêm dạ dày ruột: $10\% * 60\% = 0,06 = 6\%$

Đối với bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính: $15\% * 60\% = 0,09 = 9\%$

- Số ca mắc bệnh ở Việt Nam trên 100.000 dân khi thực hiện chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị:

Đối với bệnh sốt xuất huyết: $(1 - 0,18) * 269 = 220,6$ (ca bệnh)

Đối với bệnh viêm dạ dày ruột: $(1 - 0,06) * 250 = 235$ (ca bệnh)

Đối với nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính: $(1 - 0,09) * 685 = 623,4$ (ca bệnh)

- Số ca mắc bệnh khi thực hiện chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị năm 2013

Đối với bệnh sốt xuất huyết: $220,6 * (87.840.000/100.000) = 205.572$ (ca bệnh)

Đối với bệnh viêm dạ dày ruột: $235 * (87.840.000/100.000) = 210.816$

(ca bệnh)

Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính: $623,4 * (87.840.000/100.000) = 559.585$ (ca bệnh)

**) Số ca bệnh giảm khi thực hiện và không thực hiện chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị*

Bệnh sốt xuất huyết: $236.290 - 205.572 = 30.717$ (ca bệnh)

Bệnh viêm dạ dày ruột: $219.600 - 210.816 = 8.784$ (ca bệnh)

Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính: $601.704 - 559.585 = 42.119$ (ca bệnh)

**) Chi phí bệnh tật (chi phí y tế trực tiếp, chi phí gián tiếp...)*

- *Bệnh sốt xuất huyết:* Bệnh sốt xuất huyết có tỷ lệ mắc nhiễm cao ở Việt Nam. Nhóm nghiên cứu của V. Mogesale sử dụng phương pháp chi phí bệnh tật (COI), phương pháp sẵn lòng chi trả (WTP) để ước tính chi phí điều trị 200 ca sốt xuất huyết ở Nha Trang. Các chi phí này gồm chi phí trực tiếp cho các loại thuốc, dịch vụ y tế, đi lại, cũng như các chi phí gián tiếp. Kết quả tính toán cho thấy chi phí cho bệnh sốt xuất huyết ở Nha Trang là khá cao 2,5 triệu đồng/ca bệnh [45]. Nhóm nghiên cứu coi chi phí này đại diện cho chi phí điều trị bệnh sốt xuất huyết ở Việt Nam trong năm 2011.

Chi phí cho mỗi ca bệnh năm 2013 dựa vào Chỉ số giá tiêu dùng năm 2012 và 6 tháng đầu năm 2013 theo Số liệu thống kê Chỉ số giá tiêu dùng của Tổng cục thống kê như sau:

Chi phí cho mỗi ca bệnh sốt xuất huyết năm 2013 = Chi phí cho mỗi ca bệnh năm 2011 * (1 + CPI năm 2011) * (1 + CPI năm 2012) * (1 + CPI 6 tháng đầu năm 2013).

$= 2.500.000 * (1 + 9,21\%) * (1 + 2,4\%) = 2.795.800$ đồng

- *Bệnh viêm dạ dày ruột:* Triệu chứng chính của bệnh này là tiêu chảy, một số triệu chứng khác được ghi nhận như: đau ở khoang bụng, chuột rút, buồn nôn hoặc nôn mửa, bệnh nhân thường là trẻ nhỏ và người già. Chi phí

cho mỗi ca bệnh bao gồm chi phí khám bệnh, chi phí mua thuốc, chi phí chăm sóc, chi phí khác. Theo thống kê của Bộ Y tế, Tổng chi phí cho mỗi ca bệnh ở khu vực đô thị là 4,59 USD (tỷ giá năm 2011 là 1 USD = 21.031 VNĐ [62]), như vậy chi phí điều trị một ca bệnh ở khu vực đô thị năm 2010 là 97.800 VNĐ [5].

Chi phí cho mỗi ca bệnh năm 2013 dựa vào Chỉ số giá tiêu dùng năm 2011, 2012 và 6 tháng đầu năm 2013 theo Số liệu thống kê Chỉ số giá tiêu dùng của Tổng cục thống kê như sau:

Chi phí cho mỗi ca bệnh viêm dạ dày ruột năm 2013 = Chi phí cho mỗi ca bệnh năm 2013 * (1 + CPI năm 2011) * (1 + CPI năm 2012) * (1 + CPI 6 tháng đầu năm 2013)

$$= 97.800 * (1 + 18,58 \%) * (1 + 9,21\%) * (1 + 2,4\%) = 129.700 \text{ đồng}$$

- *Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp*: Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp được chia thành hai loại là nhiễm khuẩn hô hấp trên và nhiễm khuẩn hô hấp dưới. Nhiễm khuẩn hô hấp trên cấp tính gồm các bệnh viêm mũi, viêm họng, viêm amidan, viêm tai giữa, viêm xoang. Nhiễm khuẩn hô hấp dưới gồm các bệnh: viêm thanh quản, viêm khí quản, viêm phế quản, viêm phổi. Trong phần đánh giá lợi ích về sức khỏe khi thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị đối với số ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp, nhóm nghiên cứu đánh giá cho ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp trên vì đây là bệnh chịu ảnh hưởng trực tiếp của do ô nhiễm CTR tại đô thị.

Theo số liệu điều tra về gánh nặng bệnh tật và chấn thương ở Việt Nam năm 2008 do trường Đại học Y tế cộng đồng thực hiện, đối với bệnh nhiễm khuẩn hô hấp trên, số ngày nghỉ trung bình đối với người đang làm việc là 2 ngày. Chi phí bệnh tật trong trường hợp này được ước tính dựa trên số tiền lương nhận được trong 2 ngày làm việc và chi phí điều trị, mua thuốc. Nhóm nghiên cứu sử dụng thu nhập/ngày/người của dân cư khu vực thành thị theo số liệu thống kê thu nhập bình quân đầu người một tháng theo giá thực tế

phân theo thành thị, nông thôn và phân theo vùng năm 2010 của Tổng cục Thống kê. Thu nhập bình quân đầu người một tháng theo giá thực tế phân theo thành thị năm 2010 là 2.129.700 đồng. Nhóm nghiên cứu tính thu nhập bình quân đầu người một tháng năm 2013 dựa vào chỉ số giá tiêu dùng năm 2011, 2012 và 6 tháng đầu năm 2013 theo số liệu thống kê chỉ số giá tiêu dùng của Tổng cục Thống kê như sau:

Thu nhập bình quân đầu người một tháng năm 2013 = Thu nhập bình quân đầu người một tháng năm 2010 * (1+ CPI năm 2011) * (1 + CPI năm 2012) * (1 + CPI 6 tháng đầu năm 2013)

$$= 2.129.700 * (1 + 18,58 \%) * (1 + 9,21\%) * (1 + 2,4\%) = 2.824.200$$

Thu nhập bình quân đầu người một ngày khu vực đô thị tương đương 94.000 đồng (lấy trung bình 1 tháng 30 ngày)

Chi phí điều trị mua thuốc ước tính dựa trên chi phí mua thuốc điều trị tại nhà. Nhóm nghiên cứu ước tính chi phí này là 100.000 đồng/ca bệnh. Như vậy tổng chi phí cho bệnh nhiễm khuẩn hô hấp trên là 288.000 đồng/ca bệnh.

**) Chi phí sức khỏe tiết kiệm được năm 2013*

Bệnh sốt xuất huyết : $30.717 * 2.795.800 = 85.880.400.278$ đồng tương đương 85,88 tỷ đồng

Bệnh viêm dạ dày ruột: $8.784 * 129.700 = 1.139.284.800$ đồng tương đương 1,14 tỷ đồng

Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp trên: $42.119 * 288.000 = 12.130.352.640$ đồng tương đương 12,13 tỷ đồng

Tổng chi phí sức khỏe tiết kiệm được năm 2013 khi thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị là:

$$85,88 + 1,14 + 12,13 = 99,15 \text{ (tỷ đồng)}$$

b) Tính toán lợi ích về tiết kiệm chi phí sức khỏe khi thực hiện chính sách quản lý CTR đến năm 2020

Áp dụng cách tính toán tương tự ở trên để tính toán lợi ích về sức khỏe

khi thực hiện chính sách quản lý CTR đến năm 2020 với phạm vi cư trú ở 3 nhóm bệnh là: sốt xuất huyết; tiêu chảy, viêm dạ dày ruột; bệnh nhiễm khuẩn hô hấp trên (giả định khi không có chính sách thực hiện thu hồi metan tại các BCL thì tỷ lệ mắc 3 loại bệnh năm 2020 không thay đổi so với giai đoạn 2006 - 2010).

Theo Tổng cục Thống kê, dự báo dân số của cả nước đến năm 2020 là: 95.353.000 người.

Theo Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp CTR sinh hoạt đô thị đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050, đặt ra mục tiêu đến năm 2025 là 90% tổng lượng CTR xây dựng đô thị và CTR phát sinh tại các điểm dân cư nông thôn được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường. Nhóm nghiên cứu lấy tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý hợp vệ sinh năm 2020 là: 90%.

Tổng lợi ích về sức khỏe khi thực hiện chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị (BCL và sản xuất phân bón hữu cơ) đến năm 2020 là 113,86 tỷ đồng trong đó, lợi ích về sức khỏe do tác động của chính sách quản lý CTR sinh hoạt đô thị đến bệnh sốt xuất huyết là: 99,39 tỷ đồng; bệnh viêm dạ dày là 1,43 tỷ đồng; bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp tính là 13,04 tỷ đồng.

Như vậy lợi ích về sức khỏe năm 2013 (với 60 % CTR được thu gom và xử lý hợp vệ sinh) và năm 2020 (với 90 % CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý hợp vệ sinh) được thể hiện ở Bảng 4.8:

Bảng 4.8 Lợi ích về tiết kiệm chi phí sức khỏe năm 2013 và 2020

Năm	Tỷ lệ thu gom và xử lý CTR hợp vệ sinh (%)	Lợi ích về tiết kiệm chi phí sức khỏe (tỷ đồng)
2013	60	99,15
2020	90	113,86

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

4.3.2.4 Doanh thu từ việc bán phân hữu cơ

Việc áp dụng giải pháp sản xuất phân hữu cơ sẽ mang lại lợi ích là doanh

thu từ việc bán phân hữu cơ. Theo Nghiên cứu World Bank (2012) cứ 5 tấn CTR đô thị sẽ sản xuất 1 tấn phân hữu cơ và giá phân hữu cơ trên thị trường từ 600 - 1000 đồng/kg. Nhóm nghiên cứu lấy giá trị trung bình là 800 đồng/kg. Lợi ích từ việc bán phân hữu cơ sẽ là: $386221,1 * 0,0008 = 308,98$ tỷ đồng/năm.

4.3.2.5 Tiết kiệm quỹ đất

Việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị đều mang lại lợi ích tiết kiệm quỹ đất. Cụ thể, thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL (cả hai trường hợp đốt và không đốt khí CH₄) sẽ làm tăng công suất BCL do CTR sinh hoạt đô thị được chôn trong điều kiện yếm khí sẽ đẩy nhanh tốc độ phân hủy dẫn đến tăng công suất của BCL, giảm nhu cầu sử dụng đất để xây dựng các BCL mới; thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ sẽ giảm diện tích đất cần để chôn lấp CTR sinh hoạt đô thị do lượng CTR sinh hoạt đô thị được sử dụng để sản xuất phân hữu cơ bán trên thị trường.

a) Lợi ích về tiết kiệm quỹ đất đối với giải pháp thu hồi khí metan tại BCL

Lợi ích của việc tiết kiệm quỹ đất được ước tính dựa trên diện tích đất tiết kiệm và giá đất bán trên thị trường

**) Diện tích đất tiết kiệm được*

Theo Thông tư liên tịch số 01/2001/TTLT-BKHCNMT-BXD ngày 18/1/2001 hướng dẫn các quy định về bảo vệ môi trường đối với việc lựa chọn địa điểm, xây dựng và vận hành BCL CTR. Tại Mục III của Thông tư về vận hành BCL CTR có nêu “BCL tiếp nhận 20.000 tấn tương đương với 50.000 m³ chất thải/năm”. Như vậy căn cứ theo tỷ lệ này sẽ quy đổi thể tích CTR cần để chôn lấp = khối lượng CTR cần chôn lấp * 50.000 / 20.000 = khối lượng CTR cần chôn lấp * 2,5 (m³).

Ngoài ra, tại Mục II của Thông tư về lựa chọn địa điểm đầu tư và xây dựng BCL CTR có quy định: việc thiết kế BCL phải đảm bảo tổng chiều dài

của bãi kể từ đáy đến đỉnh có thể từ 15 - 25 m. Nghiên cứu lấy giá trị trung bình chiều cao của ô chôn lấp là 20 m.

Diện tích đất tiết kiệm được = Tổng lượng CTR chôn lấp tăng/20 (m²)

Theo nghiên cứu của dự án thu hồi Dự án thu hồi CH₄ tại BCL LaGrange, Georgia, Mỹ đã tăng công suất BCL từ 15% đến 30% [31] do việc lắp đặt hệ thống thu hồi khí metan tại các BCL sẽ làm tăng tốc độ phân hủy rác, dẫn tới giảm nhu cầu sử dụng đất để xây dựng các BCL mới. Nghiên cứu lấy giá trị trung bình dự án thu hồi CH₄ tại BCL sẽ làm tăng công suất BCL là 22,5%.

Tổng lượng CTR chôn lấp		khối lượng	
tăng do áp dụng giải pháp	=	CTR cần	: 122,5 * 22,5%
thu hồi CH₄ tại BCL		chôn lấp	

**) Giá đất*

Giá đất được ước tính dựa trên giá đất năm 2013 trung bình tại một số địa điểm có BCL đang hoạt động và có hệ thống thu hồi khí CH₄ đại diện các khu vực Bắc, Trung, Nam của Việt Nam (Hà Nội, Nam Định, Đà Nẵng, TP HCM, An Giang) là 477.000 đồng/m²

Kết quả tính toán:

- Lợi ích tiết kiệm quỹ đất năm 2013:

Tổng khối lượng CTR được dùng để chôn lấp thu hồi CH₄ tại BCL năm 2013 là 9.247.444,5. Lượng CTR chôn lấp tăng do áp dụng giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL là:

$$(4.312.475/ 122,5) * 22,5 = 792.087,2 \text{ tấn}$$

Thể tích cần để chôn lấp 1.698.510,2 tấn CTR này là:

$$792.087,2 * 2,5 = 1.980.218,1 \text{ m}^3$$

Diện tích cần để chôn lấp 1.698.510,2 tấn CTR này là:

$$1.980.218,1 / 20 = 99.011 \text{ m}^2$$

Lợi ích tiết kiệm quỹ đất năm 2013 (cho 1.698.510,2 tấn CTR chôn lấp

tăng thêm do tăng công suất khi thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL) là:

$$99.011 * 477.000 = 47.228.247.000 \text{ đồng tương đương } 47,23 \text{ tỷ đồng}$$

- Lợi ích tiết kiệm quỹ đất năm 2020:

Tổng khối lượng CTR được dùng để chôn lấp thu hồi CH₄ tại BCL năm 2020 là 22.273.152,5 tấn (theo Bảng 4.1). Lượng CTR chôn lấp tăng do áp dụng giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL là:

$$(22.273.152,5 / 122,5) * 22,5 = 4.090.987,2 \text{ tấn}$$

Thể tích cần để chôn lấp 4.090.987,2 tấn CTR này là

$$4.090.987,2 * 2,5 = 10.227.468 \text{ m}^3$$

Diện tích cần để chôn lấp 4.090.987,2 tấn CTR này là

$$10.227.468 / 20 = 511.373 \text{ m}^2$$

Lợi ích tiết kiệm quỹ đất năm 2020 (cho 4.090.987,2 tấn CTR chôn lấp tăng thêm do tăng công suất khi thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL) là:

$$511.373 * 477.000 = 243.924.921.000 \text{ đồng tương đương } 243,92 \text{ tỷ đồng.}$$

Bảng 4.9 Lợi ích tiết kiệm quỹ đất khi thực hiện giải pháp thu hồi khí metan tại bãi chôn lấp ở Việt Nam năm 2013 và 2020

Năm	Tổng khối lượng CTR được dùng để thu hồi CH ₄ tại BCL (tấn)	Diện tích đất tiết kiệm (m ²)	Lợi ích tiết kiệm quỹ đất (tỷ đồng)
2013	4.312.475	99.011	47,23
2020	22.273.152,5	511.373	243,92

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

b) Lợi ích về tiết kiệm quỹ đất đối với giải pháp sản xuất phân hữu cơ

Theo nghiên cứu World Bank năm 2012, giảm 1 tấn chất thải được xử lý để sản xuất phân hữu cơ dẫn đến giảm 0,239 m³ đất chôn lấp.

$$\text{Thể tích đất để chôn lấp giảm} = \text{CTR sản xuất phân hữu cơ} * 0,239 \text{ (m}^3\text{)}$$

Từ thể tích đất để chôn lấp giảm, tính toán tương tự như phần lợi ích tiết

tiết kiệm quỹ đất khi thực hiện giải pháp thu hồi CH₄ tại BCL sẽ có lợi ích tiết kiệm khi thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ

Diện tích đất để chôn lấp tiết kiệm được (từ phân hữu cơ) tính toán dựa theo công thức tính diện tích đất để chôn lấp tiết kiệm (từ phương án BCL).

Lượng CTR là đầu vào cho giải pháp sản xuất phân hữu cơ năm 2013, 2020 bằng nhau và là 1.931.105,5 tấn (Bảng 4.1). Do vậy khi thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ sẽ tiết kiệm được diện tích đất cần phải chôn lấp lượng 1.931.105,5 tấn CTR này.

Thể tích đất tiết kiệm do không phải chôn lấp 1.931.105,5 tấn CTR này:
 $1.931.105,5 \text{ tấn} * 0,239 = 461.534,2 \text{ m}^3$

Diện tích đất để chôn lấp tiết kiệm = $461.534,2 / 20 = 23.076,7 \text{ m}^2$

Lợi ích tiết kiệm quỹ đất do không phải chôn lấp 1.931.105,5 tấn CTR là:

$23.076,7 * 477.000 = 11.007.585.900$ đồng tương đương 11,01 tỷ đồng

Bảng 4.10 Lợi ích tiết kiệm quỹ đất khi thực hiện giải pháp sản xuất phân hữu cơ ở Việt Nam năm 2013 và 2020

Năm	Tổng khối lượng CTR được dùng để sản xuất phân hữu cơ (tấn)	Diện tích đất tiết kiệm (m ²)	Lợi ích tiết kiệm quỹ đất (tỷ đồng)
2013	1.931.105,5	23.076,7	11,01
2020	1.931.105,5	23.076,7	11,01

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

4.3.2.6 Tăng doanh thu từ ngành du lịch

Nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp chi phí du hành (TCM) để tính toán lợi ích tăng doanh thu từ ngành du lịch do việc thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị sẽ làm gia tăng số lượng khách tham quan.

Tốc độ tăng trưởng du lịch của Việt Nam hiện nay là 7,3% (WTTC,

2013), nếu doanh thu từ ngành du lịch tăng 42% thì tốc độ tăng trưởng ngành du lịch sẽ là $7,3 * (100 + 42\%) = 10,37\%$.

Theo kết quả hoạt động của ngành du lịch, có thống kê số lượng khách tham quan với các mục đích khác nhau như: tham quan và thư giãn, kết hợp công việc, mục đích khác ngoài mục đích giải trí. Nhóm nghiên cứu giả định chỉ những khách du lịch nước ngoài và trong nước với mục đích du lịch để tham quan và thư giãn sẽ bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi về chính sách quản lý CTR do đối với những khách du lịch vì mục đích công việc và mục đích khác ngoài mục đích giải trí sẽ ít nhạy cảm hơn với hiện trạng CTR sinh hoạt đô thị. Năm 2011, tổng doanh thu du lịch từ khách du lịch có mục đích tham quan thư giãn là 52.653,16 tỷ đồng.

Để ước tính lợi ích của việc nâng cao quản lý CTR sinh hoạt đô thị đối với ngành du lịch, nhóm nghiên cứu dự đoán doanh thu ngành du lịch năm 2020 trong hai trường hợp: trường hợp thứ nhất là khi việc quản lý CTR sinh hoạt đô thị đã được cải thiện và trường hợp thứ hai là việc quản lý CTR sinh hoạt đô thị khi chưa được cải thiện. Doanh thu du lịch năm 2020 được tính toán dựa trên công thức sau:

$$\text{Doanh thu năm 2020} = \text{Doanh thu năm 2011} * (1 + \text{tốc độ tăng trưởng})^9$$

Trường hợp 1: Doanh thu của ngành du lịch khi thực hiện giải pháp quản lý CTR:

$$52.653,16 * (1 + 0,1037)^9 = 127.962,8 \text{ tỷ đồng}$$

Trường hợp 2: Doanh thu của ngành du lịch khi không thực hiện giải pháp quản lý CTR:

$$52.653,16 * (1 + 0,073)^9 = 99.279,8 \text{ tỷ đồng}$$

Kết quả cho thấy chi phí du lịch năm 2020 khi quản lý CTR được cải thiện (trường hợp 1) cao hơn chi phí du lịch năm 2020 khi quản lý CTR chưa được cải thiện là $127.962,8 - 99.279,8 = 28.691,9$ tỷ đồng. Tuy nhiên do việc thực hiện giải pháp quản lý CTR được thực hiện tại khu vực đô thị, do vậy

nhóm nghiên cứu sẽ không lấy toàn bộ giá trị doanh thu du lịch cho toàn quốc này là lợi ích của việc cải thiện quản lý CTR đối với ngành du lịch. Giá định doanh thu ngành du lịch của khu vực đô thị tỷ lệ với % diện tích đất đô thị trên tổng diện tích đất toàn quốc. Theo Định hướng quy hoạch tổng thể phát triển đô thị Việt Nam đến năm 2020, diện tích đất đô thị chiếm 1,4 % diện tích toàn quốc.

Giống như phần lợi ích về sức khỏe, mức độ cải thiện trong quản lý CTR (hay tỷ lệ CTR được thu gom và xử lý hợp vệ sinh) năm 2020 tăng so với năm 2013 là 30%.

Lợi ích của việc quản lý CTR đối với ngành du lịch hàng năm = Doanh thu ngành du lịch chênh lệch (giữa trường hợp 1 và 2) * mức độ cải thiện trong việc thực hiện giải pháp quản lý CTR * tỉ lệ đất đô thị trên tổng diện tích đất quốc gia.

$$28.691,9 * 30\% * 1,4\% = 120,5 \text{ tỷ đồng}$$

Như vậy kết quả cho thấy lợi ích của việc nâng cao quản lý CTR nhờ thay đổi chính sách sẽ mang lại lợi ích du lịch là 120,5 tỷ đồng/năm vào năm 2020.

4.3.2.7 Tổng lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BDKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị tại Việt Nam

- Năm 2013:

Năm 2013, tổng lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh là: 13.800.679 tấn, lượng CTR được thu gom là: 11.178.550 tấn. Lợi ích thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị (thu hồi khí metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ) năm 2013 trong đó lượng CTR sinh hoạt đô thị đầu vào cho giải pháp thu hồi khí metan tại BCL là: 4.312.475 tấn, lượng CTR sinh hoạt đô thị đầu vào cho giải pháp sản xuất phân hữu cơ là: 1.931.105,5 tấn.

- Năm 2020

Năm 2020, tổng lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh là: 26.893.620 tấn,

lượng CTR sinh hoạt đô thị được thu gom là: 24.204.258. Lợi ích thực hiện giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị (thu hồi khí metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ) năm 2013 trong đó lượng CTR sinh hoạt đô thị đầu vào cho giải pháp thu hồi khí metan tại BCL là: 22.273.152,5 tấn, lượng CTR sinh hoạt đô thị đầu vào cho giải pháp sản xuất phân hữu cơ là: 1.931.105,5 tấn.

Bảng 4.11 Lợi ích kép của việc thực hiện giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị năm 2013 và 2020

Đơn vị: tỷ đồng

Lợi ích của việc thực hiện giải pháp quản lý CTR	Năm 2013			Năm 2020		
	Giải pháp thu hồi khí metan tại BCL	Giải pháp sản xuất phân hữu cơ	Tổng lợi ích	Giải pháp thu hồi khí metan tại BCL	Giải pháp sản xuất phân hữu cơ	Tổng lợi ích
Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải	64,4	23,77	88,17	321,8	23,77	345,57
Doanh thu từ việc bán điện	682,5		682,5	4.302,2		4.302,2
Tiết kiệm chi phí sức khỏe	99,15		99,15	113,86		113,86
Doanh thu từ việc bán phân hữu cơ		308,98	308,98		308,98	308,98
Tiết kiệm quỹ đất	47,23	11,01	58,24	243,92	11,01	254,93
Tăng doanh thu từ ngành du lịch				120,5		120,5
Tổng			1.237,04			5.446,04

Nguồn: Tổng hợp và tính toán của nhóm nghiên cứu

- Nhân xét: Lợi ích kép mang lại khi công tác quản lý CTR sinh hoạt được thực hiện tốt với 90% CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn môi trường năm 2020 là 5.446,04 tỷ đồng, trong đó lợi ích thu được do sản xuất điện từ khí bãi rác có giá trị lớn nhất. Lợi ích bán chứng chỉ giảm phát thải CER là lợi ích lớn thứ hai, tuy nhiên giá trị lợi ích này phụ thuộc vào giá CER trên thị trường quốc tế do đó có thể sẽ còn dao động. Lợi ích doanh thu từ bán phân hữu cơ (308,9 tỷ đồng) được tính là doanh thu với 100% lượng phân hữu cơ sản xuất ra được tiêu thụ, do vậy để đạt được lợi ích này cần phải có các hỗ trợ về thị trường tiêu thụ cũng như công nghệ để nâng cao chất lượng sản phẩm. Lợi ích tiết kiệm quỹ đất (254,93 tỷ đồng) cũng là một lợi ích đáng quan tâm trong tương lai vì diện tích đất đô thị ngày càng hạn hẹp do sự tăng dân số và nhu cầu quỹ đất cho phát triển đô thị. Lợi ích tiết kiệm chi phí sức khỏe chỉ là giá trị cận dưới của lợi ích về sức khỏe khi thực hiện quản lý CTR sinh hoạt đô thị, do ước tính về lợi ích sức khỏe chưa bao gồm một số bệnh khác do ảnh hưởng của CTR sinh hoạt đô thị như: sốt phát ban, bệnh do leptospira. Ngoài ra chi phí bệnh tật được tính toán bao gồm chi phí điều trị và chi phí tổn hại về năng suất lao động, chưa bao gồm chi phí vô hình (chi phí của bệnh nhân và gia đình liên quan đến việc giảm chất lượng cuộc sống, tuổi thọ...).

4.4 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas

Cho đến nay, ở nước ta công nghệ biogas mới chỉ được áp dụng chủ yếu cho quy mô chăn nuôi hộ gia đình (quy mô nhỏ). Đánh giá thị trường biogas ở Việt Nam, hiện có khoảng 500.000 hầm biogas kích cỡ nhỏ được ứng dụng trong việc xử lý chất thải chăn nuôi ở quy mô hộ gia đình. Kích cỡ trung bình của 1 hầm biogas quy mô nhỏ theo kết quả khảo sát về người sử dụng khí sinh học năm 2009 là 11,2 m³ [9].

Nghiên cứu tiến hành tính toán lợi ích của 500.000 hầm biogas quy mô

đã được ứng dụng ở hiện tại mang lại trong việc giảm phát thải KNK và các lợi ích khác kèm theo bao gồm: lợi ích về kinh tế và môi trường của việc xây dựng 500.000 hầm biogas này. Trong tính toán dưới đây, chúng tôi ước tính lượng khí CH₄ giảm từ áp dụng giải pháp xây dựng hầm biogas cho các hộ gia đình là: 6,258 tCO₂/năm hay 3,12 triệu tCO₂ đối với 500.000 hầm. Với lượng CH₄ phát sinh từ chất thải vật nuôi hiện tại là 17,48 triệu tCO₂đ. Như vậy, việc xây dựng 500.000 hầm biogas như hiện tại sẽ góp phần giảm 17,8% tổng lượng CH₄ phát sinh. Theo báo cáo của Ngân hàng thế giới năm 2010, báo cáo "*Climate – Resilient Development in Vietnam: Strategic Directions for the World Bank*" đã đưa ra biện pháp can thiệp đối với ngành chăn nuôi đến năm 2015, sẽ có thêm 75.000 hầm biogas ở quy mô hộ gia đình. Nghiên cứu giả định đến năm 2020, sẽ có thêm 150.000 hầm biogas ở quy mô hộ gia đình.

4.4.1 Xác định lợi ích kép

Có hai xu hướng chính sản xuất ứng dụng biogas tại Việt Nam: (i) sử dụng biogas phục vụ đun nấu và phát điện cho chiếu sáng ở quy mô hộ gia đình và (ii) sử dụng biogas cho phát điện và làm nhiên liệu/sưởi ở một quy mô lớn hơn (quy mô công nghiệp). Biogas có các ưu điểm: tạo nguồn năng lượng để thắp sáng, sưởi ấm, chạy máy phát điện; chất cặn thải sau quá trình lên men dùng để bón cho cây trồng sẽ hạn chế được việc sử dụng phân hoá học; ngoài ra, trong quá trình lên men trong điều kiện kỵ khí các vi khuẩn gây bệnh cho con người đã được loại trừ. Như vậy, ứng dụng công nghệ biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi là một giải pháp hữu hiệu không những giảm lượng phát thải KNK phát sinh mà còn mang lại các lợi ích kép như sau:

4.4.1.1 Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Ứng dụng công nghệ biogas trong việc quản lý chất thải chăn nuôi góp phần giảm đáng kể lượng phát thải KNK ra môi trường bao gồm: giảm lượng phát thải CH₄ từ quá trình quản lý chất thải vật nuôi và sự phát thải cacbon dioxide (CO₂) từ quá trình đốt nhiên liệu sinh khối (củi, rơm rạ...) và nhiên

liệu rắn (than, củi...).

- Giảm phát thải CH_4 :

Lượng CH_4 phát thải từ chăn nuôi bao gồm: CH_4 phát thải từ quá trình lên men đường ruột và từ quá trình phân hủy chất thải chăn nuôi. Sự phát thải CH_4 từ chất thải vật nuôi phụ thuộc vào tỷ lệ chất thải chăn nuôi được tạo ra trên một đầu vật nuôi và số lượng vật nuôi và phương thức quản lý chất thải này. Khi phân được lưu trữ hoặc được xử lý dưới dạng lỏng (ví dụ như trong hầm, ao, bể chứa hay hố xí...), nó sẽ sản xuất ra một lượng CH_4 đáng kể. Nhiệt độ và thời gian lưu trữ cũng ảnh hưởng đến khối lượng metan phát thải. Khi phân được xử lý dưới dạng rắn (ví dụ như trong ngăn hay xếp thành đống) hoặc khi bị lắng đọng trên bề mặt đất, nó có xu hướng phân hủy trong điều kiện hiếu khí nhiều hơn và ít phát thải CH_4 .

Việc áp dụng công nghệ biogas, lượng phân được thu gom, xử lý trong điều kiện kỵ khí và khí biogas sinh ra từ quá trình phân hủy chất thải chăn nuôi được thu hồi sẽ góp phần giảm thiểu đáng kể lượng CH_4 phát sinh ra môi trường.

- Giảm phát thải CO_2 do việc thay thế nhiệt năng:

Các hộ gia đình có mức thu nhập thấp, đặc biệt là các hộ gia đình ở nông thôn thường có xu hướng sử dụng những nhiên liệu giá rẻ, sẵn có nhưng không sạch sẽ và không có hiệu quả cao. Quá trình đốt các nhiên liệu này làm phát sinh một lượng đáng kể khí cacbon dioxide (CO_2). Với việc xây dựng công trình biogas sẽ thu hồi lượng khí gas thoát ra từ hầm và khí này sử dụng như là nguồn năng lượng sạch (vì quá trình đốt bằng metan không làm phát sinh các chất gây hại cho môi trường) và thay thế nhiên liệu đốt truyền thống như củi, rơm rạ..., do đó làm giảm bớt lượng phát thải cacbon dioxide.

- Giảm phát thải CO_2 do việc thay thế điện năng:

Ngoài việc sử dụng khí biogas phục vụ cho mục đích nấu nướng trong các hộ gia đình, biogas còn được sử dụng làm nguyên liệu chạy máy phát

điện. Khí biogas được thu hồi từ chất thải vật nuôi gia súc, gia cầm có thể được sử dụng để tạo ra điện năng thay thế điện được lấy từ lưới điện quốc gia. Ở các trang trại chăn nuôi vừa và lớn, khí sinh học có thể thay thế nhiệt và điện năng cung cấp cho hoạt động chăn nuôi như: vắt sữa, làm mát, chạy máy bơm nước, vệ sinh chuồng trại và các thiết bị khác. Khí sinh học từ chất thải vật nuôi được thu hồi thông qua các hầm biogas có kích cỡ lớn ở trong các trang trại chăn nuôi có xu hướng tạo ra điện thông qua turbin, động cơ diesel... Máy phát điện chạy bằng khí biogas cũng như máy phát điện thông thường. Điểm khác biệt cơ bản nhất là nó có gắn thêm bộ phụ kiện chuyển đổi. Bộ phụ kiện này có tác dụng chuyển đổi từ dùng xăng sang dùng khí biogas. Khi hết khí biogas, chỉ cần gạt cần sang là lại có thể chạy được bằng xăng. Theo nhiều nghiên cứu, 1kW điện năng tạo ra từ nhà máy phát điện sử dụng nhiên liệu là khí sinh học so với 1kW điện tạo ra từ máy phát sử dụng nhiên liệu diesel/xăng giảm phát thải 1kg CO₂ [8].

4.4.1.2 Tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng

Khí sinh học là một loại nhiên liệu sạch sử dụng cho đun nấu và thắp sáng rất thuận tiện. Khí sinh học cung cấp nguồn nhiên liệu khí đốt phục vụ nhu cầu đun nấu và thắp sáng, nâng cao hiệu quả kinh tế và điều kiện sống cho người nông dân, hạn chế sử dụng nguồn nguyên liệu truyền thống: củi, than, gỗ... Ngoài ra cũng có thể sử dụng làm nhiên liệu thay thế xăng dầu chạy các động cơ đốt trong để phát điện, kéo các máy công tác... ở những vùng thiếu nhiên liệu.

Theo đánh giá của Viện Khoa học năng lượng, việc phát triển công nghệ biogas phát điện quy mô nhỏ từ 500W đến 5kW là hợp lý và có tính khả thi cao ở nhiều vùng nông thôn, miền núi, hải đảo của nước ta hiện nay. Đối với các trang trại quy mô lớn có thể lắp hệ thống phát điện biogas từ 10kW đến 50kW hoặc lớn hơn tùy tiềm lực kinh tế của từng nơi [8].

Hiện nay, nhiều loại máy phát điện được sản xuất ở Việt Nam bao gồm

các máy phát điện tích hợp, máy phát điện hai nhiên liệu, máy phát điện khí sinh học. Máy phát điện khí sinh học có thể tiết kiệm hàng triệu đồng mỗi tháng cho các trang trại lớn, tuy nhiên nó chỉ hữu dụng cho các hộ gia đình có công trình khí sinh học với kích cỡ lớn vì nó đòi hỏi một lượng lớn khí sinh học để hoạt động [8].

4.4.1.3 Tiết kiệm chi phí mua phân bón

Bã thải từ hầm biogas rất giàu dinh dưỡng, đặc biệt là đạm (N), Lân (P_2O_5), Kali (K_2O) và các chất mùn có tác dụng cải tạo đất, chống bạc màu, tăng độ phì nhiêu cho đất. Bùn sinh học có thể được sử dụng làm phân bón, bón trực tiếp lên các loại cây trồng như: lúa và cây hoa màu trồng cạn (ngô, đậu tương, rau...). Hầu hết các loại rau như: khoai tây, củ cải, cà rốt, bắp cải, hành tây... và nhiều loại cây ăn quả (cam, táo, xoài...), mía đường, cà phê, gạo đều xuất hiện những phản ứng tích cực đối với loại phân hữu cơ là bã thải sinh học [28].

Những kết quả thí nghiệm gần đây được thực hiện bởi Chương trình Biogas Danzhou năm 2000 đã khẳng định rằng có sự gia tăng đáng kể hàm lượng các chất hữu cơ trong đất cũng như các sản lượng các sản phẩm nông sản chủ yếu (như cao su tự nhiên, gạo, rau quả) khi ứng dụng bã thải từ hầm biogas trong nông nghiệp [19].

4.4.1.4 Cải thiện chất lượng môi trường

- Cải thiện môi trường không khí

Xây dựng hầm biogas trong các hộ gia đình sẽ thay thế nhiên liệu đốt truyền thống của các hộ gia đình bằng khí biogas được tạo ra từ chất thải chăn nuôi – là một nhiên liệu sạch. Sử dụng nhiên liệu khí sinh học sẽ góp phần giảm ô nhiễm không khí do sử dụng nhiên liệu than, gỗ, củi... mang lại. Cụ thể, giảm phát thải các chất ô nhiễm ra môi trường như:

- Giảm phát thải CO_2 , CO, HCs và bụi trong đó biến động của CO và bụi là lớn nhất ra môi trường từ quá trình đốt củi.

- Giảm phát thải CO₂, bụi và SO₂, CO và HCs... do đốt than

- Cải thiện môi trường nước

Ngành chăn nuôi là một ngành sử dụng lượng nước rất lớn. Lượng nước này được sử dụng để tắm cho vật nuôi, vệ sinh chuồng trại v.v... Trong quá trình sử dụng, phần lớn CTR chăn nuôi đã được hòa tan trong nước, lượng nước khổng lồ này được thải trực tiếp ra môi trường làm cho môi trường nước bị ô nhiễm khá nghiêm trọng.

Áp dụng công nghệ hầm biogas nhằm giảm tình trạng các hộ gia đình chăn nuôi xả nước phân bừa bãi vào môi trường, qua đó giảm tình trạng ô nhiễm nước mặt, nước ngầm. Việc xây dựng hầm biogas sẽ hạn chế nước bị ô nhiễm có hàm lượng hữu cơ cao chảy ra các ao hồ, sông, kênh mương gây ô nhiễm nguồn nước ở các ao hồ, sông, kênh, mương. Chất lượng nước được cải thiện (mùi, giảm thiểu nồng độ chất ô nhiễm...) được sử dụng mục đích sinh hoạt (ăn, uống...) và các mục đích khác.

- Giảm mùi hôi và cải thiện cảnh quan

Trước khi có công trình khí sinh học, việc xử lý chất thải chăn nuôi của các hộ gia đình đều không vệ sinh, gây ô nhiễm môi trường. Nhiều hộ ủ phân ngoài trời hoặc ủ phân trong chuồng trại. Một số hộ thải trực tiếp ra cống rãnh chung, mương máng.

Khi có công trình khí sinh học, phân gia súc, gia cầm được tập trung vào bể nạp rồi chuyển sang bể phân giải đã giảm được mùi hôi thối trong chăn nuôi, trứng giun, sán, mầm bệnh cũng được tập trung vào bể nạp và bị tiêu diệt ở đây không bị phát tán ra xung quanh và môi trường cảnh quan được cải thiện.

Ngoài ra, việc cải thiện chất lượng môi trường không khí sẽ góp phần giảm tình trạng mắc các bệnh liên quan. Nhiều nghiên cứu đã đưa ra minh chứng rõ ràng về mối quan hệ giữa ô nhiễm không khí trong nhà do sử dụng nhiên liệu rắn để đốt với nhiễm khuẩn hô hấp cấp dưới – ALRI với bệnh tắc

nghẽn phổi mãn tính – COPD và bệnh ung thư phổi – LC trong trường hợp có khói than. Do đó, việc cải thiện chất lượng môi trường không khí do giảm sử dụng nhiên liệu rắn sẽ góp phần cải thiện tình trạng sức khỏe cho người dân đặc biệt là giảm số ca mắc bệnh về nhiễm khuẩn hô hấp cấp dưới, bệnh tắc nghẽn phổi; bệnh ung thư phổi.

Chất lượng môi trường nước được cải thiện sẽ góp phần giảm các bệnh liên quan đến điều kiện vệ sinh kém như: bệnh tiêu chảy, giun... Nghiên cứu của Fewtrell và cộng sự năm 2005 cho thấy, các biện pháp can thiệp về vệ sinh sẽ giảm được 45% nguy cơ mắc bệnh tiêu chảy.

4.4.2 Lượng hóa lợi ích kép

Các lợi ích kép của việc ứng dụng giải pháp xây dựng hầm biogas được tiến hành lượng hóa trong nghiên cứu gồm:

- Tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng;
- Doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải;
- Tiết kiệm chi phí mua phân bón;
- Tiết kiệm chi phí sức khỏe.

4.4.2.1 Tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng

Một số giả định được đưa ra: Hầm biogas đáp ứng đủ nhu cầu tiêu thụ năng lượng trong các hộ gia đình như: đun nấu [9].

**) Ước tính lượng nhiên liệu đốt được tiết kiệm:*

Lượng nhiên liệu đốt được tiết kiệm thay thế khi ứng dụng hầm biogas mang lại là nhiên liệu đốt được sử dụng cho mục đích đun nấu. Có nhiều cách thức để đo lường giá trị này, có thể tiến hành khảo sát tình hình tiêu thụ nhiên liệu đốt ở các hộ gia đình theo cách thức: lựa chọn các hộ gia đình được yêu cầu đo lường và ghi chép việc tiêu thụ nhiên liệu đốt hằng ngày (đơn vị là trọng lượng).

Lượng tiêu thụ năng lượng hàng tháng mà mỗi hộ gia đình tiết kiệm được ước tính từ kết quả khảo sát người sử dụng khí sinh học của Cục Chăn

nuôi năm 2009 là: 97 kg củi; 1,4 kg gas LPG; 9,2 kg than tổ ong; 67,6 kg phụ phẩm nông nghiệp; 3,2 KWh điện. Ước tính hàng năm với việc xây dựng 1 hầm biogas tiết kiệm lượng tiêu thụ cho mỗi hộ gia đình là: 1.164 kg củi; 16,8 kg gas công nghiệp và 110,4 kg than tổ ong; 811,2 kg phụ phẩm nông nghiệp và 38,4 KWh điện. Tổng số hầm biogas là 500.000 hầm sẽ tiết kiệm lượng tiêu thụ năng lượng cho 500.000 hộ gia đình ở nông thôn là: 582.000 tấn củi; 8.400 tấn gas; 55.200 tấn than tổ ong và 405.600 tấn phụ phẩm nông nghiệp và 19.200 KWh điện.

**) Tính toán chi phí năng lượng tiêu thụ mà hộ gia đình có hầm biogas tiết kiệm được*

Theo báo cáo “*Khảo sát về người sử dụng khí sinh học năm 2009*” của Cục Chăn nuôi năm 2009, trung bình một hộ gia đình có hầm biogas tiết kiệm được khoảng 97 kg củi trong đó có 58 kg củi là các hộ gia đình phải mua (39 kg còn lại là củi lượm); 67,6 kg phụ phẩm nông nghiệp là nguồn nhiên liệu có sẵn tại các hộ gia đình và không mất tiền phải mua; còn các nhiên liệu đốt khác như: gas công nghiệp, than tổ ong các hộ gia đình đều phải mua hoàn toàn. Tuy nhiên, đối với 39 kg củi lượm; 67,6 kg phụ phẩm nông nghiệp (rơm, rạ) mà hộ gia đình tiết kiệm do không phải mất tiền mua sử dụng nguồn nhiên liệu có sẵn nhưng vẫn phải bỏ công lao động để tiến hành thu lượm, do đó trong nghiên cứu vẫn tính giá trị của việc thu lượm khối lượng củi và phụ phẩm nông nghiệp này và giá trị này tương ứng bằng với giá bán trên thị trường.

- Giá của từng nhiên liệu trên thị trường:

- Giá gas công nghiệp hiện ở mức 335 - 360 nghìn đồng/bình 12 kg tùy thương hiệu và đơn vị cung cấp. Nghiên cứu lấy giá trị trung bình là 347 nghìn đồng/bình 12 kg tương ứng là 28,96 nghìn đồng/kg.

- Giá than tổ ong trên thị trường hiện nay là 2,7 nghìn đồng/1 viên (0,5 kg) hay 5,4 nghìn đồng/kg.

- Giá điện tại thời điểm năm 2013 vẫn được áp dụng theo Thông tư 38/2012/TT-BTC quy định về giá điện và hướng dẫn thực hiện là 1,437 nghìn đồng/KWh (chưa bao gồm thuế giá trị gia tăng). Nghiên cứu lấy giá trị 1,581 nghìn đồng/KWh (đã bao gồm thuế giá trị gia tăng).
- Giá củi đốt là 2 nghìn đồng/kg và phụ phẩm nông nghiệp (rom rạ) là 300 đồng/kg.

Bảng 4.12 Tính toán chi phí nhiên liệu đốt tiết kiệm được từ việc ứng dụng hầm biogas

Nhiên liệu	Chi phí nhiên liệu tiết kiệm do 1 hầm biogas mang lại (nghìn đồng/năm)
Củi	2.328
Gas	487
Than	596
Phụ phẩm nông nghiệp	243
Điện	61
Tổng	3.715

Nguồn: Tổng hợp và phân tích của nhóm nghiên cứu

4.4.2.2 Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Một số giả định đưa ra:

- Kích thước trung bình của một hầm biogas quy mô hộ gia đình ở Việt Nam được tính toán trong nghiên cứu là 11,2 m³ [8].
- Các hộ gia đình có hầm biogas được giả định là có đủ nguyên liệu nạp cho công trình và nhiên liệu nạp chủ yếu ở đây là phân lợn [9].
- Với thể tích hầm trung bình là 11,2 m³ tương ứng sẽ xử lý được chất thải của khoảng 20 con lợn [12].
- Tỷ lệ thể tích metan (CH₄) trong khí biogas phát sinh từ chất thải vật nuôi chiếm 60% [39].

**) Tính toán lượng phát thải CH₄ từ phân của vật nuôi giảm được từ việc quản lý phân hiệu quả*

Lượng phát thải khí CH₄ giảm từ việc quản lý phân hiệu quả được đo lường dựa trên lượng khí CH₄ phát thải từ chất thải chăn nuôi khi không được xử lý bằng hầm biogas. Giá trị này được ước tính dựa theo phương pháp AMS-III.D về đo lường lượng khí metan thu hồi trong hệ thống quản lý phân (áp dụng cho quy mô nhỏ) đã đưa ra ở trên.

$$BE_{CH_4,y} = GWP_{CH_4} * D_{CH_4} * \sum_{j,LT} MCF_j * B_{0,LT} * N_{LT} * VS_{LT,y} * MS\%_{BL,j} \quad (4.6)$$

- Lượng khí CH₄ giảm do lợi ích của 1 hầm biogas mang lại là:

$$CH_4 \text{ giảm} = 21 * 0,00067t/m^3 * 0,7 * 0,29m^3CH_4/kgVS * 20con * 0,3kgVS/con * 365 \text{ ngày} * 100\% = \mathbf{6,258 \text{ tCO}_2\text{đ}}$$

**) Tính toán lượng phát thải giảm do giảm lượng nhiên liệu sinh khối gỗ (củi đốt)*

+ **Phương pháp AMS-I.E (phiên bản 4)** về ước tính sự giảm phát thải CO₂ do thay thế nhiên liệu sinh khối không có khả năng tái tạo (củi đốt) (IPCC, 2006):

$$ER_y = B_y * f_{NRB,y} * NCV_{biomass} * EF_{projected_fossilfuel} \quad (4.7)$$

ER_y : Sự giảm phát thải trong năm y (tCO₂đ).

B_y : Khối lượng sinh khối gỗ được thay thế hay lượng nhiên liệu gỗ tiết kiệm được khi ứng dụng hầm biogas (tấn).

$f_{NRB,y}$: Tỷ lệ sinh khối gỗ được sử dụng khi không ứng dụng hầm biogas, tỷ lệ này được coi như là tỷ lệ sinh khối không có khả năng tái tạo. Nghiên cứu sử dụng giá trị $f_{NRB,y} = 0,7$ dựa vào kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hữu Chiêm và cộng sự năm 2010 về Khảo sát sinh khối gỗ và ước tính sinh khối không có khả năng tái tạo.

$NCV_{biomass}$: Nhiệt trị thực của sinh khối gỗ không tái tạo được (lấy giá trị

mặc định của nhiên liệu gỗ là 0,0156TJ/tấn [37]).

$EF_{projected_fossilfuel}$: Hệ số phát thải đối với sinh khối gỗ không có khả năng tái tạo được thay thế (lấy giá trị $EF_{projected_fossilfuel} = 81,6 \text{ tCO}_2/\text{TJ}$ [37]).

- Sự giảm phát thải do thay thế nhiên liệu sinh khối gỗ đối với 1 hầm:

$$ER_{wood/h\grave{a}m} = 1,164 \text{ tấn} * 0,7 * 0,0156 \text{ TJ/tấn} * 81,6 \text{ tCO}_2/\text{TJ} = \mathbf{1,036 \text{ tCO}_2}$$

Sự giảm phát thải do thay thế nhiên liệu sinh khối gỗ của 500,000 hầm biogas mang lại:

$$ER_{wood} = 1,036 \text{ tCO}_2/\text{h\grave{a}m} * 500.000 \text{ hầm} = \mathbf{518.000 \text{ tCO}_2}$$

**) Tính toán lượng giảm phát thải giảm do giảm việc đốt nhiên liệu hóa thạch (than, gas)*

Sử dụng Phương pháp AMS-1.C (phiên bản 19) về ước tính lượng giảm CO₂ từ việc thay thế nhiên liệu hóa thạch (than, gas...) trong các bếp nấu của hộ gia đình khí biogas được thu hồi từ chất thải chăn nuôi IPCC năm 2006:

$$ER_{fg} = F_{fg} * N * NCV_{fg} * EF_{fg} * 10^{-6} \quad \mathbf{(4.8)}$$

ER_{fg} : Sự giảm phát thải do thay thế nhiên liệu hóa thạch (tCO₂td/năm)

F_{fg} : Khối lượng nhiên liệu hóa thạch được thay thế (kg/năm)

N : Số lượng hầm biogas hay số hộ gia đình.

NCV_{fg} : Nhiệt trị thực của nhiên liệu hóa thạch (TJ/Gg) (lấy giá trị mặc định của nhiên liệu gas là 47,3 TJ/Gg; của than là 25,8TJ/Gg [37]).

EF_{fg} : Hệ số phát thải của nhiên liệu hóa thạch (tCO₂/TJ) (lấy giá trị mặc định đối với gas là 63,1 tCO₂/TJ; than: 94,6 tCO₂/TJ [37]).

=> Sự giảm phát thải đối do thay thế nhiên liệu hóa thạch là:

$$ER_{fg/h\grave{a}m}: \mathbf{0,05 + 0,27 = 0,32 \text{ tCO}_2\text{td/h\grave{a}m}}$$

Bảng 4.13 Tổng lượng khí nhà kính giảm do việc xây dựng hầm biogas mang lại

Đơn vị: tCO₂đ

		Lượng KNK giảm đối với 1 hầm biogas
1	+ Lượng CH ₄ giảm từ quản lý phân hiệu quả	6,258
2	+ Lượng CO ₂ giảm từ sử dụng khí sinh học thay thế nhiên liệu đốt (than, củi, gas LPG)	1,356
	Tổng	7,614

Nguồn: Tổng hợp và tính toán của nhóm nghiên cứu

Qua bảng 4.13 ta có thể thấy, lượng KNK giảm do việc xây dựng một hầm biogas mang lại: 7,614 tCO₂đ/năm.

*) *Giá bán 1 tấn CO₂ trên thị trường Việt Nam*: Giá bán 1 tấn CO₂đ giảm phát thải trên thị trường hay giá bán chứng chỉ giảm phát (CER) được định giá dựa trên đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến dự án đăng ký tham gia thị trường mua bán KNK. Tại thời điểm năm 2013, giá bán CER được giao dịch trên thị trường Châu Âu là 0,54 Euro/tấn CO₂đ [77].

Hiện nay, ở Việt Nam dự án xây dựng hầm biogas ở quy mô hộ gia đình (với 961 hầm) ở Cần Thơ với lượng giảm phát thải hằng năm là hơn 1.403 tấn CO₂ đã lập hồ sơ đăng ký “tín chỉ giảm phát thải” và đăng ký là dự án CDM vào tháng 08/2012 để được công nhận là mô hình sản xuất sạch, là cơ sở để đề nghị cấp giấy chứng nhận CER.

Như vậy, với lượng KNK giảm do việc xây dựng 1 hầm biogas là 7,614 CO₂đ doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER là 4,11 Euro/1 hầm (112,86 nghìn đồng).

4.4.2.3 Tiết kiệm chi phí mua phân bón

Bùn sinh học từ hầm biogas rất giàu dinh dưỡng, đặc biệt là đạm (N), Lân (P_2O_5), Kali (K_2O) và các chất mùn có tác dụng cải tạo đất, chống bạc màu, tăng độ phì nhiêu cho đất. Bùn sinh học có thể được sử dụng làm phân bón, bón trực tiếp lên các loại cây trồng như: lúa và cây hoa màu trồng cạn (ngô, đậu tương, rau...). Hầu hết các loại rau như: khoai tây, củ cải, cà rốt, bắp cải, hành tây... và nhiều loại cây ăn quả (cam, táo, xoài...), mía đường, cà phê, gạo đều xuất hiện những phản ứng tích cực đối với loại phân hữu cơ là bùn sinh học [28].

Theo kết quả khảo sát về người sử dụng khí sinh học năm 2011 cho thấy, mỗi hộ gia đình sử dụng hầm biogas sử dụng bùn sinh học từ công trình khí sinh học tiết kiệm được 84 nghìn đồng/tháng chi phí mua phân bón tương ứng 1.000.000 đồng/năm [11]. Sử dụng kết quả trên, nghiên cứu tính toán lượng tiền tiết kiệm từ việc sử dụng bùn sinh học từ 500.000 hầm biogas mang lại là: 500 tỷ đồng/năm).

4.4.2.4 Tiết kiệm chi phí sức khỏe

*) Phương pháp sử dụng:

- Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp từ quá trình điều tra, khảo sát:

Nghiên cứu thu thập số liệu, dữ liệu từ quá trình điều tra, khảo sát tại xã Ngọc Lũ và An Nội, huyện Bình Lục, Hà Nam để tính toán chi phí thiệt hại về sức khỏe tiết kiệm được từ việc giảm số ca bệnh về hô hấp do cải thiện ô nhiễm không khí (ONKK) trong bếp và số ca bệnh tiêu chảy do xử lý chất thải bằng hầm biogas. Từ kết quả thí điểm này, nghiên cứu sẽ vận dụng để tính toán chi phí thiệt hại sức khỏe tiết kiệm do giảm số ca bệnh về hô hấp liên quan đến ONKK trong bếp và bệnh tiêu chảy.

▪ Địa điểm khảo sát: xã Ngọc Lũ và xã An Nội thuộc huyện Bình Lục, Hà Nam là một trong những xã có nhiều hộ gia đình chăn nuôi lợn, quá trình chăn nuôi lợn phát sinh một lượng lớn chất thải chăn nuôi và đây cũng là địa

điểm mà người dân ứng dụng công nghệ biogas ở quy mô rộng rãi (với tổng số hầm biogas năm 2011 ở xã Ngọc Lũ (343 hầm) và ở xã An Nội (144 hầm biogas)).

- Đối tượng điều tra, khảo sát: 150 hộ gia đình chăn nuôi có xây dựng hầm biogas tại 2 xã này.

- Kết quả khảo sát: Theo kết quả điều tra khảo sát phỏng vấn các hộ gia đình về tác động của cải thiện ONKK do sử dụng khí biogas mang lại đến các bệnh liên quan đến hô hấp và số liệu dịch tễ được cung cấp bởi trạm y tế xã cho thấy: việc xây dựng hầm biogas tại 2 xã này góp phần giảm thiểu đáng kể ALRI ở trẻ em dưới 5 tuổi, tuy nhiên, không rõ tác động đến các bệnh tắc nghẽn phổi mãn tính COPD và bệnh ung thư phổi. Ngoài ra, việc xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas cũng cải thiện đáng kể tình trạng vệ sinh và ô nhiễm môi trường nước góp phần giảm thiểu các bệnh tiêu chảy. Sử dụng số liệu, thông tin được cung cấp từ quá trình khảo sát phỏng vấn, nghiên cứu tiến hành đánh giá lợi ích của việc xây dựng hầm biogas trong việc cải thiện nhóm bệnh về nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi và bệnh tiêu chảy.

- Phương pháp xử lý số liệu:

Phương pháp chi phí bệnh tật (COI) thường được sử dụng để tính toán những ảnh hưởng của sự thay đổi chất lượng môi trường đến mức độ bệnh tật. Cụ thể, trong nghiên cứu này, phương pháp COI được sử dụng trong nghiên cứu để ước tính chi phí sức khỏe trung bình cho 1 ca bệnh ALRI ở trẻ em < 5 tuổi và bệnh tiêu chảy.

- Số ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em < 5 tuổi và bệnh tiêu chảy giảm

Do hạn chế về số liệu thu thập về số ca mắc 2 bệnh trên trước khi xây dựng hầm biogas (từ những năm 2000) vì vậy, nghiên cứu thu thập số liệu về sự thay đổi số ca mắc các bệnh này tại 2 xã Ngọc Lũ và An Nội tại 2 thời điểm là năm 2009 và năm 2011 để thấy được với sự thay đổi (gia tăng) lượng

hầm biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi tại các hộ gia đình tới việc thay đổi số ca mắc 02 bệnh trên.

- Mối quan hệ giữa những thay đổi chất lượng môi trường với những thay đổi trong mức độ bệnh tật.

Mối quan hệ này được thể hiện thông qua tỷ lệ đóng góp của sự tăng (giảm) ô nhiễm môi trường đến tỷ lệ tăng (giảm) số ca bệnh liên quan. Tỷ lệ đóng góp của chất lượng môi trường đến tỷ lệ mắc các ca bệnh liên quan là khác nhau.

+ Đối với bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi, tỷ lệ đóng góp của việc cải thiện ONKK trong bếp do sử dụng khí biogas làm nhiên liệu đốt thay thế nhiên liệu gây ô nhiễm (than, củi...) đến tỷ lệ giảm số ca bệnh này được tính toán thông qua hệ số AF (Attribute Fraction - tỷ phần đóng góp)

Hệ số AF là tỷ lệ giảm đi các vấn đề sức khỏe hoặc tử vong do các yếu tố nguy cơ môi trường. Nói cách khác nó là tỷ lệ của vấn đề sức khỏe hoặc tử vong trong cộng đồng do yếu tố nguy cơ môi trường đó gây ra. Để ước tính hệ số đóng góp AF dựa trên nguy cơ rủi ro (Relative Risk) đối với mức độ tiếp xúc được tính toán theo công thức của Desai và cộng sự (2004) như sau:

$$AF_i = \frac{(\%PO_{\text{exposed}} * RR_i + \%PO_{\text{unexposed}} * 1) - 1}{(\%PO_{\text{exposed}} * RR_i + \%PO_{\text{unexposed}} * 1)} \quad (4.9)$$

AF_i: % đóng góp của ONKK do sử dụng nhiên liệu đốt truyền thống đến bệnh i.

%PO_{exposed}: % dân số tiếp xúc với ONKK do sử dụng nhiên liệu đốt rắn (hay là % dân số sử dụng nhiên liệu đốt rắn).

%PO_{unexposed}: % dân số không tiếp xúc với ONKK do sử dụng nhiên liệu rắn (hay % dân số không sử dụng nhiên liệu rắn).

RR_i: Tỷ số nguy cơ tương đối của việc tiếp xúc ONKK do sử dụng nhiên liệu rắn với các bệnh i.

i: Bệnh nhiễm khuẩn hô hấp cấp dưới nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em < 5 tuổi.

+ Đối với bệnh tiêu chảy, tỷ lệ % đóng góp của việc cải thiện điều kiện vệ sinh và ô nhiễm môi trường nước bằng việc ứng dụng hầm biogas trong xử lý chất thải vật nuôi đối với tỷ lệ giảm số ca mắc bệnh này được tính toán dựa theo kết quả của báo cáo “*Đánh giá hiệu quả kinh tế của các giải pháp can thiệp cải thiện điều kiện vệ sinh ở Việt Nam*” của World Bank (2012). Kết quả nghiên cứu cho thấy, với các giải pháp can thiệp về vệ sinh môi trường khác nhau sẽ mang lại những hiệu quả khác nhau về giảm số ca bệnh tiêu chảy, cụ thể:

- Giải pháp 1: Cải thiện điều kiện vệ sinh đóng góp 36% trên tổng số ca bệnh tiêu chảy giảm.

- Giải pháp 2: Cải thiện điều kiện vệ sinh + thay đổi thói quen vệ sinh 50% trên tổng số ca bệnh tiêu chảy giảm.

- Giải pháp 3: Cải thiện điều kiện vệ sinh + quản lý nước thải 56% trên tổng số ca bệnh tiêu chảy giảm.

- Giải pháp 4: Cải thiện điều kiện vệ sinh + quản lý nước thải + thay đổi thói quen vệ sinh 65% trên tổng số ca bệnh tiêu chảy giảm.

Nghiên cứu giả định xây dựng hầm biogas ở các hộ gia đình chăn nuôi với việc thu gom và xử lý chất thải sẽ cải thiện điều kiện vệ sinh ở khu vực đó; ngoài ra chất thải (bao gồm CTR và nước thải) được xử lý sẽ giảm tình trạng ô nhiễm môi trường nước, tương ứng với giải pháp 3 của World Bank đưa ra ở trên có nghĩa là đóng góp khoảng 56% trên tổng số ca bệnh tiêu chảy giảm.

- Lợi ích kinh tế liên quan đến mức độ bệnh tật.

Lợi ích này chính là chi phí thiệt hại tiết kiệm được khi tỷ lệ số ca mắc các bệnh liên quan giảm xuống, được ước tính thông qua tỷ lệ số ca bệnh giảm và chi phí bệnh tật trung bình cho 1 ca bệnh cụ thể liên quan. Theo John

Stephenson năm 2000, chi phí bệnh tật trung bình cho 1 ca bệnh bao gồm:

- Chi phí trực tiếp (direct cost) là chi phí điều trị bệnh bao gồm các khoản chi phí như: khám bệnh, thuốc men, chi phí đi lại...

- Chi phí gián tiếp (indirect cost) là đo lường tổn thất về năng suất tiềm năng của người bệnh do bị ốm không thể làm việc hoặc do chết non.

- Chi phí vô hình (intangibile cost) đo lường các chi phí của bệnh nhân (và gia đình bệnh nhân) liên quan đến việc giảm chất lượng cuộc sống do các vấn đề như: lo lắng, đau khổ, tàn tật, mất người thân v.v...

Tuy nhiên, trong nghiên cứu chỉ ước tính 2 loại chi phí là chi phí trực tiếp và chi phí gián tiếp, còn chi phí vô hình không được đưa vào tính toán.

****) Kết quả tính toán:***

Sử dụng phương pháp COI ở trên để ước tính chi phí thiệt hại về bệnh tật tiết kiệm được đối với bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi và bệnh tiêu chảy tại xã Ngọc Lũ và xã An Nội.

- *Chi phí thiệt hại về sức khỏe tiết kiệm do giảm số ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi*

+ Số ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi giảm: Trong 2 năm 2009 - 2011, với sự gia tăng thêm 01 hầm biogas đã cải thiện ô nhiễm không khí (ONKK) trong bếp góp phần giảm thiểu 3,545 ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em < 5 tuổi.

+ Chi phí trung bình cho 1 ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới gồm:

Chi phí điều trị bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi là 120 nghìn đồng/ca bệnh.

Chi phí gián tiếp (tổn thất về năng suất) của bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi được ước tính thông qua số ngày nghỉ do mắc bệnh và giá trị thời gian của việc điều trị bệnh. Số ngày nghỉ để điều trị và phục hồi của bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi được giả định là 4 ngày [34]. Giá trị thời gian của việc điều trị bệnh ở trẻ em được ước tính

thông qua giá trị thời gian của người chăm sóc (do trẻ em chưa là đối tượng tạo ra thu nhập). Theo ước tính Tổ chức y tế thế giới (WHO), giá trị thời gian của trẻ em dưới 5 tuổi phải nằm ở nhà điều trị bệnh bằng 1/2 thu nhập bình quân trên đầu người [34]. Theo kết quả khảo sát, thu nhập bình quân trên đầu người của người lao động tại xã là 60 - 80 nghìn đồng/ngày. Chi phí cơ hội của 1 ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi được ước tính là 140 nghìn đồng/ca bệnh.

Tổng chi phí trung bình cho 1 ca bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi là 260 nghìn đồng/ca bệnh.

+ Hệ số đóng góp của ONKK đến bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi: Hiện nay, có khoảng 70% dân số ở Việt Nam sử dụng nhiên liệu rắn để đun nấu trong đó, số hộ gia đình ở thành thị sử dụng nhiên liệu đốt rắn là 20,2% và số hộ gia đình nông thôn sử dụng nhiên liệu đốt rắn là 72,1% [76]. Hệ số nguy cơ rủi ro (RR) của việc tiếp xúc ONKK do đốt nhiên liệu rắn đến các bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi RR_{ARLI} là 2,3 [26]. Theo công thức (4.9) ở trên, hệ số đóng góp AF của ONKK trong bếp đến bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới là 47,6%.

Như vậy, với sự gia tăng thêm 1 hầm biogas sẽ góp phần giảm thiểu chi phí thiệt hại về sức khỏe đối với bệnh nhiễm khuẩn hô hấp dưới ở trẻ em dưới 5 tuổi là: 439 nghìn đồng.

- *Chi phí thiệt hại về sức khỏe tiết kiệm do giảm số ca mắc các bệnh tiêu chảy.*

+ Số ca bệnh tiêu chảy giảm: Qua số liệu thu thập từ trạm y tế xã Ngọc Lũ và An Nội, trong giai đoạn từ 2009 – 2011 với sự gia tăng 1 hầm biogas sẽ góp phần giảm 2,29 số ca bệnh tiêu chảy.

+ Chi phí trung bình của một ca bệnh bệnh tiêu chảy:

Chi phí điều trị: Kết quả thu thập thông tin tại trạm y tế xã cho thấy, chi phí khám chữa bệnh đối với 1 ca bệnh tiêu chảy bao gồm chi phí khám và

thuốc men là 50 - 60 nghìn đồng/ca bệnh. Nghiên cứu lấy giá trị trung bình là 55 nghìn đồng/ca bệnh. Giá trị này phù hợp với giá trị về chi phí sức khỏe của bệnh tiêu chảy ở nông thôn trong báo cáo giai đoạn I về đánh giá tác động của vệ sinh môi trường ở Việt Nam của Ngân hàng thế giới năm 2008 là từ 1,48 USD – 3,98 USD (tương ứng với 31- 83,5 nghìn đồng/ca bệnh, 1 USD = 21.000 đồng).

Chi phí cơ hội: Thời gian bị tổn thất hay số ngày nghỉ do mắc bệnh tiêu chảy cần phải chữa trị được ước tính là 5 ngày [67]. Như vậy, chi phí cơ hội của việc mắc bệnh tiêu chảy là: 350 nghìn đồng/ca bệnh.

Tổng chi phí thiệt hại sức khỏe của bệnh tiêu chảy là: 405 nghìn đồng/ca bệnh.

+ Tỷ lệ đóng góp của xây dựng hầm biogas đến việc giảm bệnh tiêu chảy: Dựa theo kết quả nghiên cứu của Ngân hàng thế giới năm 2012 đã được đề cập ở trên, nghiên cứu giả định xây dựng hầm biogas ở các hộ gia đình chăn nuôi đóng góp khoảng 56% trên tổng số ca bệnh tiêu chảy giảm.

Như vậy, với sự gia tăng thêm 1 hầm biogas sẽ góp phần giảm thiểu chi phí thiệt hại về sức khỏe đối với bệnh tiêu chảy là: 519 nghìn đồng.

Nhận xét: Theo kết quả ước tính tại 2 xã Ngọc Lũ và An Nội, tổng chi phí thiệt hại về sức khỏe tiết kiệm từ việc giảm số ca bệnh ALRI ở trẻ em dưới 5 tuổi và bệnh tiêu chảy do gia tăng thêm 1 hầm biogas được xây dựng mang lại là: 958 nghìn đồng.

- *Tổng lợi ích kép của giải pháp thu hồi khí sinh học từ hầm biogas*

+ Lợi ích ở thời điểm hiện tại (năm 2013) với 500.000 hầm biogas.

+ Lợi ích đến năm 2020 với 650.000 hầm biogas (trong đó có thêm 150.000 hầm biogas được xây dựng thêm).

Lưu ý, các lợi ích đến năm 2020 lấy giá tại thời điểm hiện tại (năm 2013) và bỏ qua việc tính giá căn cứ theo tỷ lệ chiết khấu, tỷ lệ lạm phát.

Bảng 4.14 Ước tính tổng lợi ích kép của giải pháp thu hồi khí sinh học từ hầm biogas

Đơn vị: tỷ đồng

Các lợi ích	Năm 2013	Năm 2020
+ Doanh thu tiềm năng từ bán CER	56	73
+ Tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng	1.857	2.414
+ Tiết kiệm chi phí mua phân bón	500	650
+ Giảm chi phí sức khỏe	479	623
Tổng	2.897	3.760

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Nhận xét: Từ những kết quả tính toán ở trên, lợi ích kép của giải pháp thu hồi khí sinh học từ xây dựng 500.000 hầm biogas mang lại năm 2013 là 2.897 tỷ đồng bao gồm 56 tỷ đồng từ doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER; 1.857 tỷ đồng từ tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng; 500 tỷ đồng từ tiết kiệm chi phí mua phân bón; 479 tỷ đồng từ tiết kiệm chi phí khám sức khỏe. Đến năm 2020, với việc xây dựng 650.000 hầm biogas nhằm giảm phát thải KNK mang lại lợi ích kép có giá trị là 3.760 tỷ đồng bao gồm 73 tỷ đồng từ doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER; 2.414 tỷ đồng từ tiết kiệm chi phí tiêu thụ năng lượng; 650 tỷ đồng từ tiết kiệm chi phí mua phân bón; 623 tỷ đồng từ tiết kiệm chi phí khám sức khỏe.

Các lợi ích kép do ứng dụng hầm biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi quy mô hộ gia đình được tính toán cụ thể trong nghiên cứu. Kết quả tính toán chỉ mang tính tương đối đặt trong tình huống giả định là các hầm biogas đều vận hành tốt, không có hiện tượng rò rỉ khí gas ra bên ngoài. Với chi phí đầu tư ban đầu xây dựng 1 hầm biogas ước tính khoảng trên 11 triệu đồng [11] so với tổng lợi ích mang lại hàng năm là trên 6 triệu đồng/hộ. Như vậy, sau khoảng 2 năm các hộ gia đình xây dựng hầm biogas sẽ hoàn được vốn đầu tư bỏ ra và bắt đầu từ năm thứ 3 sẽ có lợi ích. Tuy nhiên, việc phát triển hầm

biogas ở Việt Nam hiện nay còn gặp một số vướng mắc, khó khăn như:

Số lượng hầm biogas được xây dựng hiện nay còn chiếm tỷ lệ nhỏ so với lượng chất thải chăn nuôi phát sinh ở quy mô hộ gia đình do những hạn chế về chi phí xây dựng hầm biogas còn quá cao, quy trình kỹ thuật vận hành hầm khá phức tạp.

Một số hầm biogas đưa vào sử dụng chưa vận hành đúng yêu cầu về kỹ thuật. Cụ thể, nhiều trường hợp xây dựng hầm quá lớn hoặc quá nhỏ so quy mô chăn nuôi dẫn đến hiện tượng lãng phí hoặc không xử lý triệt để được lượng chất thải phát sinh dẫn đến một lượng lớn chất thải không được xử lý xả thẳng ra môi trường.

Ngoài ra, một vấn đề cần lưu ý là hiện nay, một lượng khí biogas thu hồi từ hầm bị rò rỉ hoặc dư thừa phát tán ra môi trường khí quyển gây tác hại nghiêm trọng đến tầng ozon và làm tăng hiệu ứng nhà kính, nếu không có phương án xử lý khí này hợp lý việc xây dựng hầm biogas có thể mang lại những lợi ích tiêu cực.

Vì vậy, trong thời gian tới nhằm phát huy một cách tối đa, hiệu quả lợi ích của hầm biogas mang lại trong hoạt động chăn nuôi và nhân rộng việc áp dụng hầm biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi cần: thúc đẩy các chương trình đào tạo thêm về trình độ cho các kỹ thuật viên, đội ngũ xây dựng hầm; đào tạo, tập huấn cho người dân về quy trình sử dụng hầm biogas; đưa ra các chính sách hỗ trợ người dân trong việc đầu tư chi phí xây dựng hầm; đưa ra các phương án để tận dụng lượng khí gas thừa (chẳng hạn như thu gom lượng khí gas thừa của các hộ gia đình và sử dụng khí này để phát điện cho các công trình công cộng...); phát triển các cơ sở dịch vụ kỹ thuật thay thế, sửa chữa các thiết bị, phụ kiện của hầm biogas...

4.5 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp

4.5.1 Xác định lợi ích kép

4.5.1.1 Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Khí CH₄ là khí gây hiệu ứng lớn hơn khí cacbonic: một tấn khí metan tương đương với 21 tấn khí cacbonic về khả năng làm ấm toàn cầu [37]. Với việc ứng dụng giải pháp nâng cấp hệ thống xử lý nước thải hiện có và thu hồi khí metan trong nước thải được xử lý bằng phương pháp kỵ khí sẽ góp phần giảm một lượng đáng kể khí CH₄. Ngoài ra, ở một số ngành công nghiệp hiện đang sử dụng các loại nhiên liệu đốt như: than, dầu FO... để cung cấp nhiệt cho các hoạt động của nhà máy. Do đó, với việc thu hồi khí CH₄ trong hệ thống xử lý kỵ khí của nhà máy và sử dụng để cung cấp nhiệt sẽ góp phần giảm lượng CO₂ phát tán vào môi trường khí quyển.

4.5.1.2 Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt

Quá trình xử lý nước thải kỵ khí sinh ra khí biogas trong đó thành phần chủ yếu trong khí này là CH₄ có thể sử dụng phục vụ cho quá trình đốt cung cấp nhiệt cho hoạt động của nhà máy, thay thế cho một phần hoặc toàn bộ nhiên liệu hóa thạch của nhà máy vì thế giảm được chi phí mua nhiên liệu hóa thạch (than, dầu FO...)

4.5.1.3 Cải thiện chất lượng môi trường

- *Cải thiện chất lượng môi trường nước:*

Với việc cải tiến các hồ kỵ khí hở thành các hồ kỵ khí hoàn toàn có thể thu hồi được lượng metan được tạo ra từ quá trình phân hủy sinh học và góp phần tăng hiệu suất (60 - 65%) so với hầm kỵ khí hở (40 - 50%) [74].

Nước thải công nghiệp chứa rất nhiều chất ô nhiễm, trong đó có một tỷ lệ rất lớn là các chất thải hữu cơ. Các loại nước thải nếu không quá xử lý khi thải ra môi trường sẽ được làm sạch nhờ các quá trình tự nhiên. Các quá trình làm sạch tự nhiên bao gồm phân hủy kỵ khí ở đáy các thủy vực tiếp nhận nơi

hình thành môi trường kỵ khí, quá trình oxy hóa trong lớp nước mặt nhờ oxy hòa tan trong nước. Tuy nhiên, các quá trình làm sạch tự nhiên chỉ có thể xử lý chất hữu cơ trong nước thải ở mức độ nhất định. Nếu tải lượng các chất hữu cơ lớn trong nước thải vượt quá ngưỡng làm sạch tự nhiên của thủy vực gây tác động xấu đến hệ sinh thái thủy vực.

Mức độ ô nhiễm thủy vực phụ thuộc mạnh vào hiệu quả kiểm soát các nguồn thải đưa vào nguồn nước. Do các nguồn thải chưa được kiểm soát tốt đã làm cho vấn đề ô nhiễm thủy vực đang rất trầm trọng.

Hiện tại đối với các lưu vực sông, ô nhiễm chất hữu cơ đã và đang xảy ra ở nhiều đoạn sông, tập trung ở vùng trung lưu và hạ lưu. Có nơi, ô nhiễm đã ở mức nghiêm trọng, điển hình như vấn đề ô nhiễm môi trường tại lưu vực sông Cầu, sông Nhuệ - Đáy và sông Đòan Nai, và tại hệ thống hồ ao, kênh mương và các sông nhỏ trong khu vực nội thành, nội thị.

Bên cạnh ô nhiễm hữu cơ trạng thái cacbon thì việc dư thừa chất dinh dưỡng dạng N và P trong nước thải là nguyên nhân quan trọng gây ra hiện tượng phú dưỡng tại các thủy vực nước ngọt. Quá trình phú dưỡng sẽ dẫn đến hình thành điều kiện yếm khí và môi trường khử của lớp nước đáy thủy vực, sự phát triển mạnh mẽ của tảo và nở hoa tảo, sự kém đa dạng của các sinh vật nước, đặc biệt là cá, nước có màu xanh đen hoặc đen, có mùi khai thối do thoát khí H_2S v.v... Hiện tượng phú dưỡng nước hồ đô thị và các sông kênh dẫn nước thải gần các thành phố lớn đã trở thành hiện tượng phổ biến ở hầu hết các nước trên thế giới và hiện nay cũng đang là xu thế ô nhiễm quan trọng đối với hầu hết các thủy vực ở Việt Nam [79].

- Cải thiện chất lượng môi trường không khí

Việc thu hồi khí metan trong quá trình xử lý nước thải góp phần cải thiện chất lượng môi trường không khí như:

Giảm sự phát tán mùi ở các khu vực xung quanh nhà máy. Thành phần của mùi hôi chủ yếu là: khí H_2S và một số chất hữu cơ thể khí khác. Mùi hôi

phát sinh từ quá trình phân hủy tự nhiên các chất hữu cơ như: bã thải rắn, hồ xử lý nước thải kỵ khí... Phương pháp kỵ khí thu hồi khí metan cũng sẽ làm giảm đáng kể sự phát tán mùi ở các khu vực xung quanh nhà máy do quá trình phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ không thu hồi khí metan hoặc các chất hữu cơ được thải ra môi trường không qua xử lý trong quá trình phân hủy kỵ khí sinh ra.

Giảm sự phát tán các khí CO₂, SO₂, NO_x và bụi từ quá trình đốt nhiên liệu (than, dầu). Bụi từ các nhà máy chế biến tinh bột sắn bao gồm: bụi tinh bột sắn từ khu vực sấy và đóng bao bì; bụi đất cát từ bãi nhập nguyên liệu, dây chuyền nạo, kho chứa nguyên liệu. Các chất khí CO₂, CO, SO₂, NO_x ... được phát sinh từ quá trình đốt nhiên liệu cung cấp nhiệt cho lò hơi. Với việc thay thế nhiên liệu đốt đang sử dụng hiện tại bằng khí biogas thu hồi từ quá trình xử lý nước thải góp phần giảm thiểu đáng kể lượng phát sinh các khí thải ô nhiễm trên ra môi trường.

- Cải thiện chất lượng môi trường đất

Lượng bùn sinh học sinh ra từ quá trình xử lý nước thải thu hồi metan có thể mang đi bón ruộng để cung cấp thêm chất hữu cơ cho cây trồng. Bùn hữu cơ bón cho đất làm cho đất tơi xốp, thông thoáng, tăng số lượng các vi sinh vật hữu ích trong đất cũng như khả năng hoạt động của, tăng độ phì nhiêu cho đất và bảo vệ đất (giữ ẩm, giữ nước tốt, chống xói mòn, chống rửa trôi đất, chống chai cứng đất)...

Chất lượng môi trường không khí được cải thiện do giảm lượng phát thải các chất khí CO₂, CO, SO₂, NO_x ... do đó giảm thiệt hại về sức khỏe đối với các bệnh như: hô hấp, viêm phế quản... Ngoài ra, nguồn nước mặt tại nơi tiếp nhận của nhà máy được cải thiện góp phần giảm tình trạng mắc các bệnh liên quan đến nguồn nước cho người dân sống xung quanh như: bệnh tiêu chảy, giun, tả, kiết lỵ v.v...

4.5.2 Lượng hóa lợi ích kép

Các lợi ích kép được lượng hóa trong nghiên cứu bao gồm:

- Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải
- Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt
- Cải thiện chất lượng môi trường không khí

4.5.2.1 Đánh giá lợi ích kép của các dự án xử lý nước thải công nghiệp đã tiến hành thu hồi metan.

Hiện tại, giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý nước thải công nghiệp nhằm giảm thiểu lượng KNK phát sinh chủ yếu áp dụng trong việc xử lý nước thải của ngành chế biến tinh bột sắn, chế biến thủy sản... Các nhà máy này đã tiến hành nâng cấp hệ thống xử lý nước thải và ứng dụng lắp đặt hệ thống thu hồi khí CH₄ trong nước thải và sử dụng lượng khí biogas thu được để cung cấp nhiệt cho các hoạt động của nhà máy.

Tuy nhiên, do hạn chế về nguồn số liệu, nghiên cứu chỉ tính toán lợi ích kép mang lại đối với các dự án tiến hành thu hồi khí metan (CH₄) trong nước thải công nghiệp ở nước ta được công nhận là các dự án CDM (Clean Development Mechanism). Theo thống kê của UNFCCC, nước ta có 13 dự án tiến hành thu hồi khí metan từ nước thải ngành chế biến tinh bột sắn đã được công nhận là các dự án sản xuất sạch (CDM - Clean Development Mechanism).

Số liệu thống kê về các nhà máy này được thể hiện trong Bảng 4.15.

Bảng 4.15 Danh sách các dự án CDM trong nước thải được công nhận tại Việt Nam

TT	Xử lý nước thải	Tổng lượng nước thải (nghìn m³/năm)
1	Nhà máy tinh bột sắn Đắc Lắc (Đắc Lắc)	390.864
2	Nhà máy tinh bột sắn Yên Thành (Nghệ An)	600.000
3	Nhà máy tinh bột sắn Đông Xuân (Quảng Ngãi)	687.500
4	Nhà máy tinh bột sắn Sơn Hải - Sơn Hà (Quảng Ngãi)	704.000
5	Nhà máy tinh bột sắn Hương Hóa (Quảng Trị)	720.000
6	Nhà máy tinh bột sắn Việt Mã (Tây Ninh)	724.240
7	Nhà máy tinh bột sắn Trường Thịnh (Tây Ninh)	763.200
8	Nhà máy tinh bột sắn Vedan (Bình Phước)	837.778
9	Nhà máy tinh bột sắn Intimex (Nghệ An)	876.000
10	Nhà máy tinh bột sắn Hiếu Hùng (Lào Cai)	900.000
11	Nhà máy tinh bột sắn Yên Bình (Yên Bái)	900.000
12	Nhà máy tinh bột sắn APFCO (Quảng Ngãi)	910.000
13	Nhà máy tinh bột sắn Thành Vũ (Đắc Lắc)	1.050.000
	Tổng	10.063.582

Nguồn: Báo cáo CDM của 13 nhà máy [72]

Nghiên cứu tính toán lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải công nghiệp (xử lý nước thải kỵ khí kết hợp thu hồi metan) tại 13 nhà máy đã tiến hành áp dụng giải pháp CDM trong quản lý nước thải.

a) Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải được ước tính thông qua lượng KNK giảm và giá bán 1 tấn CO₂ trên thị trường.

Lượng KNK giảm (ER) được tính toán bằng lượng phát thải KNK trước

khi thực hiện giải pháp xử lý kỵ khí và thu hồi CH₄ (BE_y) trừ đi lượng phát thải KNK khi thực hiện giải pháp xử lý kỵ khí và thu hồi CH₄ (PE_y) và lượng khí CH₄ bị rò rỉ (Leakage_y). Giả định rằng không có sự rò rỉ lượng phát thải CH₄ trong quá trình hoạt động dự án. Vì thế giá trị rò rỉ Leakage_y = 0.

$$ER = PE_y - PE_y - \text{Leakage}_y \quad (4.10)$$

$$BE_y = BE_{ww,y} + BE_{\text{thermal CO}_2,y} \quad (4.11)$$

- BE_{ww,y} được tính toán dựa theo phương pháp AMS.I.H của IPCC (2006) như sau:

$$BE_{ww,y} = BE_{ww,power,y} + BE_{ww,treatment,y} + BE_{s,treatment,y} + BE_{ww,discharge,y} + BE_{s,final,y} \quad (4.12)$$

BE_{ww,power,y}: Lượng phát thải từ việc tiêu thụ điện năng của công trình xử lý nước thải hiện tại trong năm y (tCO₂đ)

BE_{ww,treatment,y}: Lượng phát thải CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải hiện tại trong năm y (tCO₂ đ)

BE_{s,treatment,y}: Lượng phát thải CH₄ được tạo ra từ hệ thống xử lý bùn trong năm y (tCO₂đ)

BE_{ww,discharge,y}: Lượng phát thải metan trong kích bản đường cơ sở từ cacbon hữu cơ có thể phân hủy trong nước thải đã qua xử lý khi xả ra biển, sông, hồ, trong năm y (tCO₂)

BE_{s,final,y}: Lượng phát thải CH₄ được tạo ra từ sự phân hủy yếm khí của bùn cuối cùng trong năm y (tCO₂đ)

- BE_{thermal CO₂,y} được tính toán dự theo phương pháp AMS.I.C của IPCC (2006).

$$BE_{\text{thermal CO}_2,y} = \frac{EG_{\text{thermal},y}}{\eta_{BL,\text{thermal}}} * EF_{EF,\text{CO}_2} \quad (4.13)$$

Trong đó:

$BE_{thermal,CO_2,y}$: Lượng phát thải đường cơ sở từ hơi/nhiệt được thay thế bởi hoạt động dự án trong suốt năm y (tCO₂td)

$EG_{thermal,y}$: Lượng hơi/nhiệt thực được hoạt động dự án cung cấp trong năm y (TJ)

$\eta_{BL,thermal}$: Hiệu suất của nhà máy sử dụng nhiên liệu hóa thạch trong trường hợp không có hoạt động dự án

EF_{EF,CO_2} : Hệ số phát thải CO₂ của nhiên liệu hóa thạch đã được sử dụng trong nhà máy đường cơ sở (tấn CO₂/TJ)

Đối với giá trị EF_{EF,CO_2} thì tùy từng nhiên liệu hóa thạch mà nhà máy sử dụng để cung cấp nhiệt năng thì áp dụng giá trị hệ số phát thải CO₂ cho từng nhiên liệu hóa thạch khác nhau. Giá trị này được lấy căn cứ theo giá trị mặc định do IPCC năm 2006 cung cấp. Cụ thể:

Bảng 4.16 Hệ số phát thải của từng loại nhiên liệu cung cấp nhiệt

STT	Loại nhiên liệu	Hệ số phát thải EF_{EF,CO_2} (kgCO ₂ td/TJ)
1	Biogas	54.600
2	Nhiên liệu diesel sinh học	70.800
3	Dầu thô	73.330
4	Dầu thải	73.300
5	Các loại dầu khác	73.300
6	Dầu diesel	74.100
7	Gas	74.100
8	Dầu FO cặn	77.400
9	Than	94.600

Đối với giá trị $EG_{thermal,y}$ được tính toán dựa theo kết quả quan trắc. Năng lượng này tương đương với năng lượng ra khỏi nồi hơi.

- PE_y công thức AMS.III.H của IPCC (2006) như sau:

$$PE_y = PE_{power,y} + PE_{FC,j,y} + PE_{ww,treatment,y} + PE_{s,treatment,y} + PE_{ww,disch\ arg\ e,y} + PE_{s,final,y} + PE_{fugitive,y} + PE_{biomass,y} + PE_{flaring,y} + PE_{dissolved,y} \quad (4.14)$$

Trong đó:

$PE_{power,y}$: Lượng phát thải từ quá trình tiêu thụ điện năng trong năm y (tCO₂đ)

$PE_{FC,j,y}$: Lượng phát thải từ quá trình tiêu thụ nhiệt năng trong năm y (tCO₂đ)

$PE_{ww,treatment,y}$: Lượng phát thải CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải hiện tại trong năm y (tCO₂đ)

$PE_{s,treatment,y}$: Lượng phát thải CH₄ được tạo ra từ hệ thống xử lý bùn trong năm y (tCO₂đ)

$PE_{s,final,y}$: Lượng phát thải CH₄ được tạo ra từ sự phân hủy yếm khí của bùn cuối cùng trong năm y (tCO₂đ)

$PE_{ww,disch\ arg\ e,y}$: Lượng phát thải CH₄ từ cacbon hữu cơ có thể phân hủy trong nước thải đã qua xử lý trong năm y (tCO₂đ)

$PE_{fugitive,y}$: Lượng phát thải khí metan từ khí biogas phát tán trong các hệ thống thu khí trong năm y

$PE_{biomass,y}$: Lượng phát thải khí metan từ sinh khối lưu giữ trong điều kiện kỵ khí (tCO₂đ)

$PE_{flaring,y}$: Lượng phát thải khí metan do quá trình cháy không hoàn toàn trong năm y.

$PE_{dissolved,y}$: Lượng phát thải CH₄ được hòa tan trong nước thải trong năm y.

Kết quả tính toán:

Số liệu được cung cấp tại 13 báo cáo CDM tại các nhà máy chế biến tinh bột sắn cho thấy, tổng lượng giảm phát thải KNK do thực hiện giải pháp xử lý

nước thải kỵ khí kết hợp thu hồi metan là: 482.725 tấn CO₂ quy đổi (bao gồm giảm phát thải KNK trong hệ thống xử lý nước thải và giảm phát thải KNK từ việc sử dụng nhiên liệu đốt (than, dầu) để cung cấp nhiệt cho nồi hơi phục vụ cho hoạt động sản xuất của nhà máy.

Bảng 4.17 Ước tính lượng phát thải khí nhà kính giảm từ việc ứng dụng thu hồi khí metan trong xử lý nước thải tại một số nhà máy chế biến tinh bột sắn

Đơn vị: tấn CO₂tđ

Các dự án xử lý nước thải	BE	PE	ER
Tinh bột sắn Đắc Lắc (Đắc Lắc)	15.824	435	15.389
Tinh bột sắn Yên Thành (Nghệ An)	40.259	5.805	34.454
Tinh bột sắn Đông Xuân (Quảng Ngãi)	23.045	827	22.218
Tinh bột sắn Sơn Hà – Sơn Hải (Quảng Ngãi)	14.782	367	14.415
Tinh bột sắn Hương Hóa (Quảng Trị)	53.546	7.968	45.578
Tinh bột sắn Việt Mã (Tây Ninh)	46.218	6.404	39.814
Tinh bột sắn Trường Thịnh (Tây Ninh)	49.158	6.769	42.389
Tinh bột sắn Vedan (Bình Phước)	40.192	10.339	29.853
Tinh bột sắn Intimex (Nghệ An)	66.229	8.431	57.798
Nhà máy tinh bột sắn Hiếu Hùng (Lào Cai)	62.196	10.526	51.670
Tinh bột sắn Yên Bình (Yên Bái)	58.921	10.342	48.579
Tinh bột sắn APFCO (Quảng Ngãi)	48.038	15.710	32.328
Tinh bột sắn Thành Vũ (Đắc Lắc)	64.100	15.860	48.240
Tổng	582.508	99.783	482.725

Nguồn: Báo cáo CDM của 13 nhà máy [72]

Tại thời điểm năm 2013, giá bán CER được giao dịch trên thị trường Châu Âu là 0,54 Euro/tấn CO₂tđ [74]. Như vậy, doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải của 13 nhà máy tại năm 2013 dự báo là: 260,671

Euro (trương đương với 7,15 tỷ đồng. Lưu ý: Tính tại thời điểm 7/2013, 1 Euro = 27.462 đồng [70]).

b) Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt

Trước khi thực hiện giải pháp xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi metan thì nhiên liệu đốt chính được sử dụng để cung cấp nhiệt cho hoạt động của nồi hơi phục vụ cho mục đích sấy khô của 13 nhà máy là than và dầu FO với lượng tiêu thụ là 22.405 tấn than và 6.846 tấn dầu FO mỗi năm. Khi thực hiện giải pháp xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi metan thì lượng CH₄ thu hồi được sử dụng thay thế các nhiên liệu đốt chính trên để cung cấp nhiệt năng cho hoạt động của nồi hơi.

Lượng nhiên liệu than và dầu FO của 13 nhà máy chế biến tinh bột sắn tiết kiệm được tính toán theo quy trình sau:

- *Tính toán nhiệt năng được cung cấp do đốt các nhiên liệu hóa thạch (than, dầu, gas...) và do đốt bằng khí biogas.*

Sử dụng phương pháp AMS.I.C của IPCC năm 2006 để ước tính nhiệt năng được cung cấp từ đốt các loại nhiên liệu này.

+ Nhiệt năng được cung cấp do đốt nhiên liệu hóa thạch (than, dầu, gas...) được tính dựa theo công thức sau:

$$EG_{thermal} = \sum_i m_{FF_i} * NCV_{FF_i} \quad (4.15)$$

$EG_{thermal}$: Năng lượng hay nhiệt năng do đốt nhiên liệu cung cấp (TJ)

m_{FF_i} : Khối lượng nhiên liệu đốt tiêu thụ (tấn)

NCV_{FF_i} : Nhiệt trị thực của nhiên liệu đốt (Giá trị này được ước tính dựa theo IPCC năm 2006)

i = than, dầu, gas...

+ Nhiệt năng do biogas cung cấp được tính theo công thức sau:

$$EG_{biogas} = m_{biogas} * \%V_{CH_4} * NCV_{CH_4} \quad (4.16)$$

EG_{biogas} : Năng lượng hay nhiệt năng do khí biogas cung cấp

m_{biogas} : Khối lượng biogas thu hồi được (tấn)

$\%V_{CH_4}$: Tỷ lệ % thể tích CH_4 trong khí biogas (Giá trị này được giả định là 65%).

NCV_{CH_4} : Nhiệt trị thực của CH_4 (TJ/1000t) (Giá trị này bằng 50,4 TJ/1000 tấn [37]).

- So sánh nhiệt năng do biogas cung cấp với nhiệt năng do nhiên liệu đốt (than, dầu, gas...) cung cấp

$$\Delta EG = EG_{biogas} - EG_{fossilfuel} \quad (4.17)$$

+ Nếu $EG_{biogas} > EG_{thermal}$: lượng khí biogas thu hồi sẽ thay thế hoàn toàn nhiên liệu hóa thạch sử dụng trong hoạt động của nhà máy. Lượng nhiên liệu tiết kiệm được chính là lượng nhiên liệu đốt mà nhà máy sử dụng hàng năm.

+ Nếu $EG_{biogas} < EG_{thermal}$: lượng khí biogas thu hồi sẽ thay thế một phần nhiên liệu hóa thạch sử dụng trong hoạt động của nhà máy. Lượng nhiên liệu tiết kiệm được tính toán dựa trên nhiệt năng do biogas cung cấp chia cho nhiệt trị thực của nhiên liệu đốt.

Kết quả tính toán cho thấy, hầu hết 13 nhà máy đều có nhiệt năng cung cấp bởi lượng biogas thu hồi (EG_{biogas}) lớn hơn nhiệt năng được cung cấp bởi nhiên liệu được sử dụng tại các nhà máy trước đó ($EG_{thermal}$). Do đó, tại 13 nhà máy này lượng biogas thu hồi từ công trình xử lý nước thải đã thay thế hoàn toàn lượng nhiên liệu đốt sử dụng để cấp nhiệt cho nồi hơi hay lượng nhiên liệu đốt tiết kiệm được chính bằng lượng nhiên liệu đã tiêu thụ trước đó. Vậy, tổng lượng nhiên liệu đốt tiết kiệm của 13 nhà máy là 29.251 tấn/năm (bao gồm: 22.405 tấn than và 6.846 tấn dầu FO mỗi năm).

Tính đến thời điểm ngày 28/06/2013, giá bán dầu FO (còn gọi là dầu mazut) trên thị trường được đưa ra bởi Tập đoàn xăng dầu Việt Nam

(Petrolimex) là từ 18.670 – 19.450 đồng/kg tùy từng loại dầu FO và từng vùng áp dụng. Nghiên cứu sử dụng giá bán dầu FO trung bình là: 19.060 đồng/kg (hay 19,06 triệu đồng/tấn).

Giá nhiên liệu than bán trên thị trường nội địa năm 2013 phục vụ cho các các ngành sản xuất (trừ ngành điện) dao động từ 1,305 triệu đồng/tấn – 2,450 triệu đồng/tấn. Nghiên cứu giả định giá bán than trung bình là: 1,878 triệu đồng/tấn.

Tổng chi phí tiết kiệm do giảm tiêu thụ nhiên liệu than và dầu mang lại là: 172.560 triệu đồng (tương đương với 172,56 tỷ đồng.), trong đó 42,076 tỷ đồng (than) và 130,484 tỷ đồng (dầu FO).

c) Cải thiện chất lượng môi trường không khí

Quá trình đốt nhiên liệu (than, dầu FO) sẽ phát sinh các khí thải gây ô nhiễm môi trường không khí, trong đó thành phần chính là: SO_2 , NO_x , CO_2 và bụi. Tuy nhiên, việc cải thiện môi trường không khí do giảm phát thải CO_2 đã được tính lồng ghép trong giá bán chứng chỉ giảm phát thải KNK. Ngoài ra, tỷ lệ bụi phát thải do đốt nhiên liệu (than, dầu FO) chiếm tỷ lệ nhỏ (0,005 kg/GJ đối với dầu FO và 0,02 kg/GJ đối với than [42]). Do đó, trong phần này, nghiên cứu chỉ tiến hành tính toán lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường không khí do giảm phát thải 2 chất là SO_2 và NO_x .

Lợi ích của việc giảm ô nhiễm không khí do việc sử dụng nguồn năng lượng sạch (khí biogas) thay thế nhiên liệu đốt (than, dầu FO) được ước tính thông qua lượng giảm phát thải các chất (SO_2 và NO_x) và chi phí thiệt hại do phát thải SO_2 và NO_x vào môi trường không khí.

**) Ước tính lượng phát thải SO_2 và NO_x của việc đốt nhiên liệu (than, dầu)*

Theo nghiên cứu của Manomaiphiboon năm 2008 đã ước tính lượng phát thải NO_x và SO_2 từ quá trình đốt cháy nhiên liệu tại các nhà máy công nghiệp tại Thái Lan như sau:

- Hàm lượng NO_x là: 0,17 – 0,52 kg/GJ đối với dầu đốt FO và 0,04 -0,53 kg/GJ đối với than.

- Hàm lượng SO_2 là: 0,81 kg/GJ đối với dầu đốt FO và 0,28 kg/GJ đối với than.

Nghiên cứu sử dụng giá trị ước tính từ nghiên cứu trên đối với hàm lượng SO_2 phát sinh do đốt nhiên liệu dầu FO là: 0,81kg/GJ và do đốt nhiên liệu than là 0,28 kg/GJ và lấy giá trị trung bình đối với hàm lượng NO_x phát sinh do đốt dầu FO và đốt than từ nghiên cứu này tương ứng là 0,35 kg/GJ và 0,29kg/GJ. Với 22.405 tấn than và 6.846 tấn dầu FO tiết kiệm mỗi năm do sử dụng khí biogas thay thế để cung cấp nhiệt năng cho nồi hơi của các nhà máy này tương ứng sẽ giảm thiểu 399.810 kg SO_2 (hay 399,81 tấn SO_2) và 278.860 kg NO_x (hay 278,86 tấn NO_x).

**) Ước tính chi phí thiệt hại của từng chất ONKK (SO_2 và NO_x)*

Chi phí thiệt hại trên mỗi một đơn vị chất ô nhiễm không khí cụ thể được lượng hóa về mặt tiền tệ thông qua việc áp dụng phương pháp tiếp cận theo phương thức tác động (impact-pathway approach) là phương pháp dựa vào những tác động vật lý để lượng hóa bằng tiền các chi phí. Theo đó, việc gia tăng nồng độ các chất ô nhiễm sẽ tác động đến tỷ lệ tử vong, tỷ suất mắc các bệnh liên quan. Đối với các chất ô nhiễm không khí, việc giảm thời gian sống (YOLL – số năm bị mất đi) là biểu hiện quan trọng của việc gia tăng nồng độ ô nhiễm. Ngoài việc giảm thời gian sống, các ảnh hưởng của việc giảm thời gian sống cũng nên đưa vào trong kết quả tính toán cuối cùng bao gồm: giảm số ngày làm việc, số ngày làm việc bị mất; nhập viện; sử dụng thuốc để chữa trị [47].

Theo NEEDs năm 2008 để lượng hóa giá trị tiền của tổn thất số năm sống, phương pháp tiếp cận phổ biến nhất là sử dụng giá trị của số năm sống (VOLY) được định nghĩa là giá trị của thời gian sống được thống kê (VSL). VOLY được ước tính một cách trực tiếp thông qua phương pháp CVM

(Contingent Valuation Method – phương pháp phụ thuộc vào tình huống giả định), hỏi mọi người về sự sẵn lòng chi trả (WTP) của họ để kéo dài thời gian sống thêm 3 đến 6 tháng do cải thiện chất lượng môi trường không khí. Bảng hỏi về VOLY được xây dựng theo phương thức để các đối tượng được phỏng vấn cần có được nhận thức rằng họ sẽ sẵn lòng chi trả không chỉ đối với việc gia tăng tuổi thọ sống mà còn nhằm cải thiện chất lượng môi trường sống của họ. Bằng cách này, những ảnh hưởng về sức khỏe và chất lượng môi trường sống ở một mức độ nhất định cũng sẽ được bao gồm trong tính toán VOLY.

Bảng 4.18 Giá trị thiệt hại của từng chất ô nhiễm

Đơn vị: Euro/tấn

	SO ₂	NO _x	PM _{2.5}	CO ₂	CH ₄
Giá trị thiệt hại (Euro/tấn)	6,830	6,291	24,470	20	460

Nguồn: NEEDs 2008

Sử dụng kết quả tính toán của NEEDs năm 2008 để chuyển giao lợi ích để ước tính thiệt hại về sức khỏe do phát thải SO₂ và NO_x tại Việt Nam. Trong phương pháp chuyển giao lợi ích có 2 cách tiếp cận chính bao gồm chuyển giao lợi ích lợi ích (chuyển giao lợi ích đơn giản và chuyển giao lợi ích có sự điều chỉnh) và chuyển giao hàm lợi ích. Do có sự khác biệt mức thu nhập và mức sống giữa các khu vực, các quốc gia khác nhau, nghiên cứu sử dụng phương pháp chuyển giao lợi ích lợi ích có sự điều chỉnh về mức thu nhập được áp dụng.

$$WTP_p = WTP_s (Y_p / Y_s)^e \quad (4.18)$$

Trong đó:

- WTP_p là WTP được ước lượng tại địa điểm chính sách (Việt Nam)
- WTP_s là giá trị WTP được ước lượng trong nghiên cứu NEEDs (2008a) (tại điểm nghiên cứu: Châu Âu)

- Y_p là thu nhập bình quân đầu người của địa điểm chính sách (Việt Nam vào năm 2007). Trong tính toán này $Y_p = 2,636$ USD (dựa theo số liệu của World Bank 2007) hay $Y_p = 1.845$ EUR.

- Y_s là thu nhập bình quân đầu người của địa điểm nghiên cứu (Châu Âu vào năm 2007). Trong tính toán này $Y_s = 29,849$ USD (theo số liệu của OECD 2007) hay $Y_s = 20.894$ EUR.

- e là độ co giãn của cầu hàng hóa môi trường theo thu nhập. Trong tính toán này, chúng ta sử dụng giá trị e thường được áp dụng cho hàng hóa môi trường là 0.4 theo nghiên cứu của Desaigues và cộng sự (2007).

Lưu ý: USD/EUR = 0,7 (số liệu tỷ giá tháng 12 năm 2007 của Ngân hàng Trung Ương Châu Âu).

Áp dụng cho các giá trị hiệu chỉnh theo yếu tố HICP và PPP (như Bảng 4.18), chúng ta sẽ tính được các giá trị thiệt hại của từng chất gây ô nhiễm cho Việt Nam (tính theo đồng/tấn) như Bảng 4.19:

Bảng 4.19 Giá trị thiệt hại của từng chất ô nhiễm điều chỉnh phù hợp với Việt Nam

	SO₂	NO_x
Giá trị của EU (Euro/tấn)	6.830	6.291
Giá trị hiệu chỉnh cho Việt Nam (Euro/tấn)	1.338	1.233

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Kết quả chuyển giao lợi ích về thiệt hại do phát thải 1 tấn chất ô nhiễm SO₂ và NO_x từ nghiên cứu của NEEDs năm 2008a được tiến hành ở Châu Âu – 6.830 Euro/tấn SO₂ và 6.291 Euro/tấn NO_x sang giá trị cho khu vực nghiên cứu tại Việt Nam tương ứng là SO₂ là 1.338 Euro/tấn và NO_x là 1.233 Euro/tấn.

**) Tổng chi phí thiệt hại do giảm phát thải các chất (SO₂ và NO_x)*

Tổng chi phí thiệt hại do giảm phát thải các chất ONKK (SO₂ và NO_x) được ước tính là: 878.780,16 Euro (tương đương với 24,13 tỷ đồng), trong đó thiệt hại do phát thải SO₂ là 534.945,78 Euro (tương đương với 14,69 tỷ đồng) và thiệt hại do phát thải NO_x là 343.834,38 Euro (tương đương với 9,44 tỷ đồng).

Bảng 4.20 Tổng lợi ích kép thu được của 13 nhà máy chế biến tinh bột sắn khi áp dụng công nghệ xử lý kỵ khí kết hợp thu hồi metan

Đơn vị: tỷ đồng/năm

Các lợi ích	Giá trị
- Lợi ích từ việc tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt (than, dầu FO)	172,56
- Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải KNK	7,15
- Lợi ích về cải thiện chất lượng không khí do giảm phát thải SO ₂ và NO _x	24,13
Tổng	203,84

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

4.5.2.2 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp thu hồi metan trong nước thải công nghiệp đến năm 2020

Như đề cập ở phần trên, khi không có giải pháp giảm phát thải KNK trong nước thải công nghiệp thì 25% nước thải công nghiệp được xử lý bằng phương pháp kỵ khí không thu hồi metan. Giải pháp đưa ra cho quản lý nước thải công nghiệp đến năm 2020 là 25% lượng nước thải công nghiệp của các nhóm ngành trên được tiến hành nâng cấp hệ thống xử lý kỵ khí và lắp đặt hệ thống thu hồi khí metan. Với kịch bản đưa ra đến năm 2020 trong quản lý nước thải công nghiệp nhằm giảm phát thải KNK, nghiên cứu lượng hóa các

lợi ích kép sau bao gồm: doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải, tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt, lợi ích về giảm thiệt hại về sức khỏe.

a) *Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải*

)*Tính toán lượng KNK giảm:

- Lượng CH₄ giảm:

Lượng khí CH₄ giảm từ việc xây dựng, lắp đặt hệ thống thu hồi khí CH₄ từ hệ thống xử lý kỵ khí đang hoạt động: Hoạt động nâng cấp hệ thống xử lý nước thải để có thể thu hồi được khí CH₄ và tiến hành lắp đặt thiết bị thu hồi khí CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải được giả định là thu hồi được 100% khí CH₄ phát sinh ra từ hệ thống này. Kết quả, lượng CH₄ giảm thiểu từ việc thu hồi hệ thống xử lý nước kỵ khí 1.953.076 tCO₂ tương đương với 1,95 triệu tCO₂.

- Lượng khí CO₂ giảm từ việc thay thế nhiên liệu đốt (than, dầu...) bằng khí biogas thu hồi.

Hiện nay, do lượng biogas thu hồi được từ hệ thống xử lý nước thải nhỏ không đủ để cung cấp điện cho hoạt động của các nhà máy. Do đó, trong tương lai giả định lượng khí biogas thu hồi từ hệ thống xử lý nước thải chỉ để thay thế cho nhiên liệu đốt phục vụ cho quá trình cấp nhiệt cho các hoạt động của nhà máy chứ không thay thế cho việc cung cấp điện.

- Tính toán khối lượng khí CH₄ thu hồi từ hệ thống xử lý nước thải (m³)

$$V_{CH_4} = \frac{m_{CH_4}}{D_{CH_4}} \quad (4.19)$$

V_{CH_4} : Tổng khối lượng khí CH₄ thu hồi được (m³)

m_{CH_4} : Khối lượng khí CH₄ thu hồi (tấn)

D_{CH_4} : Khối lượng riêng của CH₄ (Giá trị này = 717g/m³ = 0,000717t/m³).

- Tổng lượng khí CH₄ thu hồi được:

$$V_{CH_4} = 93.003,6 \text{ tấn } CH_4 / 0,000717 \text{ t/m}^3 = \mathbf{129.712.133,9 \text{ m}^3} \text{ hay } \mathbf{129,71 \text{ triệu m}^3}.$$

Khối lượng biogas thu hồi được từ hệ thống xử lý nước thải được tính toán là: 199.557.129.1 m³ hay 199,56 triệu m³ (Giả định CH₄ chiếm 65% thể tích trong thể tích của khí biogas).

Theo IPCC năm 2006, nhiệt trị thực của biogas là $NCV_{\text{biogas}} = 50,4 \text{ TJ/Gg}$ và nhiệt trị thực của than là $NCV_{\text{coal}} = 28,2 \text{ TJ/Gg}$ và nhiệt trị thực của dầu FO là $NCV_{\text{FO}} = 40,4 \text{ TJ/Gg}$. Như vậy, 1 kg CH₄ sẽ sản xuất nhiệt năng tương đương với 1,25 kg dầu FO và 1,78 kg than.

Ross và cộng sự (1996) cũng chỉ ra rằng 1 m³ khí sinh học với 65% khí metan tương đương với 0,6 m³ khí đốt tự nhiên, 0,882 lít propan, 0,789 lít butan, 0,628 lít xăng, 0,575 lít dầu nhiên liệu (FO), 0,455 kg than bitum và 1,602 kg gỗ khô.

Nguyên liệu được sử dụng chủ yếu trong các nồi hơi cung cấp nhiệt trong ngành công nghiệp là than, dầu. Tuy nhiên, nghiên cứu chưa thống kê được trong tương lai tỷ lệ phần trăm sử dụng than, dầu trong các ngành công nghiệp, do đó không nắm rõ tỷ lệ % lượng khí biogas được sử dụng để thay thế cho dầu và tỷ lệ % lượng khí biogas được sử dụng để thay thế than. Với 13 nhà máy tinh bột sắn ở trên, thì cơ cấu sử dụng nhiên liệu là 76,6% than và 24,4% dầu FO. Nghiên cứu giả định quy mô sử dụng nhiên liệu than và dầu FO không có sự thay đổi trong tương lai và cơ cấu sử dụng nhiên liệu than và dầu FO trong các ngành này tương ứng là 75% và 25%.

Như vậy, 75% lượng biogas thu hồi sẽ thay thế than và 25% lượng biogas thu hồi thay thế dầu FO. Với tổng lượng CH₄ thu hồi 93.003 tấn là thì lượng nhiên liệu than và dầu FO tiết kiệm từ việc sử dụng khí biogas được ước tính là: 124.159 tấn than và 29.063 tấn dầu FO.

Tính toán lượng CO₂ giảm ($BE_{thermal,CO_2,y}$) từ việc thay thế nhiên liệu đốt cho nhà máy thông qua công thức đã được đề cập ở trên. Kết quả lượng CO₂ giảm từ việc thay thế than, dầu là 422.100,29 tCO₂tđ (hay 0,42 triệu tCO₂).

Doanh thu tiềm năng từ việc bán CER được ước tính dựa trên lượng KNK và giá bán CER trên thị trường. Ở đây, tổng lượng KNK giảm từ việc xây dựng và cải tạo hệ thống xử lý nước thải kỵ khí kết hợp thu hồi khí biogas và sử dụng thay thế nhiên liệu đốt là 2,37 triệu tCO₂ được đưa vào để tính toán doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER. Còn lượng CH₄ giảm từ nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý hiếu khí 8,788 triệu tCO₂ không được đưa vào trong tính toán doanh thu tiềm năng. Bởi vì hiện tại không giao dịch chứng chỉ giảm phát thải CER ở các nhà máy xử lý hiếu khí.

- Với giá bán CER được giao dịch trên thị trường Châu Âu đến năm 2013 là 0,54 Euro/tấn CO₂tđ (<http://www.eex.com>) thì doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER của từng phương án quản lý nước thải công nghiệp là: 1,281 triệu Euro (tương đương với khoảng 35.177,01 triệu đồng hay 35,18 tỷ đồng)

b) Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt

Lợi ích từ việc tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt được ước tính dựa trên khối lượng nhiên liệu đốt được thay thế khi sử dụng khí biogas thu hồi và giá của nhiên liệu đốt.

Khối lượng nhiên liệu đốt (than/dầu) được thay thế đã được ước tính ở phần trên.

Sử dụng giá nhiên liệu than và dầu FO được ước tính ở trên là: 19,06 triệu đồng/tấn dầu FO và 1,878 triệu đồng/tấn than. Lượng chi phí mua nhiên liệu tiết kiệm được là: 2421,05 tỷ đồng trong đó 2366,47 tỷ đồng (than) và 54,58 tỷ đồng (dầu).

c) *Cải thiện chất lượng môi trường không khí do giảm phát thải SO₂ và NO_x*

Lợi ích này được ước tính tương tự như phương pháp ước tính về cải thiện sức khỏe do giảm phát thải khí (SO₂ và NO_x) của 13 nhà máy tinh bột sản ở trên.

Bảng 4.21 Ước tính lượng khí SO₂ và NO_x giảm được đến năm 2020 khi áp dụng các giải pháp về quản lý nước thải công nghiệp

Nhiệt năng từ than (TJ)	Nhiệt năng từ dầu FO (TJ)	SO₂ (tấn)	NO_x (tấn)
3.501,28	1.174,15	1.931,42	1.426,32

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Chi phí thiệt hại đối với môi trường không khí do phát thải SO₂ và NO_x đã được tính toán và điều chỉnh cho Việt Nam (đã đề cập ở trên). Cụ thể, giá trị thiệt hại kinh tế của SO₂ là 1.338 Euro/tấn và của NO_x là 1.233 Euro/tấn. Tổng giá trị thiệt hại giảm được do giảm sự phát thải các khí này ra môi trường là: 119,26 tỷ đồng trong đó chi phí thiệt hại từ SO₂ là 70,96 tỷ đồng và chi phí thiệt hại từ NO_x là 48,29 tỷ đồng.

Tổng lợi ích kép thu được:

Tổng lợi ích kép tiềm năng thu được từ giải pháp quản lý nước thải công nghiệp đến năm 2020 được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 4.22 Tổng lợi ích kép tiềm năng thu được từ giải pháp quản lý nước thải công nghiệp (có tính đến giá bán CER) đến năm 2020

Đơn vị: tỷ đồng

Lợi ích	Giá trị
Doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải KNK	35,18
Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt	2421,05
Cải thiện chất lượng không khí do giảm phát thải SO ₂ và NO _x	119,26
Tổng	2575,49

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Bảng 4.23 Tổng lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải công nghiệp thích ứng với biến đổi khí hậu năm 2013 và 2020

Đơn vị: tỷ đồng

Lợi ích kép	Năm 2013	Năm 2020
- Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải KNK	7,15	35,18
- Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt	172,56	2421,05
- Cải thiện chất lượng không khí do giảm phát thải SO ₂ và NO _x	24,13	119,26
Tổng	203,84	2575,49

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

- **Nhận xét:** Với kết quả tính toán ở trên thì hiện tại (năm 2013) có khoảng 13 nhà máy tinh bột sắn với khối lượng nước thải là 10.063,58 triệu m³ đã thực hiện xử lý nước thải bằng kỵ khí kết hợp thu hồi metan chiếm 38% so với tổng lượng nước thải của ngành tinh bột sắn và chiếm 4,1% tổng lượng nước thải của 12 ngành công nghiệp được đề cập ở trên. Đến năm 2020 với

việc mở rộng giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý nước thải công nghiệp với 75% lượng nước thải được xử lý phương pháp hiếu khí hiệu quả và 25% xử lý phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi metan thì tổng lợi ích mang lại là 2575,49 tỷ đồng.

4.6 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị giảm nhẹ biến đổi khí hậu

4.6.1 Xác định lợi ích kép

4.6.1.1 Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Các chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt đô thị không được xử lý khi thải vào môi trường ở điều kiện tự nhiên sẽ bị phân hủy. Một phần các chất này bị phân hủy yếm khí và sinh ra khí metan phát tán vào khí quyển. Khí metan là khí gây hiệu ứng lớn hơn khí CO₂, một tấn khí metan tương đương với 21 tấn khí CO₂ về khả năng làm ấm toàn cầu.

Vì vậy nếu các chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý trong các nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp hiếu khí thì sẽ làm giảm được phát thải khí metan và do đó làm giảm phát thải KNK do nước thải sinh hoạt đô thị gây ra. Với lượng giảm phát thải KNK, các nhà máy có thể được cấp chứng chỉ giảm phát thải và bán chứng chỉ giảm phát thải (CER) ra thị trường.

4.6.1.2 Cải thiện chất lượng môi trường

- Cải thiện chất lượng môi trường nước

Phần lớn nước thải sinh hoạt đô thị có hàm lượng chất hữu cơ (BOD), chất dinh dưỡng (N, P) cao. Nước thải sinh hoạt đô thị thải ra môi trường sẽ gây ra ô nhiễm thủy vực tiếp nhận. Hiện tại đối với các lưu vực sông, ô nhiễm chất hữu cơ đã và đang xảy ra ở nhiều đoạn sông, tập trung ở vùng trung lưu và hạ lưu. Có nơi ô nhiễm đã ở mức nghiêm trọng, điển hình như vấn đề ô nhiễm môi trường tại lưu vực sông Cầu, sông Nhuệ - Đáy và sông Đồng Nai và tại hệ thống hồ ao, kênh mương và các sông nhỏ trong khu vực nội thành,

nội thị.

Bên cạnh ô nhiễm hữu cơ trạng thái cacbon thì việc dư thừa chất dinh dưỡng dạng N và P là đặc tính điển hình của nước thải sinh hoạt đô thị. N và P trong nước thải phát sinh từ nguồn nước đen và là nguyên nhân quan trọng gây ra hiện tượng phú dưỡng tại các thủy vực nước ngọt. Quá trình phú dưỡng sẽ dẫn đến hình thành điều kiện yếm khí và môi trường khử của lớp nước đáy thủy vực, sự phát triển mạnh mẽ của tảo và tảo nở hoa, sự kém đa dạng của các sinh vật nước, đặc biệt là cá, nước có màu xanh đen hoặc đen, có mùi khai thối do thoát khí H_2S ... Hiện tượng phú dưỡng nước hồ đô thị và các sông kênh dẫn nước thải gần các thành phố lớn đã trở thành hiện tượng phổ biến ở hầu hết các nước trên thế giới và hiện nay cũng đang là xu thế ô nhiễm quan trọng đối với hầu hết các thủy vực ở Việt Nam.

Khi nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý sạch trước khi thải ra môi trường thì sẽ giảm đáng kể tác hại của ô nhiễm môi trường do nước thải sinh hoạt đô thị đối với sức khỏe con người và giảm tình trạng suy giảm đa dạng sinh học tại các thủy vực.

- Cải thiện chất lượng môi trường không khí:

Ô nhiễm môi trường nước không chỉ ảnh hưởng đến con người, đất, nước mà còn ảnh hưởng đến không khí. Các hợp chất hữu cơ, vô cơ độc hại trong nước thải thông qua vòng tuần hoàn nước, theo hơi nước vào không khí làm cho mật độ bụi bản trong không khí tăng lên. Không những vậy, các hơi nước này còn là giá thể cho các vi sinh vật và các loại khí bản công nghiệp độc hại khác.

Nước thải sinh hoạt đô thị, khu vực dịch vụ ăn uống trong đô thị, chợ, lò mổ, đều có nước thải chứa protein. Khi được thải ra dòng chảy, protein nhanh chóng bị phân hủy cho ra acid amin, acid béo, acid thơm, H_2S , nhiều chất chứa S và P, có tính độc và mùi khó chịu cho khu vực xung quanh.

Thông qua xử lý nước thải sinh hoạt đô thị, chất lượng môi trường nước

mặt được cải thiện sẽ làm giảm ô nhiễm không khí do các khí thải trong quá trình phân hủy các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt đô thị.

- *Cải thiện môi trường đất:*

Nước bị ô nhiễm mang nhiều chất vô cơ và hữu cơ thấm vào đất gây ô nhiễm nghiêm trọng cho đất. Nước ô nhiễm thấm vào đất làm:

- Liên kết giữa các hạt keo đất bị bẻ gãy, cấu trúc đất bị phá vỡ.
- Thay đổi đặc tính lý học, hóa học của đất.
- Thay đổi mạnh vai trò đệm, tính oxy hóa, dẫn điện, dẫn nhiệt của đất.
- Thay đổi khả năng giữ nước và thoát nước của đất.

Xử lý nước thải sẽ làm giảm nồng độ các chất ô nhiễm thấm xuống đất do đó giảm được ô nhiễm đất. Bùn hoạt tính đã phân hủy từ nhà máy xử lý nước thải đô thị có thể mang đi bón ruộng để cung cấp thêm chất hữu cơ cho cây trồng. Bùn hữu cơ bón cho đất làm cho đất tơi xốp, thông thoáng, tăng số lượng các vi sinh vật hữu ích trong đất cũng như khả năng hoạt động của, tăng độ phì nhiêu cho đất và bảo vệ đất (giữ ẩm, giữ nước tốt, chống xói mòn, chống rửa trôi đất, chống chai cứng đất)... Tuy nhiên cần kiểm soát tốt tình trạng của bùn để tránh tạo môi trường yếm khí sinh ra các chất độc cho đất và gây ô nhiễm mùi.

4.6.2 Lượng hóa lợi ích kép

Các lợi ích được lượng hóa trong nghiên cứu bao gồm:

- Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải
- Cải thiện chất lượng môi trường nước

4.6.2.1 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị giảm nhẹ biến đổi khí hậu mang lại ở hiện tại

Với hàm lượng BOD₅ của nước thải sinh hoạt đô thị là 250 mg/l, hiệu suất xử lý BOD 98% thì các hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt đô thị của Việt Nam bằng phương pháp bùn hoạt tính như hiện nay với giả thiết xử lý

hiếu khí quản lý tốt thì lượng KNK giảm phát thải chính là lượng metan phát thải từ phân hủy chất hữu cơ không được xử lý thải ra sông, hồ hoặc biển.

Công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí bùn hoạt tính đã được áp dụng ở 4 đô thị: Hà Nội, Hạ Long, Đà Lạt và thành phố Hồ Chí Minh với 9 trạm có lưu lượng nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý là: 406.200 m³/ngày. Công nghệ yếm khí thu hồi metan không được ứng dụng phổ biến và không thích hợp cho xử lý nước thải sinh hoạt đô thị [15], [65].

Bảng 4.24 Các nhà máy xử lý nước thải tập trung áp dụng phương pháp hiếu khí bằng bùn hoạt tính

Đô thị	Tên nhà máy	Công suất (m³/ngày đêm)	Công nghệ
Hà Nội	Vân Trì	42.000	Bùn hoạt tính
	Trúc Bạch	2300	Bùn hoạt tính (Vi sinh vật cố định trên lớp vật liệu lơ lửng)
	Kim Liên	3700	
	Yên Sở	200.000	Bùn hoạt tính SBR
Hồ Chí Minh	Bình Hưng	141.000	Bùn hoạt tính truyền thống
Hạ Long	Hà Khánh	7000	Bùn hoạt tính SBR
	Khu dân cư lấn biển Vụng Đàng	2000	Bùn hoạt tính
	Khu đô thị mới ven biển Cột 5 – cột 8	1200	Bùn hoạt tính
Đà Lạt	Đà Lạt	7000	Tháp lọc sinh học nhỏ giọt
Tổng	(9 nhà máy)	406.200	

Phạm vi tiến hành: Nghiên cứu sẽ tính toán lợi ích kép của việc giải pháp xử lý hiếu khí bằng bùn hoạt tính góp phần giảm phát thải KNK hiện nay đã thực hiện tại 09 nhà máy trên với tổng lưu lượng nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý là: 406.200 m³/ngày. Cụ thể, lợi ích kép được ước tính trong giải pháp thực hiện ở hiện là: doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải.

Lượng KNK giảm được tính theo công thức:

$$BE_{\text{ww,discharge,y}} = Q_{\text{ww,y}} * GWP_{\text{CH}_4} * B_o * UF_{\text{BL}} * \text{COD}_{\text{ww,discharge,BL,y}} * \text{MCF}_{\text{ww,discharge,BL}}$$

(4.20)

Trong đó:

$Q_{\text{ww,y}}$: Thể tích nước thải ra sông, hồ hoặc biển trong năm y (m^3)

GWP_{CH_4} : Tiềm năng làm nóng lên toàn cầu của khí CH_4 (=21)

B_o : Khả năng sinh metan của nước thải đô thị, giá trị mặc định của IPCC là $0,6 \text{ kgCH}_4/\text{kg BOD}$

UF_{BL} : Hệ số chắc chắn của mô hình (= 0,94)

$\text{COD}_{\text{ww,discharge,BL,y}}$: hàm lượng COD thải vào sông, hồ hoặc biển

$\text{MCF}_{\text{ww,discharge,BL}}$: Hệ số tạo metan dựa vào điều kiện thải, với thải vào sông, hồ, biển $\text{MCF}_{\text{ww,discharge,BL}} = 0,1$

$$\begin{aligned} \Rightarrow BE_{\text{ww,discharge,y}} &= Q_{\text{ww,y}} * GWP_{\text{CH}_4} * B_o * UF_{\text{BL}} * \text{COD}_{\text{ww,discharge,BL,y}} * \text{MCF}_{\text{ww,discharge,BL}} \\ &= 406200 \text{ m}^3/\text{ngày} * 365 \text{ ngày/năm} * 21 * 0,6 \text{ g CH}_4/\text{g BOD}_5 * 0,94 * (250 \text{ g/m}^3 * \\ &0,98) * 0,1 = 43.022 \text{ tấn CO}_2\text{tđ/năm} \end{aligned}$$

Với giá CER trên thị trường là $0,54 \text{ Euro/tCO}_2$ thì doanh thu từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải đối với quản lý nước thải hiện tại là: $23.231,88 \text{ Euro}$ (tương đương với $0,638 \text{ tỷ đồng}$).

4.6.2.2 Đánh giá lợi ích kép của giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị giảm phát thải khí nhà kính đến năm 2020

Lượng phát thải CH_4 chủ yếu là do phần chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý trong hệ thống vệ sinh, trong đó chủ yếu là từ bể tự hoại. Tuy nhiên, đây là phần đã được tiến hành khi xây dựng trong hầu hết các hộ gia đình ở đô thị nên rất khó thay đổi. Muốn giảm phát thải KNK từ phần này chỉ có thể thực hiện với các đô thị mới bắt đầu xây dựng và đang mở rộng và phát triển. Phần chất hữu cơ được thải vào hệ thống thoát nước sau đó được thải trực tiếp ra sông chỉ chiếm $23,84\%$ nhưng là phần mà có thể tác động để làm giảm phát thải KNK thông qua các biện pháp sau:

- Tăng lượng nước thải sinh hoạt đô thị trong hệ thống thoát nước đô thị được xử lý trong các nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tập trung bằng phương pháp hiếu khí bùn hoạt tính.

Trong phương pháp này, ôxy được cung cấp cho các bể xử lý nhờ hoạt động của cánh khuấy hay máy thổi khí từ nguồn ôxy không khí. Trong quá trình này chất ô nhiễm hữu cơ bị ôxy hóa, một phần chuyển thành bùn hoạt tính lắng ở đáy bể và thải ra ngoài dưới dạng bùn thải, một phần bị ôxy hóa tạo thành CO₂. Các thông số cần kiểm soát để đảm bảo hiệu quả xử lý cao của hệ thống là việc sục khí, tuần hoàn bùn hoạt tính và thải bùn hoạt tính dư. Kiểm soát tốt các thông số này sẽ tăng cường hiệu quả xử lý, giảm lượng chất hữu cơ, chất dinh dưỡng và các chất ô nhiễm khác.

- Xử lý bùn của nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tập trung bằng phương pháp yếm khí thu hồi khí metan hoặc làm đất canh tác.

Lượng chất hữu cơ trong bùn hoạt tính của nhà máy xử lý nước thải tập trung nếu không kiểm soát tốt sẽ phân hủy yếm khí tạo thành các KNK. Tuy nhiên nếu tận dụng nguồn chất hữu cơ này thông qua phân hủy yếm khí bùn, thu hồi lượng CH₄ để sản xuất năng lượng thì sẽ giảm ô nhiễm môi trường và tạo ra hiệu quả kinh tế.

Dựa theo mục tiêu phấn đấu của Chiến lược Bảo vệ môi trường đến năm 2020 và Chương trình phát triển đô thị quốc gia giai đoạn 2012 – 2020 là 70% lượng nước thải sinh hoạt được xử lý. Nghiên cứu giả định đến năm 2020, giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị đưa ra là 70% lượng nước thải sinh hoạt đô thị được xử lý tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp hiếu khí được quản lý tốt và bùn của nhà máy xử lý nước thải được xử lý bằng phương pháp yếm khí có thu hồi metan, lượng bùn sau xử lý được đem đi bón để cải tạo cho đất.

a) Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

Để tính toán tiềm năng giảm phát thải KNK đến năm 2020, giả thiết: 40%

chất hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải sinh hoạt đô thị phát sinh được xử lý trong các hệ thống vệ sinh tại chỗ. Còn lại được thải vào hệ thống thoát nước (50%) và các con sông, hồ ô nhiễm (10%).

- Tiềm năng giảm phát thải KNK theo các phương pháp giảm phát thải được tính toán theo công thức của IPCC năm 2006, cụ thể:

Tiềm năng giảm phát thải KNK theo phương pháp xử lý nước thải đô thị bằng phương pháp hiếu khí được tính theo công thức sau:

$$BE_{ww,discharge,y} = TOW * GWP_{CH_4} * B_o * UF_{BL} * MCF_{ww,discharge,BL} \quad (4.21)$$

Trong đó:

TOW: Tổng hàm lượng chất hữu cơ trong nước thải sinh hoạt của năm tính toán được thải vào hệ thống thoát nước, kg BOD /năm

$$TOW = P * BOD * I * 365 * 0,5 \quad (4.22)$$

P: dân số đô thị năm tính toán, người. Dân số đô thị để tính tiềm năng sử dụng số liệu dự báo năm 2020 là 46 triệu người

BOD: tốc độ sinh BOD bình quân đầu người, kg/người/ngày (0.033 kg/người/ngày)

I: hệ số tương quan cho phần chất hữu cơ từ công nghiệp được thải vào hệ thống thoát nước; giá trị mặc định của IPCC 2006: 1,25

0,5 là phần chất hữu cơ được thải vào hệ thống thoát nước

Tiềm năng giảm phát thải KNK theo phương pháp xử lý bùn từ nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp yếm khí thu hồi khí metan được tính theo công thức:

$$BE_{s,treatment,yk} = S_{BL,y} * MCF_{s,treatment} * DOC_s * UF_{BL} * DOC_F * F * 16/12 * GWP_{CH_4} \quad (4.23)$$

Trong đó:

$S_{BL,y}$: Lượng chất khô của bùn được xử lý bằng phương pháp yếm khí

$$S_{BL,y} = TOW * Y'$$

Y' : hiệu suất tạo sinh khối thực của nhà máy xử lý hiếu khí nước thải,

$$Y' = \frac{Y}{1 + k_p \cdot \theta} = \frac{0,6}{1 + 0,06 \cdot 20} = 0,273$$

Y: Hiệu suất tạo sinh khối, = 0,6 g bùn/g BOD [14].

K_p: Hằng số phân hủy nội sinh, = 0,06g bùn/g BOD

θ: Thời gian lưu của bùn, =20 [13]

MCF_{s,treatment}: Hệ số sinh metan của bùn trong bể yếm khí, = 0,8

DOC_s: hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy của bùn sinh ra trong năm y, giá trị mặc định là 0,5 đối với bùn nước thải sinh hoạt đô thị.

DOC_F: Phần của DOC đồng hóa thành khí sinh học, giá trị mặc định của IPCC là 0,5

F: phần trăm của CH₄ trong khí sinh học, giá trị mặc định của IPCC là 0,5

Tiềm năng giảm phát thải KNK theo phương pháp xử lý bùn từ nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng cách làm phân bón được tính theo công thức:

$$\mathbf{BE_{s,treatment,y} = BE_{s,treatment,yk} - BE_{s,treatment,composting} \quad (4.24)}$$

$$\mathbf{BE_{s,treatment,composting} = S_{BL,y} * EF_{composting} * GWP_{CH4} \quad (4.25)}$$

Trong đó:

EF_{composting}: là phần phát thải của chất thải hữu cơ trong phân compost (tấn CH₄/tấn chất thải được xử lý). Giá trị mặc định của IPCC là 0,01

Kết quả được thể hiện trong bảng 4.25 như sau:

Bảng 4.25 Tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính đến năm 2020Đơn vị: tấn CO₂td/năm

% nước từ hệ thống thoát nước		Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí	Bùn từ nhà máy xử lý nước thải tập trung được xử lý bằng phương pháp yếm khí thu hồi khí metan	Bùn từ nhà máy xử lý nước thải tập trung được đem bón cải tạo đất
	10	41.015,1	24.882,4	22.897,1
	20	82.030,1	49.764,9	45.794,3
	30	123.045,2	74.647,3	68.691,4
	40	164.060,2	99.529,8	91.588,6
	50	205.075,3	124.412,2	114.485,7
	60	246.090,3	149.294,7	137.382,9
Năm 2020*	70	287.105,4	174.177,1	160.280,0
	80	328.120,4	199.059,6	183.177,2
	90	369.135,5	223.942,0	206.074,3
	100	410.150,8	248.824,5	228.971,5

* Chỉ tiêu đặt ra trong Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030.

Tổng lượng KNK giảm đến năm 2020 khi thực hiện giải pháp quản lý nước thải sinh hoạt đô thị giảm nhẹ với BĐKH (theo giải pháp xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí và bùn từ nhà máy xử lý nước thải tập trung được xử lý bằng phương pháp yếm khí thu hồi khí metan) là: 461.282,5 tCO₂td. Doanh thu tiềm năng từ việc bằng chứng chỉ giảm phát thải KNK là: 249.092,55 Euro (tương đương với 6,828 tỷ đồng).

b) Cải thiện chất lượng môi trường nước

Một số nghiên cứu trên thế giới hiện nay cũng đã ước tính lợi ích do cải thiện chất lượng môi trường nước đô thị. Teshome (2010) đánh giá lợi ích cải thiện chất lượng môi trường nước mặt thông qua việc áp dụng phương pháp CVM để đánh giá mức sẵn lòng chi trả của người dân nếu chất lượng môi trường nước hiện tại được cải thiện.

***) Phương pháp lượng hóa:** Lợi ích cải thiện chất lượng môi trường nước mặt tại các đô thị do xử lý nước thải sinh hoạt đô thị được ước tính thông qua sự sẵn lòng chi trả của người dân (WTP – Willingness to Pay) được thụ hưởng từ việc cải thiện chất lượng môi trường mang lại từ phương án đó. Để ước tính WTP, nghiên cứu sử dụng phương pháp đánh giá dựa trên tình huống giả định (CVM). Đây là phương pháp được sử dụng để ước tính các giá trị phi thị trường bằng cách xây dựng một thị trường giả định và ước tính mức sẵn lòng chi trả của người dân đặt ra trong tình huống giả định. Phương pháp CVM được áp dụng cho nhiều yếu tố môi trường như: chất lượng không khí, giá trị cảnh quan, giá trị giải trí, giá trị bảo tồn đa dạng sinh học...

***) Tổng quan về quá trình điều tra:**

- Nội dung:

Quá trình điều tra được thực hiện để thu thập các thông tin chính sau:

- Các thông tin về đặc điểm kinh tế - xã hội của người được phỏng vấn: tuổi, giới tính, tình trạng hôn nhân, trình độ học vấn, thu nhập.
- Các thông tin về mức độ nhận thức và hiểu biết của đối tượng được phỏng vấn về ô nhiễm tại các sông, hồ
- WTP của cộng đồng dân cư cải thiện ô nhiễm nước tại các đô thị.

- Quy mô:

Quá trình điều tra được tiến hành trên quy mô nhỏ (470 phiếu) nhằm xác định WTP của cộng đồng dân cư cải thiện ô nhiễm nước thông qua việc xây dựng các nhà máy xử lý nước thải tập trung.

- *Địa điểm và đối tượng tiến hành điều tra:*

Địa điểm:

+ Một số thành phố, thị xã, thị trấn của một số tỉnh như: An Giang, Bà Rịa - Vũng Tàu, Cà Mau.

+ Các quận nội thành ở Hà Nội: quận Hoàng Mai, quận Hai Bà Trưng, quận Cầu Giấy, quận Ba Đình.

Đối tượng tiến hành điều tra: Người dân sống tại các đô thị trên.

- *Thiết kế bảng hỏi*

Phiếu hỏi CVM được thiết kế gồm 3 phần:

Phần 1: Nhóm thông tin về hiểu biết và nhận thức của đối tượng phỏng vấn về ô nhiễm tại các sông, hồ, kênh, mương

Phần 2: Nhóm thông tin về mức sẵn lòng chi trả của người dân trong việc xử lý nước thải sinh hoạt đô thị góp phần cải thiện chất lượng nước tại các sông, hồ bị ô nhiễm. Bảng hỏi sẽ mô tả đầy đủ về đối tượng nghiên cứu, kịch bản giả định để tạo điều kiện cho người được phỏng vấn dễ dàng hình dung và trả lời chính xác.

Phần 3: Nhóm thông tin về cá nhân đối tượng được phỏng vấn (tuổi, giới tính, thu nhập, nghề nghiệp, tình trạng hôn nhân...). Thông thường, trong các cuộc điều tra thì đặc điểm kinh tế - xã hội của đối tượng được phỏng vấn có ảnh hưởng tới câu trả lời của họ. Việc nắm bắt được những thông tin cơ bản về đối tượng được phỏng vấn sẽ giúp người nghiên cứu có những điều chỉnh hợp lý nhằm đảm bảo tính chính xác và đáng tin cậy của kết quả nghiên cứu.

- *Kịch bản được đưa ra trong phiếu hỏi CVM*

Trong phần 2 của phiếu hỏi, kịch bản được xây dựng thông qua mô tả các tác động tiêu cực do nước thải sinh hoạt của thành phố với hàm lượng chất hữu cơ cao không được xử lý mà đổ thẳng ra sông, hồ, kênh, mương gây ô nhiễm nghiêm trọng nguồn nước tại đó và kéo theo những ảnh hưởng như:

- Ảnh hưởng đến môi trường sống của các động vật thủy sinh (chủ yếu là

cá) tại các sông, hồ.

- Ảnh hưởng đến đời sống và sức khỏe của người dân sống gần các sông hồ bị ô nhiễm.

- Ngoài ra, một lượng lớn khí metan (CH_4) gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu phát thải từ quá trình xử lý bùn tại trạm xử lý nước thải tập trung và từ các sông, hồ kênh mương bị ô nhiễm nặng.

Sau đó dự án xử lý nước thải sinh hoạt được trình bày, các hoạt động cụ thể là:

Ủy ban nhân dân thành phố thành lập một Quỹ nhằm hỗ trợ tài chính xây dựng, nâng cấp nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt tập trung của thành phố để tăng hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt từ 10% ở thời điểm hiện tại lên thành 70%. Hoạt động của Quỹ sẽ góp phần mang lại những lợi ích chính sau:

- Giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường nước và sự phát tán mùi hôi thối tại các sông, hồ, kênh mương của thành phố.

- Tạo môi trường sống thuận lợi cho các động vật thủy sinh (chủ yếu là cá) sống tại các sông, hồ, kênh mương sinh sản và phát triển.

- Cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân đặc biệt là người dân sống gần các sông, hồ, kênh mương bị ô nhiễm.

- Giảm sự phát tán khí metan (CH_4) gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu

- Cảnh quan môi trường của thành phố sẽ được cải thiện.

- *Phương thức thanh toán và mức chi trả*

Trong cách tiến hành phương pháp CVM có hai cách đóng góp: một là bắt buộc người trả lời đóng góp, hai là kêu gọi sự tự nguyện đóng góp cho mục tiêu đặt ra. Trong trường hợp dự án hỗ trợ tài chính đưa ra, khoản tiền đóng góp này là hoàn toàn tự nguyện của đối tượng được hỏi sau khi đã trả lời các câu hỏi và đọc kỹ kịch bản là một khoản chi tiêu hàng năm của hộ gia đình (người trả lời).

Phần “cheap talk” là một lời nhắc nhở là việc đóng góp của người trả lời

có thể là một trở ngại trong việc chi tiêu của đối tượng trả lời, sau khi đọc “cheap talk” họ sẽ cân nhắc lại lần nữa là có nên đồng ý sẵn lòng chi trả hay không trước khi đưa ra quyết định cuối cùng.

Cách thức thanh toán có thể nộp 01 lần duy nhất vào Quỹ tài chính nhằm phục vụ cho việc đầu tư xây dựng, nâng cấp các nhà máy xử lý nước thải tập trung góp phần cải thiện chất lượng môi trường tại các sông, hồ bị ô nhiễm.

Sau khi thử nghiệm phỏng vấn chéo giữa các nhóm thảo luận đã cân nhắc đưa ra năm mức tiền: 50.000 đồng; 100.000 đồng; 200.000 đồng; 300.000 đồng; 500.000 đồng; 1.000.000 đồng.

****) Ước tính mức sẵn lòng chi trả***

Mức WTP của cộng đồng dân cư là biến phụ thuộc, được giải thích bằng các biến độc lập: giới tính, tuổi, tình trạng hôn nhân, nghề nghiệp, thành viên trong gia đình, thu nhập bình quân hộ gia đình, sự thay đổi môi trường nước,...). Mỗi quan hệ phụ thuộc này được biểu diễn dưới dạng hàm số như sau:

$$WTP = f(\text{SEX, MAR, AGE, EDU, JOB, FM, PIC, HIC, CHA, EFF, FOH, EI, CHTALK, CON}) \quad (4.26)$$

Bảng 4.26 Giải thích các tham số trong mô hình phân tích

TT	Viết tắt của tham số	Nội dung của tham số	Giá trị
1	SEX	Giới tính	0 là Nam
			1 là Nữ
2	MAR	Tình trạng hôn nhân	1 là Có gia đình
			0 là Độc thân
3	AGE	Tuổi	Tuổi thực của người được phỏng vấn
4	EDU	Trình độ học vấn	1 là Tiểu học
			2 là Trung học cơ sở

TT	Viết tắt của tham số	Nội dung của tham số	Giá trị
			3 là Trung học phổ thông
			4 là Cao đẳng/Đại học
			5 là Trên đại học
5	JOB	Nghề nghiệp	1 làm việc trong cơ quan nhà nước
			0 làm việc ngoài cơ quan nhà nước
6	FM	Thành viên người trong gia đình	Số người
7	PIC	Thu nhập cá nhân	Số tiền thu nhập
8	HIC	Thu nhập hộ gia đình	Số tiền thu nhập
9	CHA	Chiều hướng thay đổi môi trường nước tại sông, hồ	1 là Ô nhiễm nghiêm trọng hơn
			0 là Ô nhiễm không tăng
10	EFF	Ảnh hưởng của sông, hồ ô nhiễm đến chất lượng cuộc sống	1 là Ảnh hưởng nghiêm trọng
			0 là Ảnh hưởng không nghiêm trọng
11	FOH	Hình thức xử lý nước thải sinh hoạt	1 là Được xử lý tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung
			0 là Không được xử lý
12	EI	Cải thiện chất lượng môi trường sông, hồ ô nhiễm	1 là Quan trọng
			0 là Không quan trọng
13	CHTALK	Có sử dụng cheap talk	1 là có sử dụng
			0 là không sử dụng

TT	Viết tắt của tham số	Nội dung của tham số	Giá trị
14	CON	Mức sẵn lòng chi trả	Số tiền chi trả

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

***) Phân tích kết quả điều tra**

- Thống kê mô tả chung về mẫu điều tra

Tổng số phiếu phát ra là 470 phiếu, thu về được 450 phiếu, trong đó có 20 phiếu không hợp lệ do thông tin không được trả lời rõ ràng và đầy đủ. Quá trình nghiên cứu, phân tích xử lý số liệu tiến hành trên 450 phiếu hợp lệ còn lại.

Bảng 4.27 Tổng hợp số lượng phiếu hỏi theo các mức tiền sau khảo sát

Mức tiền (đồng)	Số người
50.000	76
100.000	78
200.000	75
300.000	86
500.000	84
1.000.000	51
Tổng	450

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Giới tính

Trong 450 đối tượng được phỏng vấn có 243 nữ (chiếm 54%) và 207 nam (chiếm 46%). Như vậy, có sự chênh lệch nhỏ về giới giữa các đối tượng được hỏi (8%). Điều này được lý giải là do nữ giới thường có thái độ thân thiện hơn với người phỏng vấn và có xu hướng tham gia vào quá trình phỏng vấn nhiệt tình hơn.

Độ tuổi

Đối tượng được phỏng vấn thuộc ba nhóm tuổi chính: dưới 35, 35 – 50 và trên 50. Trong đó:

Dưới 35: 136 người (chiếm 30,22%)

Từ 35 - 50: 223 người (chiếm 49,56%)

Từ 50 trở lên: 91 người (chiếm 20,22%).

Trong 03 nhóm tuổi chính thì tỷ lệ người được hỏi trong nhóm tuổi 35 - 50 là cao nhất với 49,56%. Người được hỏi trong độ tuổi này thường là lao động chính hoặc là chủ gia đình, do đó câu trả lời về mức sẵn lòng chi trả của họ mang tính đại diện cao.

Trình độ học vấn

Tiểu học và trung học cơ sở: 36 người (chiếm 8%)

Cấp 3: 133 người (chiếm 29,56%)

Đại học/Cao đẳng: 199 người (44,22%)

Trên đại học: 82 người (18,22%).

Như vậy, khoảng 92% đối tượng được phỏng vấn có trình độ trên cấp 3. Địa bàn điều tra được khoanh vùng là người dân sống xung quanh các sông, hồ bị ô nhiễm, người dân sống ở các đô thị. Các đối tượng được hỏi có điều kiện tiếp cận với trình độ văn hóa cao, được đào tạo đầy đủ nên có đủ tư duy, trình độ để nhận thức được các vấn đề về môi trường. Đây là cơ sở thực tế để xác nhận các câu trả lời của đối tượng phỏng vấn có độ tin tưởng cao.

Nghề nghiệp

Nhân viên nhà nước và nhân viên làm việc trong các doanh nghiệp nhà nước là: 160 người (chiếm 35,56%)

Nhân viên doanh nghiệp tư nhân, tự kinh doanh; thất nghiệp, về hưu, sinh viên là: 290 người (chiếm 64,44%).

Bảng 4.28 Sự phân bố đối tượng nghiên cứu theo nghề nghiệp

Nghề nghiệp	Số người	Tỷ lệ (%)
Nhân viên nhà nước	153	34,00
Nhân viên doanh nghiệp tư nhân	108	24,00
Tự kinh doanh	119	26,44
Nông dân	0	0
Không đi làm	60	13,33
Thất nghiệp	3	0,67
Khác	7	1,56

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Như đã đề cập ở phần trên, các đối tượng được phỏng vấn có mức độ học vấn phổ thông và trên phổ thông chiếm tỷ lệ rất cao (92%), điều này được phản ánh trực tiếp vào tỷ lệ phần trăm “lĩnh vực nghề nghiệp” tương ứng của họ. Khối cán bộ “viên chức nhà nước” chiếm tỷ lệ cao nhất (34%), khối “doanh nghiệp tư nhân” là 24% và “tự kinh doanh” là 26,44%, đứng thứ 4 là những người đang “không đi làm” và chiếm tỷ lệ rất nhỏ (13,33%) còn lại là những người “thất nghiệp” và có nghề nghiệp khác. Như vậy số người đang có thu nhập ổn định (khối nhân viên nhà nước và nhân viên doanh nghiệp tư nhân) chiếm tới 56%. Tỷ lệ này gần tương ứng với tỷ lệ “trình độ học vấn” đảm bảo sự phù hợp của thông tin điều tra. Qua Bảng 4.28, ta cũng có thể thấy sự đa dạng về nghề nghiệp của đối tượng nghiên cứu. Thông tin thu thập được sẽ đem lại sự đa chiều về cách nhìn nhận, đánh giá, phản hồi của từng đối tượng khác. Khi tổng hợp và phân tích thông tin, chúng ta cũng cần dựa vào thông tin mang tính đại diện cao cho toàn bộ đối tượng. Song bên cạnh đó cũng cần chất lọc được những thông tin khảo sát quan trọng, tuy chiếm tỷ lệ thấp (như những người thất nghiệp, không đi làm) nhưng có tính tin cậy cao bởi chính những đối tượng này là người tiếp xúc và cảm nhận rõ về vấn đề

điều tra do mức độ thường xuyên ở tại nhà cao.

Thu nhập

Thu nhập trung bình của đối tượng tham gia phỏng vấn là: 5,1 triệu đồng/tháng. Trong đó:

Thu nhập dưới 3 triệu đồng: 96 người (chiếm 21,33%)

Thu nhập từ 3 – 5 triệu đồng: 152 người (chiếm 33,78%)

Thu nhập từ 5 – 10 triệu đồng: 174 người (chiếm 38,67%)

Thu nhập trên 10 triệu đồng: 28 người (chiếm 6,22%)

- Thái độ của người phỏng vấn về việc cải thiện chất lượng nước tại sông, hồ

Nghiên cứu xem xét thái độ và nhận thức của cộng đồng dân cư về ô nhiễm tại các sông, hồ. Đối tượng được phỏng vấn là những người trực tiếp hưởng lợi từ việc cải thiện chất lượng nước tại sông, hồ. Do đó, họ có thể đánh giá tầm quan trọng của việc cải thiện chất lượng nước một cách toàn diện và đầy đủ nhất. Việc được hưởng lợi trực tiếp từ việc cải thiện cũng góp phần điều chỉnh hành vi của họ theo hướng tích cực hơn, câu trả lời có độ tin cậy cao hơn.

- Về vấn đề nước sạch và vệ sinh môi trường: có đến 99% đối tượng tham gia phỏng vấn đều rất quan tâm đến vấn đề này. Điều này chứng tỏ vấn đề nước sạch và vệ sinh môi trường đã và đang ảnh hưởng mạnh mẽ đến chất lượng cuộc sống của hầu như toàn bộ cộng đồng dân cư tại địa bàn nghiên cứu. Điều đó nói lên tính cấp thiết của việc xử lý ô nhiễm môi trường.

- Theo nhận xét mang tính cảm quan của đối tượng tham gia phỏng vấn (có thể trực tiếp cảm nhận qua màu, mùi của nguồn nước tại sông, hồ) được thể hiện ở Bảng 4.29:

49,11% trong số đó cho rằng mức độ ô nhiễm của sông, hồ không những không suy giảm mà thậm chí ngày càng trầm trọng hơn.

46,22% đối tượng được phỏng vấn có ý kiến cho rằng mức độ ô nhiễm

của sông, hồ không thay đổi và 4,67% còn lại cho rằng sông, hồ đã ít ô nhiễm hơn.

Bảng 4.29 Tình trạng ô nhiễm môi trường nước tại sông, hồ

Tình trạng ô nhiễm môi trường nước tại sông, hồ	Số người	Tỷ lệ(%)
Ô nhiễm nghiêm trọng hơn	221	49,11
Vẫn ô nhiễm	208	46,22
Ít ô nhiễm hơn	21	4,67

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

- Hiểu biết của đối tượng tham gia phỏng vấn về hình thức xử lý nước thải sinh hoạt đô thị cũng tương ứng với ý kiến của họ về mức độ ô nhiễm của nguồn nước. Ý kiến chiếm tỷ lệ cao nhất (74,67%): “Nước thải sinh hoạt đô thị không được xử lý mà xả thẳng ra sông, hồ”. Nhận định này có thể xuất phát từ cảm nhận cho rằng mức độ ô nhiễm của nguồn nước không những không được cải thiện mà ngày càng ô nhiễm nghiêm trọng hơn. 16,44% số người tham gia phỏng vấn trả lời rằng “Tôi không biết” và chỉ có một tỷ lệ rất nhỏ còn lại (8,89%) cho rằng nguồn nước thải sinh hoạt đô thị “được xử lý tại các trạm xử lý nước thải tập trung rồi đổ ra sông, hồ”.

Bảng 4.30 Hình thức xử lý nước thải sinh hoạt đô thị

Hình thức xử lý nước thải sinh hoạt đô thị	Số người	Tỷ lệ (%)
Không được xử lý và đổ thẳng ra sông hồ.	336	74,67
Được xử lý tại các trạm xử lý nước thải tập trung.	40	8,89
Không biết và không có ý kiến.	74	16,44

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

- Theo số liệu điều tra, có tới 87,6% số người được hỏi khẳng định nguồn gây ô nhiễm môi trường nước tại sông, hồ chính là “nước thải sinh

hoạt đô thị không qua xử lý hoặc xử lý chưa đạt yêu cầu”. Tỷ lệ còn lại (12,4%) “không có ý kiến” về vấn đề này. Như vậy, có thể xác định, nước thải sinh hoạt đô thị được người dân nhìn nhận là 1 vấn đề bức xúc, có ảnh hưởng đáng kể tới môi trường sống của họ.

- Theo Bảng 4.31, có tới 76,45% số người được hỏi cho rằng cuộc sống của họ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng tới rất nghiêm trọng từ vấn đề ô nhiễm (trong đó 34,89% cho rằng là rất nghiêm trọng; 41,56% cho rằng là nghiêm trọng); 19,33% cho rằng có ảnh hưởng nhưng không nghiêm trọng và tỷ lệ rất nhỏ còn lại 4,22% cho rằng mình không chịu bất cứ ảnh hưởng nào. Mức độ ảnh hưởng mang tính nghiêm trọng và rất nghiêm trọng tức là vấn đề ô nhiễm không chỉ dừng lại ở ngoại cảnh (ở bên ngoài tác động vào các cảm nhận của con người) mà cao hơn nó đã biến thành tác nhân gây hại cho sức khỏe thể chất cũng như sức khỏe tinh thần của người dân.

Bảng 4.31 Mức độ ảnh hưởng của sông, hồ ô nhiễm đến hộ gia đình

Mức độ ảnh hưởng của sông, hồ ô nhiễm đến hộ gia đình	Số người	Tỷ lệ (%)
Rất nghiêm trọng	157	34,89
Nghiêm trọng	187	41,56
Không nghiêm trọng	87	19,33
Không ảnh hưởng	19	4,22

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Cũng theo số liệu điều tra mẫu tại Bảng 4.32, 85,11% đối tượng được phỏng vấn cho rằng việc cải thiện chất lượng môi trường ở sông, hồ là quan trọng và rất quan trọng đối với gia đình của họ; chỉ có 14,89% là cho rằng việc cải thiện sông, hồ là ít và không quan trọng.

**Bảng 4.32 Mức độ quan trọng của việc cải thiện sông,
hồ đối với hộ gia đình**

Mức độ quan trọng của việc cải thiện sông, hồ đối với hộ gia đình	Số người	Tỷ lệ(%)
Rất quan trọng	165	36,67
Quan trọng	218	48,44
Ít quan trọng	55	12,22
Không quan trọng	12	2,67

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Khi vấn đề ô nhiễm có ảnh hưởng rất nghiêm trọng tới chất lượng cuộc sống thì nhu cầu giải quyết triệt để hoặc cải thiện phần nào vấn đề này trở thành nhu cầu thường trực, cấp bách với người dân. Chính vì vậy, nó trở thành mối quan tâm hàng đầu trong cuộc sống và các biện pháp xử lý hay giảm thiểu ô nhiễm là rất quan trọng đối với các hộ gia đình. Tương tự như vậy, tỷ lệ nhỏ những người đánh giá vấn đề ô nhiễm không ảnh hưởng tới sinh hoạt và lợi ích của họ nên không cho rằng vấn đề cải thiện nguồn ô nhiễm là cần thiết và quan trọng. Như vậy, ta có thể thấy rằng: các hộ gia đình chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi sông, hồ ô nhiễm thì đi kèm với đó là sự mong muốn có thể cải thiện chất lượng môi trường sông, hồ và ngược lại.

- Ước lượng mức sẵn lòng chi trả của người dân đô thị trong việc xử lý nước thải sinh hoạt đô thị.

✓ Kết quả phân tích phi tham số

Kết quả phỏng vấn cho thấy có tới 80 người (chiếm 82,47%) đối tượng được phỏng vấn sẵn lòng chi trả cho việc xây dựng các nhà máy xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tập trung nhằm cải thiện tình trạng ô nhiễm nước và chỉ có 17 người (chiếm 17,53%) đối tượng được phỏng vấn không sẵn lòng chi trả.

Lý do không sẵn lòng chi trả

Nhận thức và thái độ của những người từ chối đóng góp vào quỹ nhằm thực hiện xây dựng các trạm xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tập trung có sự khác biệt nhau trong khảo sát này.

Đối với người dân, lý do mà họ không sẵn đóng góp chủ yếu là “đây là việc do nhà nước chi trả” chiếm 36,59%; tiếp đến là “không tin tưởng số tiền sẽ sử dụng đúng mục đích” chiếm 30,08%; “không có tiền” chiếm 21,95%; còn lý do “không cần thiết vì đã sống quen với môi trường hiện tại” chỉ chiếm 9,76 %; lý do khác là 1,63%. Mỗi tương quan tỷ lệ phần trăm và lý do không sẵn lòng chi trả được mô tả chi tiết trong Bảng 4.33:

Bảng 4.33 Mỗi tương quan giữa tỷ lệ phần trăm và lý do không sẵn lòng chi trả

Lý do/thứ tự	Người dân	
	Số lượng	Tỷ lệ %
Không cần thiết vì đã sống quen môi trường hiện tại	12	9,76
Không có tiền	27	21,95
Đây là việc do nhà nước chi trả	45	36,59
Không tin tưởng số tiền sẽ sử dụng đúng mục đích	37	30,08
Khác	2	1,63
Tổng	123	100

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Trong quá trình phỏng vấn, nhiều người dân bày tỏ ý kiến rằng “Nếu như số tiền được sử dụng đúng mục đích, minh bạch được quỹ tài chính mà họ đóng góp thì với mức WTP cao nữa họ vẫn sẵn lòng đóng góp”. Điều đó cho thấy gây dựng được lòng tin đối với người dân là điều rất cần thiết trong các dự án mang tính xã hội hóa mà đây chính là chủ trương của Chính phủ trong ngành công nghiệp môi trường.

Lý do đồng ý chi trả

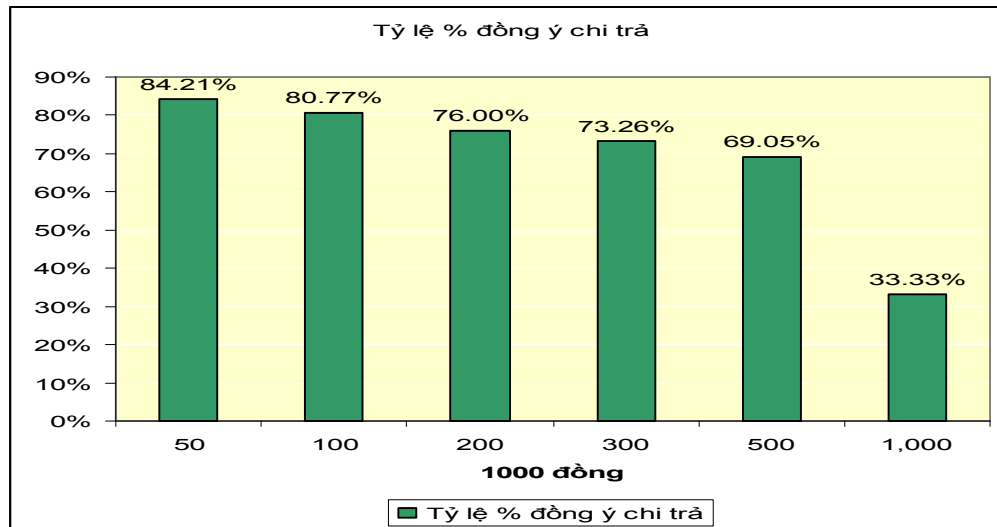
Kết quả phân tích số liệu cho thấy, mức WTP càng thấp thì tỷ lệ đồng ý càng cao ở đối tượng phỏng vấn được thể hiện ở Bảng 4.34

Bảng 4.34 Mối quan hệ giữa lượng tiền và % đồng ý chi trả

WTP	Tỷ lệ đồng ý (%)
	Người dân
50.000	84,21
100.000	80,77
200.000	76,00
300.000	73,26
500.000	69,05
1.000.000	33,33
Tổng	69,44

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Mối tương quan giữa mức tiền và tỷ lệ trả lời có WTP của các nhóm đối tượng được thể hiện tại các biểu đồ sau. Qua các hình ta thấy các mức tiền chi trả theo quy luật là số tiền càng cao, phần trăm tỷ lệ WTP càng thấp.



Hình 4.3 Mối tương quan giữa mức tiền và tỷ lệ trả lời có sẵn lòng chi trả của người dân đô thị

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Hầu hết các đối tượng trả lời đồng ý đóng góp tiền vào quỹ tài chính với

lý do vì lợi ích cho sức khỏe của cá nhân cũng như của cộng đồng, điều đó chứng tỏ là họ nhận thức được tầm quan trọng của việc xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và mong muốn chất lượng nước tại sông, hồ sẽ được cải thiện (không còn mùi hôi, thối và màu của nguồn nước sẽ không còn đen, sủi bọt) và phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam.

Trong quá trình phỏng vấn, đa số người dân phản ánh rằng sức khỏe của họ bị ảnh hưởng rất nhiều từ mùi hôi, thối của sông, hồ ô nhiễm.

→ **Giá trị WTP trung bình mỗi vùng** $= (\sum m_i \times s_{ji}) / \sum s_{ji}$ (4.27)

Trong đó: m_i mức tiền ($i=1 \rightarrow 5$)

s_{ji} là số người lựa chọn ở mức tiền tương ứng.

Bảng 4.35 Số người đồng ý chi trả ở mỗi mức theo các đối tượng

Mức tiền	Người dân
50.000	64
100.000	63
200.000	57
300.000	63
500.000	58
1.000.000	17
Tổng	322

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Thay số liệu vào công thức (4.27) ta có kết quả sau:

Mức tiền trung bình sẵn lòng chi trả (WTP): **266 nghìn đồng**.

✓ *Kết quả phân tích tham số (Parametric analysis)*

Sự khác biệt của phân tích phi tham số và phân tích tham số là với phân tích phi tham số, WTP được tính toán trên cơ sở không bị giới hạn bởi giả định về sự phân bố trong khi với phân tích tham số, để tính toán WTP thường phải giả định về sự phân bố của WTP. Tuy nhiên, ưu điểm của phương pháp

phân tích tham số là phương pháp này cho phép tích hợp các đặc tính kinh tế - xã hội của người được phỏng vấn vào WTP. Nói cách khác, phương pháp phân tích phi tham số cho ta biết mối liên hệ giữa các đặc tính kinh tế - xã hội và WTP. Vì vậy, phân tích tham số thường cho giá trị WTP sát thực hơn và thường được sử dụng trong phân tích giá trị. Trong nghiên cứu này, phương pháp phân tích tham số được sử dụng với giả định sự phân bố của WTP là theo dạng logit. Phần sau đây trình bày kết quả phân tích của phương pháp phân tích tham số.

Phần mềm NLOGIT 4 được sử dụng để phân tích mô hình binary logit. NLOGIT 4 là phần mềm chuyên dụng giúp phân tích các mô hình lựa chọn tùy thuộc (discrete choice), các mô hình logit nhị phân (binary logit). Các mô hình được chạy sau khi loại bỏ những đối tượng thuộc loại “phản đối kịch bản” (scenario rejecters hoặc protest bids). Đây là những đối tượng công nhận chất lượng nước tại sông, hồ là có giá trị nhưng vẫn trả lời không WTP vì một trong các lý do sau:

- Không tin là tiền đóng góp sẽ được sử dụng đúng mục đích.
- Cho rằng nhà nước phải chi trả chứ không phải người dân chi trả.

Bảng 4.36 Kết quả phân tích tham số

Tham biến	Tham số	Độ lệch chuẩn	P[z >Z]	Trung bình
Hằng số	-2,256	1,14885	0,0496	
SEX	0,10775	0,27078	0,6907	0,5412
AGE	-0,0113	0,01245	0,3638	42,0512
MAR	0,17182	0,53017	0,7459	0,91091
EDU	0,5143	0,16054	0,0014	3,71269
JOB	-0,2316	0,24324	0,341	0,44989
FM	0,09064	0,13928	0,5152	4,15813
PIC	0,0419	0,05251	0,4249	5,12294
HIC	0,00683	0,00774	0,3778	6,66414
CHA	0,65745	0,26373	0,0127	0,51225
EEF	0,0901	0,41697	0,8289	0,77283
FOH	1,12672	0,5514	0,041	0,09354
EI	1,64568	0,46328	0,0004	0,85301
CHTALK	-0,0477	0,25756	0,8531	0,52116
CON	-0,0027	0,00053	0	266,604
Cỡ mẫu	450			

Nguồn: Phân tích số liệu khảo sát

Theo kết quả phân tích trên, 5 biến số có ảnh hưởng đến mức sẵn lòng chi trả là trình độ học vấn, đánh giá về xu hướng ô nhiễm môi trường nước, hình thức xử lý nước thải sinh hoạt hiện tại và mức giá chi trả.

Cụ thể là khi trình độ học vấn được tăng thêm một bậc thì mức sẵn lòng chi trả tăng 0,5 lần. Những người cho rằng xu hướng ô nhiễm môi trường nước đang gia tăng có mức sẵn lòng chi trả cao hơn 0,65 lần. Hộ gia đình trong khu vực có hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt đô thị sẵn lòng chi trả để

nâng cấp hệ thống hơn những hộ trong khu vực chưa xử lý nước thải 1,1 lần. Hộ dân cho rằng cải thiện chất lượng nước mặt là cần thiết có mức sẵn lòng chi trả cao hơn 1,6 lần so với các hộ dân không coi trọng việc này. Mức chi trả tăng 100.000 đồng thì mức sẵn lòng chi trả giảm 0,2 lần.

Ước lượng mức sẵn lòng chi trả bình quân trên một hộ gia đình:

Mức sẵn lòng chi trả cho kịch bản xử lý nước thải trung bình của một hộ dân được phỏng vấn được tính toán theo công thức sau đây:

$$\begin{aligned} \text{WTP} &= (-2,25601488 + 0,5 \times 3,7 + 0,5 \times 0,65 + 0,09 \times 1,1 + 0,85 \times 1,6) / 2,714 \times 10^{-5} \\ &= \mathbf{509,948 \text{ đồng/hộ gia đình}} \end{aligned}$$

Sự sẵn lòng chi trả của người dân toàn quốc

$$\mathbf{\text{WTP toàn quốc} = \text{Tổng số hộ gia đình} * \text{WTP/hộ} \quad (4.28)}$$

Theo Tổng cục Thống kê, số người dân thành thị toàn quốc là 27.888.200 người. Theo kết quả điều tra dân số năm 2009, số người bình quân trên một hộ gia đình trung bình là 3,8 người. Khác biệt về quy mô hộ gia đình trung bình ở thành thị và nông thôn là không đáng kể, tương ứng là 3,7 người/hộ ở thành thị và 3,9 người/hộ ở nông thôn [16]. Ở đây nghiên cứu giả định, quy mô hộ gia đình ở các đô thị năm 2013 không thay đổi so với năm 2009, có nghĩa là ở mức trung bình là 3,7 người/hộ ở gia đình.

Số hộ gia đình ở thành thị trung bình trên toàn quốc là: $27.888.200 / 3,7 = 7.537.351$ hộ gia đình.

$$\begin{aligned} \text{WTP toàn quốc} &= 7.537.351 \text{ hộ gia đình} * \mathbf{509.948 \text{ đồng/hộ gia đình}} \\ &= 3.843 * 10^9 \text{ đồng} = \mathbf{3.843 \text{ tỷ đồng.}} \end{aligned}$$

Bảng 4.37 Tổng lợi ích kép thu được khi thực hiện giải pháp về quản lý nước thải sinh hoạt tại các đô thị năm 2013 và 2020

Tổng các lợi ích		Giá trị (tỷ đồng)	
		Năm 2013	Năm 2020
1	Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải	0,638	6,828
2	Cải thiện chất lượng môi trường nước	0	3.843
	Tổng	0,638	3.849,828

Nguồn: Tổng hợp và tính toán của nhóm nghiên cứu

Nhận xét: Qua việc đánh giá lợi ích kép của giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý nước thải sinh hoạt đô thị có thể thấy, lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường nước là rất lớn: 3.843 tỷ đồng. Trong khi đó, doanh thu từ bán chứng chỉ CER nhỏ hơn 417 lần so với lợi ích của việc cải thiện chất lượng môi trường nước.

4.7 Tổng hợp, phân tích kết quả

4.7.1 Về tiềm năng giảm phát thải KNK

Kết quả tính toán kịch bản tiềm năng cho 4 phương án giảm phát thải KNK trong lĩnh vực quản lý CTR và quản lý nước thải cho thấy đến năm 2020, tổng lượng KNK phát thải tại Việt Nam có thể giảm lên đến 34,68 triệu tấn CO₂tđ. Trong đó, giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị (gồm thu hồi khí metan từ BCL và sản xuất phân hữu cơ) sẽ mang lại hiệu quả trong việc giảm phát thải KNK là lớn nhất, đạt khoảng 24,269 triệu tấn, chiếm tỷ lệ lên đến 70% tổng lượng giảm phát thải trong 4 lĩnh vực trên. Tiếp đến là các giải pháp thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas trong xử lý chất thải ngành chăn nuôi và thu hồi khí CH₄ trong xử lý nước thải công nghiệp với mức giảm phát thải lần lượt là 5,07 triệu và 4,88 triệu tấn, chiếm tỷ trọng lần lượt là 14,6% và 14,1%).

Ngược lại, tiềm năng giảm phát thải KNK đối với các giải pháp về xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí và thu hồi CH₄ từ quá

trình xử lý là không lớn với giá trị là 0,46 triệu tấn, chiếm 1,3%.

Bảng 4.38 Tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính năm 2020 của 4 giải pháp

Đơn vị: tấn CO₂tđ

STT	Chính sách/Giải pháp	Tiềm năng giảm phát thải KNK đến năm 2020
1	Quản lý CTR sinh hoạt đô thị	24.269.116
2	Xử lý chất thải chăn nuôi bằng hầm biogas	5.068.105
3	Thu hồi khí CH ₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	4.882.689
4	Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí và thu hồi CH ₄ từ quá trình xử lý bùn	461.282
	Tổng số	34.681.192

Nguồn: Tổng hợp và tính toán của nhóm nghiên cứu

4.7.2 Các lợi ích kép được lượng hóa

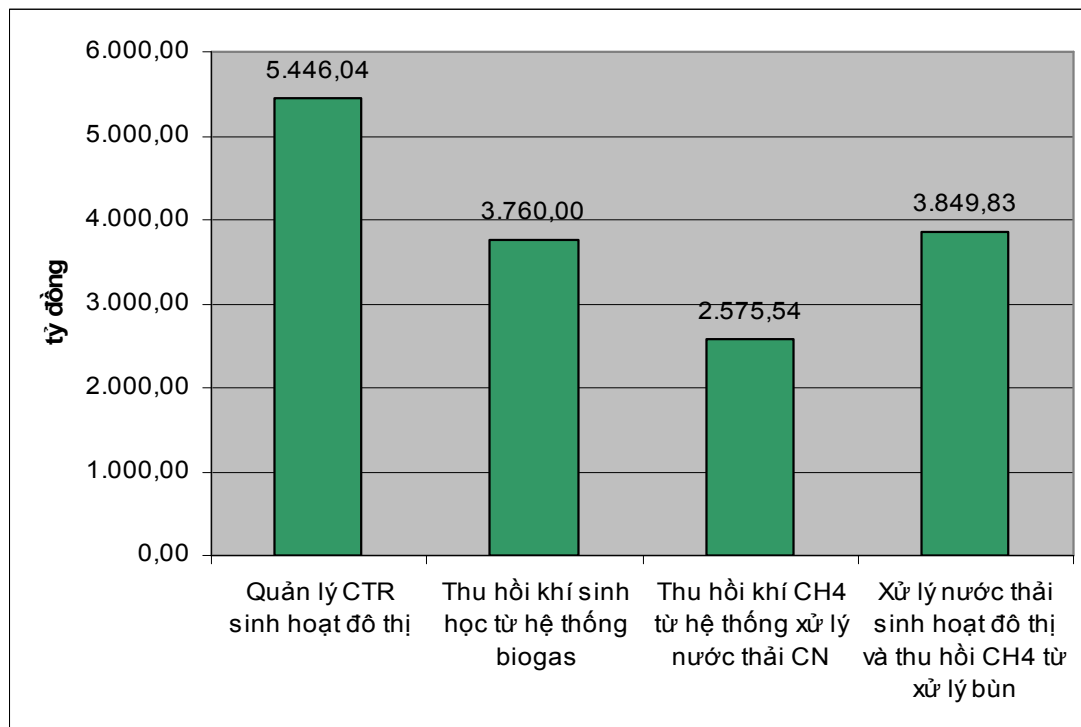
Kết quả tính toán lợi ích kép đối với 4 giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị cho thấy, trong các giải pháp trên thì giải pháp về quản lý CTR sinh hoạt đô thị (với hai phương án thu hồi CH₄ từ BCL và xử lý rác thải bằng sản xuất phân hữu cơ) có lợi ích được ước tính lớn nhất (với tổng lợi ích là 5.446,04 tỷ đồng, lợi ích của phương án thu hồi CH₄ từ BCL là 5.102,28 tỷ đồng và phương án sản xuất phân hữu cơ là 343,76 tỷ đồng). Giải pháp xử lý nước thải đô thị tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp hiếu khí và thu hồi CH₄ từ xử lý bùn đem lại lợi ích lớn thứ hai (3.849,8 tỷ đồng); tiếp đến là giải pháp thu hồi khí sinh học từ hệ thống hầm biogas (3.760 tỷ đồng). Giải pháp thu hồi xử lý nước thải công nghiệp bằng phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi metan đem lại lợi ích nhỏ nhất trong nhóm các giải pháp (2.575,54 tỷ đồng).

Bảng 4.39 Tổng hợp kết quả tính toán lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn và nước thải

Đơn vị: tỷ đồng

Giải pháp/chính sách		CER	Phân bón	Năng lượng	Sức khỏe	Du lịch	Tiết kiệm quỹ đất	Cải thiện CLMT không khí	Cải thiện CLMT nước	Tổng
Quản lý CTR sinh hoạt đô thị	Thu hồi khí CH ₄ từ BCL	321,8		4.302,2	113,86	120,5	243,92			5.446,04
	Xử lý rác thải thành phân hữu cơ	23,77	308,98				11,01			
Thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas		73	650	2.414	623					3.760
Thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp		35,18		2.421,1				119,26		2.575,54
Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi metan từ quá trình xử lý bùn		6,83							3.843	3.849,83
Tổng		460,58	958,98	9.137,3	736,86	120,5	254,93	119,26	3.843	

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu



Hình 4.4 Lợi ích kép của từng giải pháp giảm phát thải khí nhà kính trong quản lý chất thải rắn và nước thải

Từ kết quả đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm phát thải KNK trong quản lý chất thải (cụ thể là CTR và nước thải) ở trên có thể thấy rõ mối liên hệ giữa các chính sách giảm phát thải KNK với những lợi ích kép đem lại. Mối liên hệ này theo thuật ngữ kinh tế được gọi là "hệ thống sản xuất chung" vì việc tạo ra một hàng hóa hoặc dịch vụ (ở đây là giảm phát thải KNK) sẽ tạo ra những hàng hóa và dịch vụ khác. Tương tự, khi thực thi các chính sách về giảm phát thải KNK sẽ tạo ra các lợi ích kép khác đi kèm bao gồm các lợi ích về kinh tế; lợi ích môi trường v.v...

Cụ thể là việc tăng cường quản lý CTR và xử lý nước thải sẽ dẫn đến 3 nhóm lợi ích kép chính sau đây: (1) Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải; (2) Lợi ích về môi trường; (3) Lợi ích kinh tế đi kèm khác bao gồm các lợi ích về năng lượng, phân bón, tiết kiệm quỹ đất.

- Nhóm lợi ích thứ nhất là doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm

phát thải để bán trên thị trường thế giới, tạo ra doanh thu trực tiếp cho chính phủ Việt Nam. Việc tính giá trị kinh tế của lượng KNK giảm được dựa trên lượng KNK giảm do phương án, chính sách mang lại (tất cả các KNK giảm được quy đổi về 1 đơn vị thống nhất là tấn CO₂đ) và mức giá hiện tại của CER trên thị trường thế giới. Giá trị của nhóm lợi ích này là 460,58 tỷ đồng (chiếm 3,00%). Tuy nhiên, do giá bán chứng chỉ giảm phát thải CER biến động theo thời gian tùy thuộc vào cung – cầu của thị trường và các thời điểm khác nhau của thị trường, vì thế doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải có thể thay đổi.

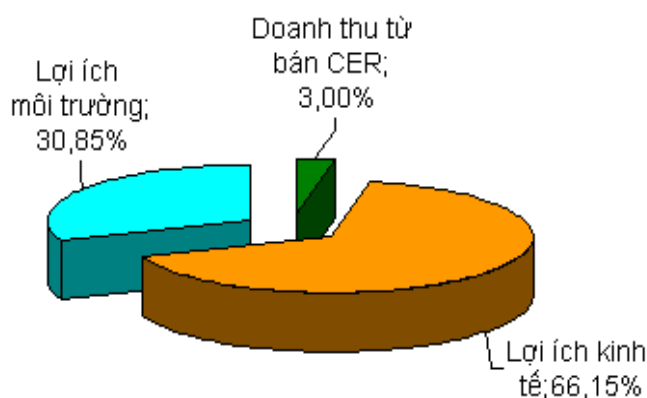
- Nhóm lợi ích thứ 2 là nhóm các lợi ích về môi trường. Đây cũng là trọng tâm chính của nghiên cứu này. Tổng giá trị lợi ích môi trường được ước tính trong nghiên cứu này là 4.819,62 tỷ đồng (chiếm 30,85%). Trong đó:

+ Lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường nước; lợi ích về cải thiện môi trường không khí. Các lợi ích này được đo lường dựa trên WTP cho công tác cải thiện chất lượng môi trường nước và không khí. Giá trị WTP có thể được đo lường thông qua việc sử dụng phương pháp định giá phụ thuộc vào CVM. Tuy nhiên, trong trường hợp thiếu thông tin nền, hạn chế về chi phí, thời gian và nguồn lực có thể sử dụng phương pháp chuyển giao lợi ích (BT – Benefit Transfer) để chuyển giao lợi ích WTP đã được ước tính ở nghiên cứu khác, thực hiện trước đó cho nghiên cứu đang tiến hành. Giá trị lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường nước và không khí là 3.962,26 tỷ đồng.

+ Lợi ích về sức khỏe do cải thiện chất lượng môi trường mang lại từ việc thực hiện chính sách được đo lường dựa vào phương pháp COI để ước tính chi phí bệnh tật giảm do số ca mắc bệnh giảm dưới tác động của việc thực hiện chính sách. Giá trị này là 736,86 tỷ đồng.

+ Lợi ích về tăng lượng khách du lịch được đo lường dựa trên giá trị doanh thu của ngành du lịch tăng dưới tác động của phương án, chính sách giảm phát thải KNK. Giá trị này là 120,5 tỷ đồng.

- Nhóm lợi ích thứ ba là nhóm lợi ích về kinh tế đi kèm khác bao gồm: lợi ích về năng lượng, phân bón và tiết kiệm quỹ đất do tác động của chính sách mang lại. Các giá trị lợi ích này được ước tính thông qua phương pháp giá thị trường (Market based Approach) cụ thể là dựa vào giá bán năng lượng (điện, nhiên liệu đốt như: than, củi, dầu...); giá bán phân bón (giá bán phân bón hóa học hoặc phân bón hữu cơ) và giá đất trên thị trường. Tổng giá trị lợi ích kinh tế được ước tính là 10.351,21 tỷ đồng (chiếm 66,15%). Trong đó, lợi ích về năng lượng là lớn nhất 9.137,3 tỷ đồng.



Hình 4.5 Tỷ trọng đóng góp của các nhóm lợi ích trong giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu

4.7.3 Phân tích độ nhạy

Từ kết quả tính toán trên, có thể thấy doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải (CER) chỉ chiếm một tỷ lệ rất nhỏ trong cấu phần các lợi ích kép do việc thực hiện phương án, chính sách mang lại. Tuy nhiên, một vấn đề cần lưu ý là giá CER trên thị trường biến động theo thời gian sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến kết quả tính toán doanh thu từ việc bán chứng chỉ CER và tỷ trọng đóng góp của nó trong các phương án, giải pháp.

Giá bán chứng chỉ giảm phát thải (CER) được định giá dựa trên đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến dự án đăng ký tham gia thị trường mua bán KNK.

Theo nghiên cứu của Fatemeh Nazifi năm 2010, các yếu tố ảnh hưởng đến giá CER gồm: tín dụng tài chính của người mua và người bán; điều kiện và điều khoản mua bán: đảm bảo cung cấp lượng phát thải đúng hợp đồng, dự án được xác nhận đã đăng ký tham gia thị trường mua bán khí thải; chi phí xây dựng dự án cơ chế phát triển sạch; rủi ro khi tham gia dự án (rủi ro về chất lượng, rủi ro tài chính, rủi ro đăng ký tham gia dự án).

Trong những năm gần đây, giá bán CER trên thị trường có xu hướng giảm. Theo báo cáo của World Bank giá CER trong năm 2011 trên thị trường quốc tế ở mức giá 12 Euro. Tới đầu năm 2013, giá CER đã giảm mạnh chỉ đạt mức giá 0,35 Euro [68]. Tuy nhiên, dự báo giá CER sẽ có biến động lớn sau khi các nước đi đến thống nhất về việc gia hạn Nghị định thư Kyoto đến 2020 tại cuộc họp ở Qatar năm 2012.

Thị trường Châu Âu là một trong những thị trường có khối lượng giao dịch CER lớn nhất thế giới. Năm 2011, giá CER tại thị trường Châu Âu có nhiều sự thay đổi. Vào tháng 4 và tháng 5 năm 2011, mức giá CER tại thị trường này là 13 Euro. Tuy nhiên đến cuối năm 2011 mức giá này xuống 4 Euro. Năm 2012 giá CER tại thị trường ETS đã giảm từ 18,27 Euro trong tháng 5 xuống còn 6,68 Euro vào ngày 14 tháng 12 năm 2012 [60]. Dự báo, trong năm 2013 - 2015 khi thị trường cacbon phải đối mặt với khủng hoảng kinh tế, mức giá CER trên thị trường này còn nhiều biến động và chỉ tăng trở lại khi nền kinh tế thế giới được phục hồi. Trong báo cáo nhóm nghiên cứu sử dụng mức giá CER cho năm 2012 của thị trường Châu Âu là 6,68 Euro và mức giá dự báo cho năm 2013 là 5,6 Euro.

Tại Hội nghị COP 18 diễn ra ở Doha đã thông qua Quyết định kéo dài Nghị định thư Kyoto sang giai đoạn thứ hai với những sáng kiến cơ chế tín dụng theo ngành (SCM) thực hiện từ ngày 1 tháng 1 năm 2013 đến hết ngày 31 tháng 12 năm 2020. Do đó thị trường tín dụng cacbon, giá bán CER trong năm 2013 và những năm tiếp theo sẽ có những thay đổi.

Trong kết quả tính toán doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ CER ở trên, nghiên cứu sử dụng giá CER được giao dịch tại thị trường Châu Âu tại thời điểm tháng 07 năm 2013 là 0,54 Euro [77]. Theo dự báo của năm 2020, giá CER được ước tính khoảng 1,16 Euro.

Ngân hàng thế giới trong báo cáo về tương lai của dự án CDM đã đưa ra 4 dự báo khác nhau dựa trên kết quả tổng hợp, phân tích, thống kê của của 03 tổ chức (Barcap; Bloomberg; Orbeo và Point Carbon) về dự báo giá CER đến năm 2020. Theo kết quả dự báo, mức giá thấp nhất trong giai đoạn 2013 - 2020 là 2,51 Euro và mức giá cao nhất trong giai đoạn này được dự báo là 10,4 Euro.

Bảng 4.40 Dự báo giá CER đến năm 2020

Đơn vị: Euro

Đơn vị dự báo	Ngày dự báo	Giá CER dự báo đến năm 2020
Barcap	6-2012	7,0
Bloomberg	5-2012	2,51
Orbeo	1-2012	3,0
Point Carbon*	4-2012	10,4

Nguồn: World Bank 2012

Với các kịch bản về giá CER dự báo đến năm 2020 khác nhau, doanh thu tiềm năng từ việc bán CER và tổng lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý CTR và nước thải thay đổi theo Bảng 4.41 như sau:

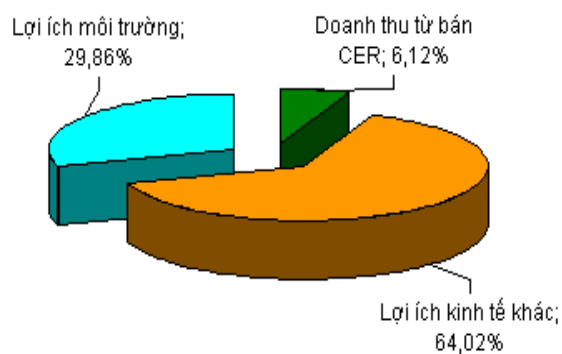
Bảng 4.41 Doanh thu tiềm năng từ việc bán CER của các giải pháp biến đổi khí hậu thu được với các kịch bản CER khác nhau

	Đơn vị tính	Các mức giá CER			
		1,16	3,0	7,0	10,4
- Giá CER	Euro	1,16	3,0	7,0	10,4
- Doanh thu tiềm năng từ việc bán CER	Tỷ đồng	989,39	2.558,78	5.970,48	8.870,43

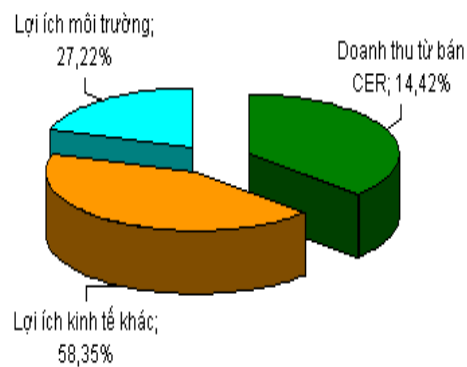
Bảng 4.42 Tỷ trọng đóng góp của các nhóm lợi ích kép trong giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu với các kịch bản về giá CER khác nhau

Đơn vị: %

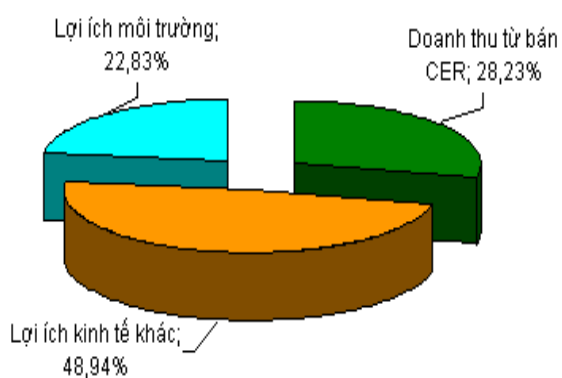
Các kịch bản về giá CER (Euro)	Doanh thu từ bán CER	Lợi ích kinh tế	Lợi ích môi trường
CER= 1,16	6,12%	64,02%	29,86%
CER = 3	14,42%	58,35%	27,22%
CER = 7	28,23%	48,94%	22,83%
CER =10,4	36,88%	43,04%	20,08%



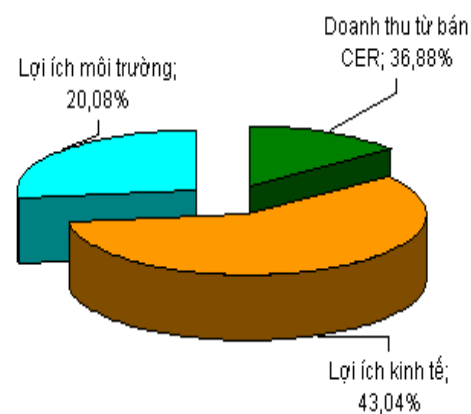
CER=1,16 Euro



CER= 3 Euro



CER=7 Euro



CER=10,4 Euro

Hình 4.6 Tỷ trọng đóng góp của các nhóm lợi ích kép với các kịch bản về giá chứng chỉ giảm phát thải

Chương 5 - ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP CHÍNH SÁCH NHẪM TÍCH HỢP LỢI ÍCH KÉP VỀ MÔI TRƯỜNG TRONG CÁC CHÍNH SÁCH VỀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

5.1. Thực trạng hệ thống chính sách, văn bản pháp luật về biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Tiếp cận lợi ích kép là một giải pháp hiệu quả cho các quốc gia đang phát triển nhằm giải quyết những khó khăn trong quá trình phấn đấu đạt mục tiêu giảm nhẹ tác động của BĐKH đồng thời đạt mục tiêu bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế - xã hội bền vững.

Mặc dù Công ước khung của Liên Hợp Quốc về BĐKH ra đời đã được 20 năm, Nghị định thư Kyoto có hiệu lực đã được trên 7 năm, nhưng kết quả đạt được vẫn còn hạn chế, mục tiêu giảm 5,2% so với mức phát thải năm 1990 trong giai đoạn 2008-2012 không những không đạt được mà theo đánh giá sơ bộ của Cơ quan năng lượng quốc tế (IAEA) công bố tháng 5/2012, phát thải khí nhà kính đã đạt mức cao kỷ lục lên đến 31,6 tỉ tấn trong năm 2011, gấp gần 1,5 lần so với năm 1990, tăng 3,2% so với năm 2010. Điều đó có nghĩa là BĐKH sẽ diễn ra mạnh hơn so với các cảnh báo trước đây.

Thời gian qua, công tác ứng phó với BĐKH và bảo vệ môi trường đã được quan tâm, có bước chuyển biến và đạt được một số kết quả bước đầu quan trọng. Các cơ quan hoạch định chính sách, các cấp lãnh đạo Việt Nam đã thay đổi nhận thức về vấn đề BĐKH. Hiện nay, BĐKH được coi là một trong những thách thức nghiêm trọng nhất mà Việt Nam đang phải đối mặt. Tại Hội nghị lần thứ bảy Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI, Ban Chấp hành Trung ương đã thông qua Nghị quyết số 24-NQ/TW về Chủ động ứng phó với BĐKH và đẩy mạnh công tác quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường. Nghị quyết đặt mục tiêu đến năm 2020, về cơ bản, chủ động thích ứng với BĐKH, phòng tránh thiên tai, giảm phát thải khí nhà kính; có bước chuyển biến cơ bản trong khai thác, sử dụng tài nguyên theo hướng hợp lý,

hiệu quả và bền vững, kiểm chế mức độ gia tăng ô nhiễm môi trường, suy giảm đa dạng sinh học nhằm bảo đảm chất lượng môi trường sống, duy trì cân bằng sinh thái, hướng tới nền kinh tế xanh, thân thiện với môi trường. Đến năm 2050, chủ động ứng phó với BĐKH; khai thác, sử dụng hợp lý, tiết kiệm, có hiệu quả và bền vững tài nguyên; bảo đảm chất lượng môi trường sống và cân bằng sinh thái, phấn đấu đạt các chỉ tiêu về môi trường tương đương với mức hiện nay của các nước công nghiệp phát triển trong khu vực.

Nhận thức rõ những tác động nghiêm trọng của BĐKH đến sự phát triển bền vững của đất nước, Chính phủ Việt Nam đã sớm tham gia và phê chuẩn Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH và Nghị định thư Kyoto, đồng thời chỉ đạo từng bước hoàn thiện các văn bản pháp luật, tạo hành lang pháp lý cho công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai, ứng phó với BĐKH. Một số văn bản quan trọng đã được ban hành như: Chiến lược Quốc gia về phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai tới 2020 năm 2007; Chương trình Mục tiêu Quốc gia về ứng phó với biến đổi khí hậu năm 2008; Chiến lược Quốc gia về biến đổi khí hậu năm 2011; Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2011 - 2020 và tầm nhìn đến năm 2050 năm 2012; Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 năm 2012...

Chiến lược quốc gia về BĐKH được ban hành nhằm tạo một khung pháp lý để triển khai hoạt động thích ứng BĐKH và giảm nhẹ phát thải KNK. Một trong những mục tiêu quan trọng của Chiến lược là phát triển nền kinh tế cacbon thấp, tăng trưởng xanh trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển bền vững; giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và tăng khả năng hấp thụ KNK dần trở thành chỉ tiêu bắt buộc trong phát triển kinh tế - xã hội..

Chiến lược tăng trưởng xanh đưa ra quan điểm tăng trưởng xanh là một nội dung quan trọng của phát triển bền vững, đảm bảo phát triển kinh tế nhanh, hiệu quả, bền vững và góp phần quan trọng thực hiện Chiến lược quốc gia về BĐKH. Mục tiêu của chiến lược là tiến tới nền kinh tế các-bon thấp,

làm giàu vốn tự nhiên trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển kinh tế bền vững; giảm phát thải và tăng khả năng hấp thụ khí nhà kính dần trở thành chỉ tiêu bắt buộc và quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội. Chiến lược đặt mục tiêu giảm cường độ phát thải KNK và thúc đẩy sử dụng năng lượng sạch, năng lượng tái tạo theo những chỉ tiêu chủ yếu sau: Giai đoạn 2011 - 2020: Giảm cường độ phát thải KNK 8 - 10% so với mức 2010, giảm tiêu hao năng lượng tính trên GDP 1 - 1,5% mỗi năm. Giảm lượng phát thải KNK trong các hoạt động năng lượng từ 10% đến 20% so với phương án phát triển bình thường. Trong đó mức tự nguyện khoảng 10%, 10% còn lại mức phân đầu khi có thêm hỗ trợ quốc tế. Định hướng đến năm 2030: Giảm mức phát thải KNK mỗi năm ít nhất 1,5 - 2%, giảm lượng phát thải KNK trong các hoạt động năng lượng từ 20% đến 30% so với phương án phát triển bình thường. Trong đó mức tự nguyện khoảng 20%, 10% còn lại là mức khi có thêm hỗ trợ quốc tế. Định hướng đến năm 2050: Giảm mức phát thải KNK mỗi năm 1,5 - 2%.

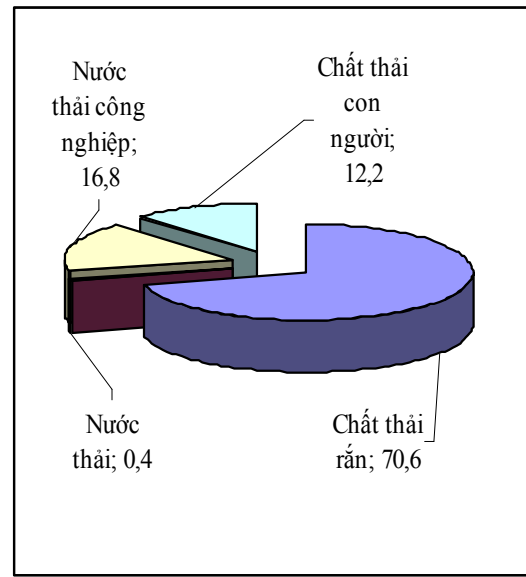
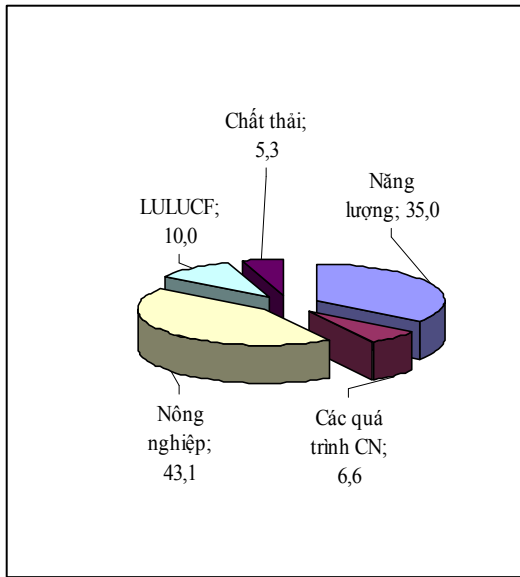
Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 được ban hành với mục tiêu chính là kiểm soát, hạn chế về cơ bản mức độ gia tăng ô nhiễm, suy thoái tài nguyên và suy giảm đa dạng sinh học; tiếp tục cải thiện chất lượng môi trường sống; nâng cao năng lực chủ động ứng phó với BĐKH, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững đất nước. Đến năm 2030, mục tiêu được nâng lên nhằm ngăn chặn, đẩy lùi xu hướng gia tăng ô nhiễm môi trường, suy thoái tài nguyên; hình thành các điều kiện cơ bản cho nền kinh tế xanh, ít chất thải, cacbon thấp vì sự thịnh vượng và phát triển bền vững đất nước.

Nhằm mục tiêu quản lý phát thải KNK, ngày 21/11/2012, Thủ tướng Chính phủ đã ký Quyết định số 1775/QĐ-TTg phê duyệt Đề án quản lý phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính; quản lý các hoạt động kinh doanh tín chỉ cacbon ra thị trường thế giới. Mục tiêu của đề án là quản lý phát thải KNK nhằm thực hiện Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC)

và các điều ước quốc tế mà Việt Nam tham gia, đồng thời tận dụng các cơ hội để phát triển nền kinh tế cacbon thấp, tăng trưởng xanh và cùng cộng đồng quốc tế trong nỗ lực giảm nhẹ phát thải KNK, góp phần thực hiện mục tiêu phát triển bền vững đất nước. Đối với lĩnh vực chất thải, Đề án đặt mục tiêu giảm 5% lượng phát thải KNK so với năm 2005, tập trung vào 02 nhóm giải pháp: (1) Thu hồi và sử dụng khí mê-tan (CH_4) từ các BCL rác; và (2) Xử lý nước thải công nghiệp.

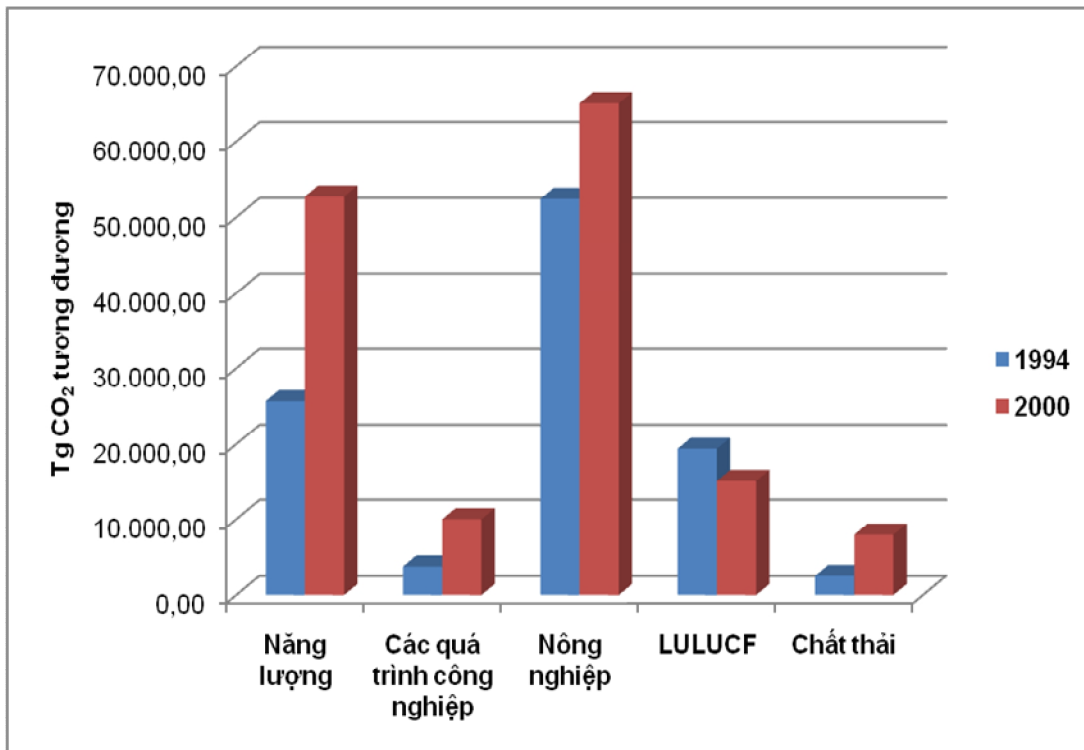
Mục tiêu giảm phát thải KNK ứng phó với BĐKH sẽ đem lại cả lợi ích trực tiếp và gián tiếp (hay lợi ích kép). Lợi ích trực tiếp của các giải pháp này là giảm phát thải KNK. Lợi ích gián tiếp (lợi ích kép) mà các giải pháp này mang lại bao gồm các lợi ích về doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải; lợi ích về môi trường; lợi ích về kinh tế đi kèm khác.

Theo kết quả kiểm kê phát thải KNK của Bộ TN&MT, năm 1994 tổng lượng KNK phát thải của Việt Nam khoảng 103,8 triệu tấn CO_2 đ, đến năm 2000 tăng lên gấp khoảng gần 1,5 lần đạt 150,9 triệu (từ các lĩnh vực: sử dụng đất và lâm nghiệp - LULUCF, chất thải, năng lượng, nông nghiệp và quá trình công nghiệp hóa). Trong đó, lượng phát thải KNK từ lĩnh vực chất thải là 7,93 triệu tấn CO_2 đ, chiếm khoảng 5,3% tổng lượng phát thải năm 2000. Trong lĩnh vực chất thải thì lượng KNK phát thải từ CTR là lớn nhất, đạt 5,6 triệu tấn CO_2 đ, chiếm 70,6% tổng lượng KNK phát thải từ lĩnh vực chất thải. Tiếp đến là nước thải công nghiệp với 1,34 triệu tấn CO_2 đ, chiếm 16,8%.



Hình 5.1 Tỷ trọng phát thải khí nhà kính giữa các ngành **Hình 5.2 Tỷ trọng phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực chất thải**

Nguồn: Thông báo quốc gia lần thứ 2 của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp quốc về biến đổi khí hậu



Hình 5.3 Phát thải khí nhà kính quốc gia

Để ứng phó với BĐKH, cần phải có các chính sách và giải pháp góp phần làm giảm cường độ phát thải KNK trong kế hoạch ứng phó BĐKH. Như phân tích ở phần trên, các chính sách ứng phó với BĐKH, cụ thể là các chính sách giảm nhẹ BĐKH không những mang lại những lợi ích về giảm phát thải KNK mà còn mang lại những lợi ích kép đi kèm, trong đó có lợi ích về môi trường như: cải thiện chất lượng môi trường nước, không khí... Những lợi ích kép về môi trường chiếm một tỷ trọng không nhỏ trong tổng lợi ích của giải pháp giảm nhẹ với BĐKH mang lại. Với giá CER ở thời điểm hiện tại là 0,54 Euro/tCO₂đ, thì lợi ích kép về môi trường gấp hơn 10 lần so với doanh thu tiềm năng từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải. Do đó, dựa trên phân tích, đánh giá ở trên, nhằm đạt mục tiêu về BĐKH và bảo vệ môi trường, cần thực hiện các chính sách sau đây:

- Tăng cường việc triển khai các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong hoạt động quản lý chất thải (cụ thể CTR và nước thải).
- Tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong xác định mức độ ưu tiên của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH.
- Tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong việc đánh giá, thẩm định một chương trình, dự án về giảm nhẹ BĐKH.
- Bổ sung tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh.

5.2 Đề xuất các chính sách nhằm tăng cường thực hiện các giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu

Những lợi ích kép mang lại do thực hiện giải pháp giảm nhẹ BĐKH là rất lớn. Tuy nhiên, trong quá trình phân tích, đánh giá về thực trạng triển khai của một số giải pháp giảm nhẹ với BĐKH ở Việt Nam, nhóm nghiên cứu nhận thấy hiện tại việc triển khai hầu hết các giải pháp trên đang gặp khó khăn và chưa mang lại kết quả như mong đợi. Vì vậy, nhóm nghiên cứu đề xuất một số nhóm chính sách nhằm góp phần thúc đẩy việc triển khai các giải

pháp trên thực tiễn và nâng cao hiệu quả mang lại của từng giải pháp trên.

5.2.1 Đối với giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong quản lý chất thải rắn sinh hoạt đô thị

❖ Giải pháp thu hồi CH_4 tại các bãi chôn lấp:

Hiện nay, phương pháp xử lý CTR sinh hoạt đô thị tại Việt Nam chủ yếu là đốt hoặc chôn lấp lộ thiên không hợp vệ sinh. Việt Nam hiện có 213 BCL CTR, trong đó có 19 BCL hợp vệ sinh có lắp đặt hệ thống thu hồi khí CH_4 , trong số này chỉ có 3/19 BCL là 3 dự án trong lĩnh vực CTR được Ban chấp hành quốc tế về CDM (EB) chấp nhận là dự án CDM, bao gồm: BCL Đông Thạnh; BCL Phước Hiệp 1 và bãi rác Nam Sơn.

Như vậy, 194 BCL không hợp vệ sinh còn lại không đáp ứng đủ các điều kiện để thu hồi CH_4 về mặt kỹ thuật trong việc thiết kế, xây dựng và vận hành theo tiêu chuẩn, không có hệ thống mạng lưới thu gom khí bãi rác. Bên cạnh đó thì yếu tố hiệu quả kinh tế cũng là một lý do cho thấy việc thu hồi CH_4 tại BCL không hợp vệ sinh là không khả thi do trong số 194 BCL này có một số BCL có quy mô nhỏ, lượng khí bãi rác tiềm năng thu hồi không lớn do chất thải được chôn lấp quá 5 - 10 năm (73% tổng số khí bãi rác được tạo ra trong 5 năm đầu tiên sau khi đổ chất thải và 93% trong vòng một thập kỷ [29])

Các BCL ngày càng quá tải, lượng KNK phát sinh từ các BCL chất thải là rất lớn. Theo kết quả tính toán của nhóm nghiên cứu, tổng lượng giảm phát thải KNK từ 03 BCL Đông Thạnh; Phước Hiệp 1 và bãi rác Nam Sơn đến năm 2020 tương đương 7.126.901 tCO₂tđ/năm. Bên cạnh đó, cũng theo tính toán kịch bản tiềm năng giảm phát thải KNK của nhóm nghiên cứu giai đoạn 2013 - 2020, tổng lượng KNK có khả năng thu hồi ở Việt Nam là khoảng 4,3 triệu tấn CO₂tđ năm 2013 và khoảng 22,4 triệu tấn CO₂tđ vào năm 2020.

Như đã phân tích ở trên, trong số 4 giải pháp nghiên cứu của đề tài, tiềm năng thu hồi KNK từ BCL là lớn nhất, khoảng 22,4 triệu tấn CO₂tđ. Vì vậy, các chính sách về giảm phát thải KNK trong lĩnh vực quản lý chất thải cần ưu

tiền đầu tư cho các dự án thu hồi khí CH₄ từ BCL chất thải. Cụ thể như:

- Hoàn thiện cơ chế, chính sách đẩy mạnh công tác phân loại CTR tại nguồn, thực hiện đồng bộ từ khâu xả thải, lưu giữ, thu gom, vận chuyển đến xử.

- Hoàn thiện cơ chế, chính sách khuyến khích đầu tư và thúc đẩy xã hội hoá công tác thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải đảm bảo nâng cao tỷ lệ rác thải được thu gom đến năm 2020, 90% tổng lượng CTR sinh hoạt đô thị phát sinh được thu gom và xử lý, trong đó 85% được tái chế, tái sử dụng, thu hồi năng lượng theo mục tiêu Chiến lược quốc gia về BĐKH đề ra. Cần ban hành các chính sách ưu đãi nhằm gia tăng tỷ lệ các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực xử lý CTR sinh hoạt đô thị, đầu tư và các BCL. Việt Nam đã ban hành các chính sách ưu đãi đối với doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực đầu tư cho công tác BVMT như: ưu đãi về đất đai, cơ sở hạ tầng, ưu đãi về thuế, phí... Tuy nhiên, hiện nay các ưu đãi trên ở dạng chung chung, áp dụng cho tất cả các lĩnh vực đầu tư cho hoạt động môi trường mà chưa có quy định cụ thể về mức ưu đãi đối với lĩnh vực xử lý CTR sinh hoạt đô thị, đầu tư xây dựng các BCL hợp vệ sinh và lắp đặt thiết bị thu hồi CH₄ tại các BCL.

- Xây dựng các chính sách có lồng ghép giải pháp giảm phát thải KNK thông qua thu hồi khí CH₄ từ BCL trong kế hoạch thực hiện Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH của các tỉnh/thành phố; Chiến lược phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh/thành phố; Quy hoạch quản lý CTR của các tỉnh/thành phố; Chương trình đầu tư xử lý CTR giai đoạn 2016 - 2020 của các tỉnh/thành phố.

- Ban hành các quy định xử phạt và tăng mức độ phạt đối với các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực xử lý CTR sinh hoạt đô thị, cụ thể là xây dựng và vận hành các BCL không theo đúng các tiêu chuẩn về thiết kế và quy hoạch BCL rác thải phải đảm bảo hợp vệ sinh theo tiêu chuẩn TCVN 6696:2009: CTR – BCL hợp vệ sinh - Yêu cầu chung về bảo vệ môi trường

và tiêu chuẩn về thiết kế, quy hoạch và xây dựng BCL phải đảm bảo tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 261:2001: BCL CTR - Tiêu chuẩn thiết kế.

❖ *Giải pháp về sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị*

Trong những thập kỷ gần đây, lĩnh vực quản lý CTR sinh hoạt đô thị đã có nhiều bước tiến đáng kể thông qua việc áp dụng thành công các công nghệ tiên tiến trong công tác thu gom, xử lý, tái chế và tái sử dụng chất thải. Theo số liệu khoảng 30 - 70% CTR sinh hoạt đô thị có thành phần là chất thải hữu cơ. Đây chính là nguồn nguyên liệu tốt để chế biến phân hữu cơ và các chế phẩm sinh học khác. Việc sản xuất phân hữu cơ sẽ giảm thiểu lượng KNK phát sinh do giảm được lượng CTR sinh hoạt đô thị giàu chất hữu cơ đem chôn lấp ở bãi rác. Hiện Việt Nam có 23 nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động và 20 nhà máy sắp đi vào hoạt động. Tổng công suất thực tế 23 nhà máy sản xuất phân hữu cơ đang hoạt động đạt khoảng 5.300 tấn/ngày. Theo kết quả tính toán của nhóm nghiên cứu, tiềm năng giảm phát thải KNK từ giải pháp sản xuất phân hữu cơ năm 2013 đạt khoảng 1,6 triệu tấn. Đến năm 2020 con số này sẽ không tăng do giải pháp sản xuất phân hữu cơ chỉ phù hợp với quy mô công suất phát sinh rác thải tại các đô thị dưới 300 tấn/ngày.

Giải pháp sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị không những mang lại hiệu quả về môi trường (thông qua việc giảm lượng rác thải đem đi chôn lấp, giảm ô nhiễm môi trường), hiệu quả về kinh tế (thông qua việc bán phân hữu cơ) mà còn hiệu quả trong việc giảm phát thải KNK. Tuy nhiên, giải pháp này hiện chưa được áp dụng phổ biến tại Việt Nam do nhiều nguyên nhân liên quan đến kinh phí đầu tư, vận hành; nguyên liệu đầu vào; chất lượng và thị trường đầu ra cho sản phẩm và sự quan tâm của chính quyền cũng như người dân.

Vì vậy, để nâng cao hiệu quả áp dụng giải pháp sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị thì nhà nước cần đẩy mạnh thực hiện một số giải pháp sau:

- Xây dựng và triển khai thực hiện rộng rãi chương trình phân loại rác tại nguồn, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả xử lý rác thải hữu cơ thành phân hữu cơ.

- Ban hành chính sách hỗ trợ và đầu tư, xã hội hóa công tác thu gom và vận chuyển CTR sinh hoạt đô thị, vệ sinh môi trường nhằm nâng tỷ lệ thu gom CTR sinh hoạt đô thị lên 75% đối với khu vực nông thôn và 95% đối với khu vực đô thị vào năm 2020.

- Ban hành chính sách ưu đãi, khuyến khích các doanh nghiệp đầu tư xây dựng nhà máy sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị. Cụ thể, chính quyền địa phương cần ban hành các chính sách miễn giảm thuế thu thập, thuế giá trị gia tăng; hỗ trợ về vốn đầu tư, nhân lực, giấy phép đầu tư xây dựng... cho các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực sản xuất phân bón hữu cơ. Bên cạnh đó cũng cần phải có chính sách ưu đãi, trợ giá, hỗ trợ tiêu thụ, quảng bá sản phẩm phân hữu cơ trên thị trường.

- Tuyên truyền, ý thức cho người dân về lợi ích của việc sử dụng phân hữu cơ trong việc bón cho cây trồng, nâng cao năng suất cây trồng, cải tạo chất lượng đất và giảm thiểu các tác động về sức khỏe so với việc sử dụng phân bón hóa học, từ đó khuyến khích sử dụng phân hữu cơ thay cho phân bón hóa học.

- Phát triển mô hình ủ phân hữu cơ tại hộ gia đình đối với các vùng nông thôn nhằm góp phần giảm phát thải KNK từ CTR sinh hoạt nông thôn.

5.2.2 Đối với giải pháp thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas

Chăn nuôi là một trong những ngành có tỷ lệ phát thải KNK lớn nhất trên toàn cầu (bao gồm: sử dụng năng lượng hóa thạch, sản xuất công nghiệp, chăn nuôi và ngành công nghiệp lạnh). Chăn nuôi sản sinh ra tới 18% tổng số khí nhà kính của thế giới tính quy đổi theo CO₂, trong khi đó ngành giao thông chỉ chiếm 13,5% [6].

Theo kết quả tính toán của nhóm nghiên cứu, năm 2013 với tổng lượng

vật nuôi khoảng 36 triệu con, bao gồm trâu, bò và lợn thì tiềm năng phát thải KNK lên đến 17,5 triệu tấn CO₂tđ nếu không áp dụng giải pháp thu hồi, và ước tính đến năm 2020 số lượng vật nuôi tăng lên khoảng 50,4 triệu con thì lượng phát thải KNK tăng lên tương ứng là 25,3 triệu tấn CO₂tđ. Như vậy, tiềm năng phát thải KNK từ chất thải của ngành chăn nuôi tại Việt Nam là rất lớn. Tuy nhiên, theo kết quả thống kê của Cục Chăn nuôi năm 2010, cả nước có khoảng 8,5 triệu hộ gia đình có chuồng trại chăn nuôi nhưng chỉ có khoảng 8.7% hộ có công trình khí sinh học. Đối với trang trại chăn nuôi tập trung, cả nước có khoảng 18 nghìn trang trại thì cũng chỉ có 0,03 % số trang trại có hệ thống xử lý chất thải bằng hệ thống biogas. Như vậy, với tỷ lệ số hộ gia đình áp dụng hệ thống biogas thấp như thực tế hiện nay thì lượng KNK giảm thiểu được chỉ đạt khoảng 3,8 triệu tCO₂tđ, chiếm khoảng 21,7% so với tổng lượng phát thải KNK của ngành chăn nuôi.

Hệ thống biogas thực sự hiệu quả trong việc giảm thiểu ô nhiễm môi trường, thu hồi được KNK và tạo ra nhiên liệu khí sinh học phục vụ nhu cầu đun nấu, sinh hoạt... Mô hình biogas không những đem lại lợi ích trực tiếp cho hộ, trang trại chăn nuôi đồng thời nó cũng đem lại lợi ích cho cả cộng đồng. Tuy nhiên, việc phát triển hầm biogas ở quy mô hộ gia đình ở Việt Nam hiện nay còn gặp một số vướng mắc, khó khăn như:

Số lượng hầm biogas được xây dựng hiện nay còn chiếm tỷ lệ nhỏ so với lượng chất thải chăn nuôi phát sinh ở quy mô hộ gia đình do những hạn chế về chi phí xây dựng hầm biogas còn quá cao, quy trình kỹ thuật vận hành hầm khá phức tạp.

Một số hầm biogas đưa vào sử dụng chưa vận hành đúng yêu cầu về kỹ thuật. Cụ thể, nhiều trường hợp xây dựng hầm quá lớn hoặc quá nhỏ so quy mô chăn nuôi dẫn đến hiện tượng lãng phí hoặc không xử lý triệt để được lượng chất thải phát sinh dẫn đến 1 lượng lớn chất thải không được xử lý xả thẳng ra môi trường.

Ngoài ra, một vấn đề cần lưu ý là hiện nay, một lượng khí sinh học (biogas) thu hồi từ hầm bi rò ri hoặc dư thừa phát tán ra môi trường khí quyển gây tác hại nghiêm trọng đến tầng ozon và làm tăng hiệu ứng nhà kính, nếu không có phương án xử lý khí này hợp lý việc xây dựng hầm biogas có thể mang lại những lợi ích tiêu cực.

Vì vậy, trong thời gian tới nhằm phát huy một cách tối đa hiệu quả lợi ích của hầm biogas mang lại trong hoạt động chăn nuôi và nhân rộng việc áp dụng hầm biogas trong xử lý chất thải chăn nuôi cần có các giải pháp như sau:

- Tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức của người dân và các doanh nghiệp về các lợi ích của việc xử lý chất thải chăn nuôi và thu hồi khí biogas từ hệ thống xử lý chất thải chăn nuôi. Thông qua các chương trình phổ biến khoa học thường thức tới từng hộ gia đình, trang trại chăn nuôi trên các phương tiện thông tin đại chúng như đài, sách, báo, truyền hình; qua các cuộc hội thảo, các buổi tập huấn.

- Tăng cường đầu tư hỗ trợ vốn các tổ chức hoạt động trong lĩnh vực chăn nuôi nhằm thúc đẩy ngành chăn nuôi theo hướng sản xuất hàng hoá, mở rộng quy mô của chăn nuôi trang trại dần thay thế phương pháp chăn nuôi truyền thống.

- Tăng cường các chương trình đào tạo kỹ năng chuyên môn cho các kỹ thuật viên, đội ngũ xây dựng hầm biogas, và các khóa tập huấn hiệu quả hơn cho người dân về quy trình sử dụng hầm biogas. Trong các khóa tập huấn cần lưu ý vai trò của nữ giới rất lớn trong việc tiếp thu và áp dụng các kỹ thuật, đồng thời nữ giới là đối tượng tiếp nhận trực tiếp các lợi ích từ hầm biogas.

- Xây dựng các chính sách hỗ trợ người dân trong việc đầu tư chi phí xây dựng hầm biogas. Thu hút đầu tư trong và ngoài nước, nhà nước và tư nhân đối với các dự án cải thiện chất lượng môi trường sống của người dân nhằm tăng vốn đầu tư đối với các công trình biogas.

- Nghiên cứu, thử nghiệm, áp dụng các giải pháp thu hồi lượng khí

biogas dư thừa tại các hộ gia đình nhằm phục vụ cho các mục đích công cộng như chạy máy phát điện cho các công trình công cộng... Bộ Công Thương đã xây dựng và trình Chính phủ Nghị định khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo từ năm 2009, đến nay vẫn chưa được ban hành. Đây là cơ sở pháp luật cho việc áp dụng chính sách “feed in tariff” tại Việt Nam.

FiT (feed-in-tariff) là một cơ chế chính sách được đưa ra nhằm khuyến khích phát triển các nguồn năng lượng tái tạo, tăng sức cạnh tranh của các nguồn năng lượng này với các nguồn năng lượng truyền thống. Hiểu ngắn gọn là FiT là các mức giá áp dụng cho điện sản xuất từ các nguồn năng lượng tái tạo để bán lên lưới hoặc sử dụng tại chỗ nhằm giảm tải cho lưới điện.

Luật về FiT quy định 3 điều khoản quan trọng là:

- Quy định các công ty truyền tải, kinh doanh điện phải mua điện từ bất kỳ nguồn điện phát bằng năng lượng tái tạo nào
- Các hợp đồng mua điện được ký dài hạn (thường từ 15-25 năm)
- Quy định mức giá mua điện cụ thể cho từng loại công nghệ khác nhau (gió, mặt trời, sinh khối...) sao cho đảm bảo các nhà đầu tư có lợi nhuận.

Chính sách này đã được áp dụng tại trên 50 quốc gia trên thế giới.

Đối với nguồn năng lượng sinh khối từ chất thải chăn nuôi hiện nay, đây là giải pháp về chính sách hiệu quả cho việc khuyến khích phát triển xây dựng hầm biogas qui mô hộ gia đình và qui mô chăn nuôi trang trại, đồng thời giải quyết khó khăn trong nguồn vốn đầu tư xây dựng hầm biogas thông qua các ưu đãi, hỗ trợ về giá điện và ưu đãi vốn đầu tư. Bên cạnh đó, đối với các hộ gia đình có lượng khí sinh học dư thừa khi áp dụng chính sách “feed in tariff” sẽ được hòa lưới điện nhằm tận dụng nguồn năng lượng tái tạo hiệu quả. Các hộ gia đình này sẽ được chi trả các khoản chi phí cần thiết cho việc xây dựng hầm, lắp đặt hệ thống điện, trợ giá điện, vì vậy họ sẽ được khuyến khích sản xuất nguồn khí sinh học từ lượng chất thải chăn nuôi của gia đình. Vì vậy, cần nhanh chóng ban hành Nghị định khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo

nhằm tạo cơ sở pháp lý cho việc phát triển nguồn năng lượng sinh khối từ chất thải chăn nuôi nhằm giải quyết tình trạng dư thừa lượng khí biogas.

- Phát triển các cơ sở dịch vụ kỹ thuật thay thế, sửa chữa các thiết bị, phụ kiện của hầm biogas...

- Đầu tư nghiên cứu, cải tiến phổ biến hầm biogas loại KT1 và KT2, do hiệu quả sinh khí của 2 loại hầm này là cao nhất. Thiết kế kết hợp hầm biogas xử lý chất thải chăn nuôi với nhà tiêu của hộ gia đình nhằm cải thiện chất lượng vệ sinh môi trường.

- Tăng cường nhân lực và xây dựng các cơ chế giám sát kỹ thuật đối với các công trình biogas trong suốt quá trình vận hành, đảm bảo kỹ thuật và kịp thời giải quyết các vướng mắc trong quá trình áp dụng của người dân nhằm đảm bảo các công trình biogas được vận hành đúng, hiệu quả tối đa công suất.

- Chính quyền địa phương cần xây dựng các chính sách hỗ trợ đối với các trường hợp hộ gia đình chăn nuôi qui mô quá nhỏ, lượng khí biogas không đủ dung cho gia đình, xây dựng hệ thống xử lý chất thải chung cho các hộ gia đình có thu hồi khí biogas để sử dụng chung cho các hộ.

5.2.3 Đối với giải pháp thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp

Đối với nước thải công nghiệp, chỉ nước thải hàm lượng cacbon (C) cao và được xử lý trong điều kiện kỵ khí mới phát sinh khí metan (CH₄). Do vậy, các ngành công nghiệp có nước thải hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy trong nước thải càng cao hay BOD/COD càng cao thì tiềm năng phát thải KNK càng lớn. Ở Việt Nam, theo Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2010, nhóm ngành công nghiệp chế biến thực phẩm và đồ uống; và nhóm ngành công nghiệp sản xuất giấy là hai nhóm ngành có tỷ trọng đóng góp hàm lượng BOD cao nhất, chiếm khoảng 83%. Vì vậy, các chính sách, chương trình, dự án về giảm nhẹ phát thải KNK cần tập trung vào hai nhóm ngành này sẽ đạt hiệu quả cao trong việc thu hồi và giảm phát thải KNK tại

Việt Nam.

Công nghệ xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi khí metan theo cơ chế phát triển sạch CDM là công nghệ mới, được ứng dụng tại hầu hết các quốc gia tiên tiến, nhằm thu hồi tinh khí metan, xử lý triệt để nước thải công nghiệp khi ra môi trường, từ đó giảm thiểu ô nhiễm, giúp doanh nghiệp giảm chi phí xử lý nước thải, tạo ra lợi thế cạnh tranh về giá cả sản phẩm, cung cấp nguồn điện giá rẻ từ năng lượng tái tạo, tiết kiệm điện và phát triển bền vững. Từ kết quả đánh giá lợi ích kép của phương pháp kỵ khí kết hợp với thu hồi khí metan tại một số nhà máy tinh bột sắn ở Việt Nam, chúng tôi kiến nghị cần mở rộng áp dụng giải pháp công nghệ này trên cả nước, đặc biệt là các doanh nghiệp sản xuất phát sinh lượng lớn nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao dễ phân hủy (có tiềm năng phát thải CH₄ lớn) như: ngành tinh bột sắn, ngành chế biến thịt, rau quả, sản xuất giấy và bột giấy...

Thực tế để triển khai các dự án xử lý nước thải bằng phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi CH₄, doanh nghiệp gặp phải một số rào cản về vốn và công nghệ. Đặc biệt, chi phí đầu tư ban đầu bỏ ra để xây dựng hệ thống xử lý nước thải kỵ khí có lắp đặt thiết bị thu hồi CH₄ là rất lớn. Theo thống kê từ 13 báo cáo CDM của các nhà máy tinh bột sắn ở trên, chi phí này vào khoảng trên 2 triệu USD. Do đó, nhà nước cần có các chính sách hỗ trợ, khuyến khích để mở rộng việc áp dụng giải pháp này trên quy mô cả nước. Cụ thể:

- Tăng cường các thể chế tài chính, tăng khả năng tiếp cận với nguồn tài chính trong và ngoài nước nhằm tạo điều kiện để các dự án xử lý nước thải công nghiệp bằng phương pháp kỵ khí kết hợp thu hồi metan có thể thực hiện.

- Triển khai các mô hình thí điểm về áp dụng công nghệ xử lý nước thải kỵ khí kết hợp thu hồi CH₄ ở các ngành khác như: ngành chế biến thủy, hải sản; sản xuất giấy và bột giấy... Ngoài ra, kết hợp với việc đánh giá lợi ích kép về môi trường của giải pháp ở từng trường hợp cụ thể nhằm giúp cho nhà nước, doanh nghiệp thấy rõ được hiệu quả của giải pháp mang lại không chỉ

đối với ngành tinh bột sắn mà các lĩnh vực khác có nước thải công nghiệp chứa hàm lượng hữu cơ cao.

- Kêu gọi sự tham gia tích cực của các tổ chức quốc tế, các quỹ của các nước công nghiệp phát triển, gắn với trách nhiệm giảm phát thải của những nước này vào các hoạt động giảm thiểu trong lĩnh vực xử lý nước thải công nghiệp ở Việt Nam.

- Tăng cường các chế tài xử phạt đối với cơ sở sản xuất, doanh nghiệp không tuân thủ các quy định về xử lý nước thải: Hiện nay việc xử phạt đối với các cơ sở sản xuất gây ô nhiễm môi trường vẫn ở mức răn đe, chưa nặng nề về tài chính, dẫn đến tình trạng một số doanh nghiệp không tiến hành các biện pháp xử lý ô nhiễm môi trường do mức phạt nhỏ hơn so với chi phí xử lý ô nhiễm. Do đó, cần đưa ra mức xử phạt nghiêm khắc hơn đối với các doanh nghiệp không có hệ thống xử lý nước thải hay hệ thống xử lý nước thải không đạt tiêu chuẩn dẫn đến phát thải một lượng KNK ra môi trường.

- Xây dựng và ban hành các chính sách về ưu đãi, hỗ trợ doanh nghiệp có dự án xử lý nước thải theo cơ chế phát triển sạch để khuyến khích doanh nghiệp đầu tư xây dựng hệ thống xử lý nước thải theo cơ chế CDM là giải pháp quan trọng nhất. Mặc dù Quyết định số 130/2007/QĐ-TTg ngày 02 tháng 08 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ về một số cơ chế, chính sách tài chính đối với dự án đầu tư theo cơ chế phát triển sạch đã được ban hành, trong đó nhà nước ưu đãi: về thuế; tiền sử dụng đất, tiền thuê đất; khấu hao tài sản cố định; tín dụng đầu tư đối với các nhà đầu tư xây dựng và thực hiện dự án CDM. Tuy nhiên trong danh mục các đối tượng được hưởng ưu đãi của nhà nước thì chưa đề cập đến các dự án về xử lý nước thải theo cơ chế phát triển sạch. Vì vậy, trong thời gian tới cần phải chỉnh sửa Quyết định 130/2007/QĐ-TTg theo hướng bổ sung thêm danh mục các đối tượng được hưởng ưu đãi, trong đó có lĩnh vực xử lý nước thải công nghiệp theo cơ chế phát triển sạch.

5.2.4 Đối với giải pháp xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi khí metan từ xử lý bùn

Theo Báo cáo hiện trạng môi trường Việt Nam năm 2010, tổng lượng nước thải sinh hoạt đô thị đạt khoảng 2 triệu m³/ngày đêm, nước thải sinh hoạt đô thị là nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm chính tại các đô thị hiện nay. Phần lớn nước thải đô thị đều không được xử lý, chủ yếu được xử lý sơ bộ thông qua bể tự hoại, sau đó thải vào hệ thống cống thải của thành phố, theo tuyến cống, kênh rạch chứa nước thải dẫn đến hệ thống thoát nước chung của thành phố trước khi đổ ra nguồn nước mặt tiếp nhận là các ao, hồ, kênh, sông, biển... Chỉ một số đô thị lớn hiện nay mới có hệ thống xử lý nước thải tập trung. Theo kết quả tính toán tiềm năng phát thải khí CH₄ từ nước thải đô thị của nhóm nghiên cứu, năm 2013, tổng lượng KNK phát thải từ nước thải đô thị đạt khoảng 1,94 triệu tấn CO₂tđ/năm, đến năm 2020 sẽ tăng lên 2,53 CO₂tđ triệu tấn/năm. Trong đó, 76% lượng KNK phát sinh từ hệ thống công trình vệ sinh và bể tự hoại, 24% còn lại phát sinh từ hệ thống cống thoát nước và bùn thải.

Có thể thấy rằng, lượng khí CH₄ chủ yếu là do phần chất hữu cơ trong nước thải đô thị được xử lý trong hệ thống vệ sinh tại hộ gia đình. Do vậy, các giải pháp thu hồi hoặc giảm thiểu lượng khí CH₄ đã được tạo ra trong hệ thống vệ sinh tại các hộ gia đình rất khó thực hiện. Vì vậy, giải pháp nhằm giảm phát thải KNK từ nước thải đô thị chủ yếu là áp dụng đối với lượng nước thải trong hệ thống đường ống; hệ thống nguồn nước mặt từ ao hồ, kênh, sông... trong khu vực đô thị. Giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý nước thải được ứng dụng là xử lý nước thải sinh hoạt đô thị tại các nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp hiếu khí và kết hợp thu hồi khí CH₄ từ quá trình xử lý bùn của nhà máy.

- Tăng cường đầu tư xây dựng trạm xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp hiếu khí bùn hoạt tính thông qua tuyên truyền, quán triệt, lồng

ghép giải pháp giảm phát thải KNK trong kế hoạch thực hiện chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH của các tỉnh/thành phố; chiến lược phát triển kinh tế xã hội của các tỉnh/thành phố; quy hoạch thoát nước của các tỉnh/thành phố; Cải tạo, nâng cấp hệ thống thoát nước thải nhằm hạn chế tối đa lượng phát sinh khí thải nhà kính trong hệ thống ống thoát nước thải; Xử lý bùn của nhà máy xử lý nước thải tập trung bằng phương pháp yếm khí thu hồi khí metan hoặc làm đất canh tác.; Tăng cường nạo vét bùn thải từ các hồ ga, ao, hồ, kênh rạch đảm bảo hạn chế đến mức tối đa lượng phát sinh KNK và đảm bảo khơi thông dòng chảy.

- Tăng các nguồn vốn hỗ trợ của các tổ chức trong và ngoài nước, đặc biệt thu hút các nguồn vốn hỗ trợ không chính thức (ODA); vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), hoặc các nguồn vốn từ các tổ chức, ngân hàng tín dụng hoạt động trong lĩnh vực đầu tư, hỗ trợ cho các nước nghèo, kém phát triển như: World Bank, ADB... nhằm đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng và chuyển giao kỹ thuật, công nghệ, dây chuyền xử lý nước thải.

- Kêu gọi sự đóng góp và tham gia của người dân địa phương trong công tác đầu tư xây dựng các trạm xử lý nước thải tập trung hay trong việc huy động lực lượng người dân tham gia vào hoạt động nạo vét bùn thải từ kênh rạch, hồ nhằm hạn chế sự phát sinh KNK.

5.3 Đề xuất tích hợp lợi ích kép về môi trường trong việc xác định mức độ ưu tiên của các giải pháp giảm nhẹ với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực quản lý chất thải

Trong lĩnh vực quản lý chất thải, các giải pháp giảm nhẹ BĐKH tập trung vào 2 lĩnh vực quản lý CTR và quản lý nước thải. Mặc dù tỷ trọng phát thải KNK từ lĩnh vực chất thải trên tổng lượng phát thải KNK tại Việt Nam là không lớn, chỉ chiếm khoảng 5,3% vào năm 2000, tuy nhiên lượng phát thải KNK trong lĩnh vực chất thải sẽ ngày càng gia tăng do lượng phát sinh chất thải tại Việt Nam ngày càng lớn. Do vậy, những hoạt động nhằm giảm phát

thải KNK trong hai lĩnh vực này sẽ có tiềm năng lớn trong việc cải thiện đời sống người dân, hạn chế những tác động đối với môi trường và mang lại nhiều lợi ích kinh tế quan trọng cho Việt Nam. Các giải pháp cụ thể bao gồm:

Đối với lĩnh vực quản lý chất thải rắn:

❖ Giải pháp quản lý CTR sinh hoạt đô thị: thu hồi metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị.

❖ Giải pháp xử lý chất thải chăn nuôi kết hợp thu hồi khí metan từ hệ thống biogas.

Đối với lĩnh vực xử lý nước thải

❖ Giải pháp thu hồi khí CH_4 từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp.

❖ Giải pháp xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí và thu hồi CH_4 từ quá trình xử lý bùn.

Mỗi giải pháp giảm nhẹ BĐKH ở trên góp phần làm giảm lượng phát thải KNK ở mức độ khác nhau và mang lại những giá trị lợi ích kép khác nhau. Trong đó, tùy từng giải pháp, điều kiện, hoàn cảnh mà giá trị lợi ích kép về môi trường cũng khác nhau. Trong điều kiện của Việt Nam là một nước đang phát triển, nguồn lực, tài chính còn rất hạn chế, do đó để giải quyết các thách thức về BĐKH, các nhà quản lý, hoạch định chính sách cần xác định các vấn đề, giải pháp ưu tiên cần thực hiện trước trong các giải pháp giảm nhẹ BĐKH. Cụ thể, trong lĩnh vực quản lý chất thải với 4 giải pháp giảm nhẹ BĐKH như đã đề cập ở trên, dựa vào lượng giảm phát thải KNK và lợi ích kép mà giải pháp mang lại (có lồng ghép lợi ích kép về môi trường trong quá trình tính toán lợi ích kép) xác định các giải pháp ưu tiên, trọng tâm để tập trung hướng tới.

Xác định mức độ ưu tiên của các giải pháp căn cứ vào lượng giảm phát thải KNK

Nếu căn cứ vào kết quả tính toán tiềm năng giảm phát thải KNK thì 3 giải pháp, bao gồm (1) thu hồi khí CH_4 từ BCL (với tiềm năng giảm phát thải

khoảng 22,4 triệu tấn CO₂đ); (2) Xử lý chất thải chăn nuôi từ hệ thống biogas và (3) Thu hồi khí CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp (khoảng 5 triệu tấn CO₂đ) có hiệu quả tốt hơn hai giải pháp còn lại.

Xác định mức độ ưu tiên của các giải pháp căn cứ vào tổng lợi ích kép của giải pháp mang lại.

Với việc tính toán lợi ích kép về môi trường trong tổng cấu phần lợi ích kép mang lại, sẽ làm thay đổi mức độ ưu tiên của từng giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR và nước thải.

- Khi chưa lồng ghép lợi ích kép về môi trường, tổng lợi ích kép thu được của từng giải pháp được sắp xếp theo thứ tự từ cao xuống thấp (thứ tự được sắp xếp tương tự như căn cứ vào lượng giảm phát thải KNK).

- Sau khi lồng ghép lợi ích kép về môi trường, thì tổng lợi ích kép thu được của từng giải pháp được sắp xếp theo thứ tự từ cao xuống thấp như sau: (1) Quản lý CTR sinh hoạt đô thị gồm: thu hồi metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt (khoảng 5.446,04 tỷ đồng); (2) xử lý nước thải sinh hoạt đô thị bằng phương pháp hiếu khí và thu hồi CH₄ từ quá trình xử lý bùn (khoảng 3.849,83 tỷ đồng); (3) Thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas (khoảng 3.760 tỷ đồng); (4) Thu hồi khí CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp (khoảng 2.575 tỷ đồng).

Bảng 5.1 Mức độ ưu tiên của các giải pháp

TT	Giải pháp	Căn cứ vào lượng giảm phát thải KNK	Căn cứ vào tổng lợi ích kép (không tính đến lợi ích kép về môi trường)	Căn cứ vào tổng lợi ích kép (có tính đến lợi ích kép về môi trường)
1	Quản lý CTR sinh hoạt đô thị gồm: thu hồi metan tại BCL và sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt	1	1	1
2	Thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas	2	2	3
3	Thu hồi khí CH ₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp	3	3	4
4	Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi CH ₄ từ xử lý bùn	4	4	2

Ghi chú: 1-4: là mức độ ưu tiên

- 1: là mức độ ưu tiên cao nhất
- 4: là mức độ ưu tiên thấp nhất

Có thể thấy, nếu căn cứ vào lượng giảm phát thải KNK và căn cứ vào lợi ích kép mà giải pháp giảm nhẹ BĐKH mang lại (không tính đến lợi ích kép về môi trường), thì xu hướng nên chọn giải pháp về giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị là giải pháp tối ưu cần ưu tiên thực hiện trước; sau đó là đến giải pháp về thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas; thu hồi CH₄ từ hệ

thông xử lý nước thải công nghiệp; xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi CH₄ từ xử lý bùn.

Nếu căn cứ vào tổng lợi ích kép của giải pháp mang lại (có tính đến lợi ích kép về môi trường) thì xu hướng ưu tiên của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải có sự thay đổi. Cụ thể, giải pháp về giảm nhẹ BĐKH trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị vẫn là giải pháp tối ưu. Tuy nhiên, giải pháp ưu tiên thứ 2 là giải pháp xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi CH₄ từ xử lý bùn và giải pháp ưu tiên thứ 3 là giải pháp về thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas và giải pháp ưu tiên thứ 4 là thu hồi CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp.

Dựa vào thứ tự sắp xếp mức độ ưu tiên của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH đã đề cập ở bảng trên, với các mục tiêu đề ra trong các Chiến lược, các nhà quản lý, nhà hoạch định sẽ xác định được các mục tiêu ưu tiên thực hiện trước. Cụ thể, trong Chiến lược quốc gia về BĐKH, đưa ra nhiệm vụ cần thực hiện trong lĩnh vực quản lý chất thải nhằm giảm phát thải KNK: *“Quy hoạch quản lý chất thải, tăng cường năng lực quản lý, giảm thiểu chất thải, tái sử dụng, tái chế chất thải nhằm giảm phát thải KNK. Đẩy mạnh nghiên cứu và triển khai các công nghệ xử lý chất thải tiên tiến; ứng dụng công nghệ xử lý rác thải hiện đại cho các khu đô thị và vùng nông thôn; tăng cường năng lực quản lý, xử lý và tái sử dụng nước thải công nghiệp và sinh hoạt”*. Trong điều kiện hạn chế về nguồn vốn, nhân lực, nhóm nghiên cứu khuyến nghị các nhà quản lý nên chọn việc xử lý, tái chế, tái sử dụng CTR sinh hoạt đô thị và nước thải sinh hoạt đô thị là nhóm vấn đề ưu tiên cần thực hiện trước.

5.4 Đề xuất các giải pháp nhằm tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong quá trình đánh giá, thẩm định các phương án, chương trình, dự án về giảm nhẹ biến đổi khí hậu

Tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong đánh giá, thẩm định các phương án, chương trình, dự án về giảm nhẹ BĐKH thông qua giảm phát thải KNK trong quản lý CTR, nước thải sẽ góp phần hỗ trợ cho quá trình tính toán tổng lợi ích của phương án, chương trình, dự án mang lại và cân đối với chi phí đầu tư bỏ ra để đánh giá hiệu quả của chương trình, dự án mang lại không chỉ dưới khía cạnh BĐKH, khía cạnh kinh tế mà còn dưới khía cạnh môi trường. Từ đó, hỗ trợ các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách đưa ra quyết định có hay không đầu tư vào phương án giảm nhẹ BĐKH hoặc đưa ra các chính sách ưu đãi, hỗ trợ việc thực hiện các phương án, dự án, chương trình này. Vai trò của tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong đánh giá, thẩm định các phương án, chương trình, dự án giảm nhẹ BĐKH là rất quan trọng, do đó nhóm nghiên cứu đưa ra một đề xuất nhằm tích hợp đánh giá này vào trong quá trình thẩm định các phương án, chương trình, dự án như sau:

- Xây dựng quy trình, phương pháp hướng dẫn về đánh giá lợi ích kép: trong đó lồng ghép lợi ích kép về môi trường vào trong các bước thực hiện của quy trình lượng hóa các lợi ích kép.

- Xây dựng cơ chế thực hiện quy trình trên.

5.4.1 Xây dựng quy trình, phương pháp hướng dẫn về đánh giá lợi ích kép

Trước hết, cần xây dựng quy trình, phương pháp hướng dẫn về đánh giá lợi ích kép trong các chương trình, dự án về giảm phát thải KNK. Tài liệu hướng dẫn này sẽ giúp xác định và lựa chọn phương pháp, quy trình đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ phát thải KNK thông qua quản lý chất thải trong đó có lồng ghép đánh giá lợi ích kép về môi trường của việc thực hiện giải pháp mang lại. Tài liệu cũng có thể sử dụng cho các chính sách/giải pháp trong các lĩnh vực khác. Quy trình tổng quát đánh giá lợi ích kép này

được đề xuất gồm các bước sau:

Bước 1. Lựa chọn các chính sách/giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu

Có nhiều chính sách/giải pháp có thể lựa chọn nhằm ứng phó với BĐKH, trong đó chủ yếu là các chính sách nhằm thích nghi (adaptation) và giảm nhẹ (mitigation). Tuy nhiên, hầu hết các nghiên cứu cho đến nay tập trung vào lợi ích kép của giảm nhẹ bởi các lợi ích này dễ xác định và dễ đánh giá hơn so với lợi ích kép của thích nghi. Trong lĩnh vực quản lý chất thải, các chính sách/giải pháp được lựa chọn bao gồm:

- Giảm phát thải KNK trong quản lý CTR sinh hoạt đô thị gồm: thu hồi khí CH₄ từ BCL và xử lý rác thải thành phân hữu cơ
- Thu hồi khí sinh học từ hệ thống biogas
- Thu hồi khí CH₄ từ hệ thống xử lý nước thải công nghiệp
- Xử lý nước thải sinh hoạt đô thị và thu hồi CH₄ từ xử lý bùn

Bước 2. Xác định các phương án/kịch bản của từng giải pháp cụ thể

Trong mỗi chính sách/giải pháp cần phải xác định được các phương án/kịch bản cụ thể. Các phương án/kịch bản này phải căn cứ vào các định hướng phát triển về kinh tế - xã hội, định hướng phát triển của từng ngành/lĩnh vực để phù hợp với các chính sách hiện tại và cả các dự báo trong tương lai.

Cụ thể như: các phương án về thu hồi khí CH₄ từ BCL và sản xuất phân hữu cơ từ CTR sinh hoạt đô thị phải được xác định căn cứ vào các chính sách hiện hành về quản lý CTR sinh hoạt đô thị. Chiến lược quốc gia về BĐKH, Chiến lược quốc gia về bảo vệ môi trường... thông qua các chỉ tiêu như: tỷ lệ thu gom xử lý CTR sinh hoạt đô thị, tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được chôn lấp hợp vệ sinh, số lượng BCL đáp ứng tiêu chuẩn vệ sinh môi trường...

Thông thường các chính sách/giải pháp về BĐKH được thực hiện trong một khoảng thời gian dài hạn, có thể đến vài chục năm, vì vậy các phương án/kịch bản cũng cần phải xác định khung thời gian được tính toán cho phù

hợp.

Bước 3. Xác định các lợi ích kép của phương án giảm nhẹ BĐKH mang lại

Các phương án giảm nhẹ BĐKH mang lại những lợi ích về môi trường, lợi ích về kinh tế bên cạnh các lợi ích về BĐKH. Do đó, cần xác định đầy đủ các lợi ích kép, trong đó có lợi ích kép về môi trường mà phương án, chương trình/dự án giảm nhẹ BĐKH mang lại bao gồm:

(1) Doanh thu tiềm năng từ bán chứng chỉ giảm phát thải

(2) Nhóm lợi ích về môi trường

(3) Nhóm lợi ích kinh tế đi kèm khác như: lợi ích trực tiếp thông qua việc tạo ra các loại hàng hóa thị trường: khí sinh học, năng lượng điện, phân bón; các lợi ích gián tiếp như: nâng cao hiệu quả sử dụng đất, giảm khai thác tài nguyên, tăng giá trị thương hiệu, nâng cao uy tín...

Trong bước này, một vấn đề cần lưu ý các lợi ích về môi trường là hiển nhiên khi thực hiện các chính sách, chương trình và dự án về giảm phát thải KNK trong lĩnh vực quản lý chất thải. Tuy nhiên, hầu hết các chương trình về BĐKH hiện nay chỉ quan tâm đến vấn đề giảm tác động của BĐKH, hoặc giảm phát thải KNK chứ chưa thực sự quan tâm đến những lợi ích cụ thể về môi trường có thể mang lại. Tại Việt Nam, vấn đề môi trường và BĐKH đôi khi lại tách biệt thành hai lĩnh vực riêng biệt, chưa có tính gắn kết. Vì vậy, việc xác định, đánh giá và lượng hóa được đầy đủ và rõ ràng các nhóm lợi ích về môi trường khi thẩm định các chính sách, chương trình và dự án về giảm phát thải KNK là rất cần thiết, là căn cứ quan trọng để đánh giá tính khả thi và hiệu quả của dự án có thể mang lại. Các nhóm lợi ích về môi trường cần phải được lồng ghép, đánh giá bao gồm:

- *Các lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường:*

+ Lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường nước: các phương pháp về thu hồi khí CH₄ từ nước thải công nghiệp, áp dụng hệ thống biogas trong xử

lý chất thải chăn nuôi...đều góp phần trực tiếp giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước. Phương pháp xử lý yếm khí tạo ra khí CH₄ đã góp phần làm giảm đáng kể lượng BOD, TSS trong nước thải, hiệu suất xử lý có thể đạt đến 90%.

+ Lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường không khí: Các hệ thống xử lý thu hồi KNK diễn ra trong điều kiện kín khí, khép kín đã góp phần giảm thiểu và hạn chế phát tán chất ô nhiễm vào môi trường không khí. Ngoài ra, việc thu hồi khí CH₄ góp phần giảm phát thải KNK vào môi trường gây hiệu ứng nhà kính.

+ Lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường đất: lợi ích này thu được một cách gián tiếp thông qua việc giảm ô nhiễm do nước thải công nghiệp qua hệ thống xử lý nước thải, chất thải chăn nuôi trong hệ thống biogas, và CTR sinh hoạt đô thị tại BCL hợp vệ sinh

- Các lợi ích gián tiếp thông qua cải thiện chất lượng môi trường

+ Lợi ích về cải thiện sức khỏe: Sức khỏe của cộng đồng luôn là vấn đề ưu tiên hàng đầu phải được tính đến trong bất kỳ một chương trình, chính sách hoặc dự án phát triển kinh tế - xã hội nào. Đặc biệt, các chính sách về kiểm soát, cải thiện ô nhiễm môi trường cũng như thích ứng, giảm thiểu tác động của BĐKH đều có mục tiêu quan trọng nhất là giảm tác động đến các vấn đề sức khỏe cộng đồng. Vì vậy, việc đánh giá được những lợi ích về sức khỏe sẽ là căn cứ quan trọng cho các cấp có thẩm quyền trong việc thẩm định, phê duyệt và ra các quyết định về các chính sách, chương trình và dự án nhằm mục tiêu giảm phát thải KNK.

+ Lợi ích về tăng doanh thu du lịch: Việc cải thiện ô nhiễm môi trường do CTR, nước thải sẽ góp phần cải thiện chất lượng môi trường, cảnh quan sinh thái xung quanh khu vực du lịch. Khách du lịch thường bị thu hút, hấp dẫn đối với các khu du lịch có chất lượng, điều kiện vệ sinh môi trường tốt, qua đó sẽ góp phần nâng cao doanh thu cho ngành du lịch địa phương.

Bước 4. Lượng hóa lợi ích kép

Có nhiều phương pháp để lượng hóa các giá trị lợi ích. Tùy từng giá trị lợi ích cụ thể, căn cứ vào tình hình thực tế, lựa chọn các phương pháp để lượng hóa các giá trị lợi ích. Một số phương pháp được sử dụng để lượng hóa các giá trị như:

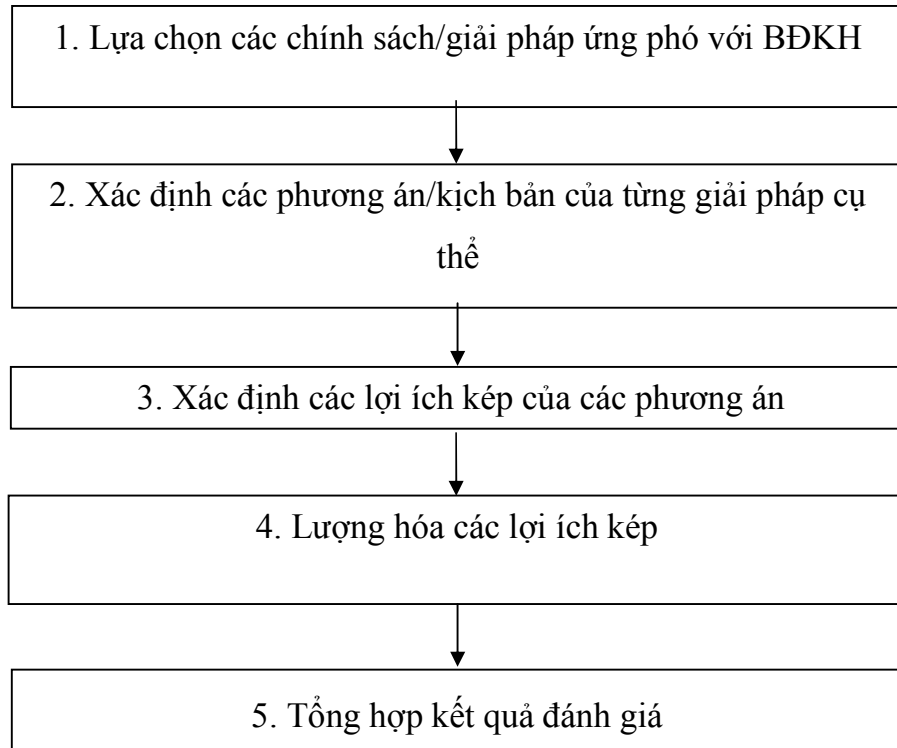
Phương pháp giá thị trường: tính toán các lợi ích có giá thị trường như: giá giao dịch chứng chỉ giảm phát thải CER trên thị trường; giá năng lượng (điện, than, dầu...); giá phân bón; giá đất...

Phương pháp sẵn lòng chi trả (WTP): để đánh giá các giá trị lợi ích phi thị trường đối với các lợi ích về cải thiện chất lượng môi trường (nước, không khí, đất), nâng cao giá trị thương hiệu...

Phương pháp chuyển giao giá trị: chuyển giao lợi ích các kết quả từ các nghiên cứu đã thực hiện trước đó vào địa điểm, nghiên cứu đang thực hiện.

Bước 5. Tổng hợp kết quả

Tổng hợp, phân tích, đánh giá kết quả theo các tiêu chí khác (tiêu chí về tiềm năng giảm phát thải KNK, tiêu chí về bảo vệ môi trường, tiêu chí về lợi ích kinh tế, chi phí đầu tư...) nhằm đánh giá tính hiệu quả, tính khả thi của các phương án khác.



Hình 5.4 Quy trình đánh giá lợi ích kép của phương án, dự án giảm nhẹ biến đổi khí hậu

5.4.2 Xây dựng cơ chế thực hiện

Trong thực tế, việc áp dụng các quy trình, phương pháp hướng dẫn về đánh giá lợi ích kép của các phương án, chương trình, dự án về giảm nhẹ BĐKH sẽ gặp phải những khó khăn nhất định về mặt kỹ thuật, đặc biệt là các phương pháp, kỹ thuật sử dụng để đo lường các giá trị lợi ích về môi trường. Do đó, bên cạnh việc ban hành tài liệu hướng dẫn về quy trình, phương pháp cần xây dựng cơ chế thực hiện. Cụ thể:

- Xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ công tác đánh giá. Như đã thảo luận trong chương 1, dù sử dụng phương pháp đánh giá nào (trực tiếp hay chuyển giao giá trị), việc đánh giá lợi ích kép luôn yêu cầu một hệ thống thông tin nền tảng bao gồm một hệ thống chỉ tiêu đa dạng từ các chỉ tiêu sinh hóa học, môi trường, khí hậu đến chỉ tiêu kinh tế - xã hội.

- Xây dựng cơ chế hợp tác và chia sẻ trách nhiệm trong đánh giá và sử

dụng kết quả tiếp cận lợi ích kép. Cách tiếp cận lợi ích kép, về bản chất, bao gồm nhiều đối tượng hưởng thụ, không những ở cấp độ toàn cầu – quốc gia, mà còn ở cấp độ ngành dọc và sự liên kết giữa các cộng đồng, địa phương. Sự tham gia của nhiều đối tượng ở nhiều cấp độ yêu cầu xây dựng cơ chế hợp tác hiệu quả.

- Xây dựng đội ngũ chuyên gia đánh giá lợi ích kép nhằm đáp ứng nhu cầu đánh giá tiềm năng. Đội ngũ này bao gồm các chuyên gia kinh tế - kỹ thuật có khả năng phát triển và ứng dụng các mô hình lượng hóa và công cụ đo lường lợi ích kép. Các chuyên gia cần phải có kiến thức chuyên sâu về kinh tế môi trường, có thể vận dụng linh hoạt các phương pháp, mô hình kỹ thuật để lượng hóa các giá trị lợi ích kép về môi trường mà thực hiện giải pháp mang lại. Đội ngũ cũng bao gồm các chuyên gia từ nhiều thành phần khác nhau như khu vực chính phủ, khu vực tư nhân và cộng đồng dân cư.

5.5 Đề xuất bổ sung tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong thực hiện Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh

Để ứng phó với BĐKH, cần phải có các chính sách và giải pháp góp phần làm giảm cường độ phát thải KNK. Do đó, việc thay đổi trong chính sách và phương pháp quản lý nhằm hạn chế lượng phát thải KNK là cần thiết trong kế hoạch ứng phó với BĐKH. Hướng tới đạt được các mục tiêu giảm phát thải KNK, Chính phủ Việt Nam đã ban hành nhiều chính sách, văn bản pháp luật có liên quan như: Quyết định số 2139/QĐ-TTg ngày 05 tháng 12 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về BĐKH; Quyết định số 1216/QĐ-TTg ngày 05 tháng 9 năm 2012 phê duyệt Chiến lược Bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030; Quyết định số 1393/QĐ-TTg ngày 23 tháng 09 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược quốc gia về Tăng trưởng xanh.

Trong các văn bản trên, Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh là một trong những văn bản pháp lý quan trọng nhằm thúc đẩy thực hiện các mục

tiêu về BĐKH đã được đặt ra trong các Chiến lược trước đó. Nội dung chính của chiến lược là tái cấu trúc nền kinh tế và định hướng tăng trưởng nền kinh tế theo hướng cacbon thấp, giảm phát thải KNK gây BĐKH và sử dụng hiệu quả các nguồn lực phát triển kinh tế. Đến năm 2020, Việt Nam cam kết giảm cường độ phát thải KNK mỗi năm khoảng 8 – 10% so với mức phát thải của năm 2010. Đến năm 2050, mỗi năm mức giảm phát thải KNK sẽ là 2%.

Mục tiêu giảm phát thải trong chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh có hàm ý rất lớn đến chiến lược giảm phát thải của các ngành trong toàn bộ nền kinh tế. Các ngành nông nghiệp (đặc biệt là chăn nuôi), năng lượng, giao thông vận tải, công nghiệp cần xây dựng chiến lược giảm phát thải riêng để đáp ứng mục tiêu trên.

Vấn đề lớn nhất trong chiến lược giảm phát thải KNK của các ngành là chi phí giảm phát thải. Một lượng giảm phát thải mục tiêu đạt được luôn đi kèm với lượng chi phí tương đối lớn, bao gồm cả chi phí về công nghệ giảm thải lẫn chi phí cơ hội của khoản vốn đầu tư cho việc giảm thải. Dưới góc độ phúc lợi xã hội mà nhà hoạch định chính sách xem xét, chi phí giảm thải KNK phải được cân bằng bởi lợi ích giảm phát thải.

Lợi ích giảm phát thải KNK chỉ được đánh giá đầy đủ thông qua cách tiếp cận lợi ích kép. Cách tiếp cận lợi ích kép bao hàm cả tính toán lợi ích về mặt khí hậu toàn cầu do việc giảm lượng CO₂ hay NH₄ phát thải từ hoạt động của nền kinh tế, đồng thời bao hàm cả những lợi ích địa phương như giảm ô nhiễm không khí địa phương, cải thiện tình trạng sức khỏe cũng như phúc lợi của dân cư trong khu vực dự án hay tăng cường đa dạng sinh học.

Đánh giá đầy đủ lợi ích khí hậu và lợi ích kinh tế, môi trường của chính sách giảm KNK sẽ giúp chứng minh các chính sách này là đáng được thực hiện về mặt phúc lợi xã hội, cũng như góp phần xác định căn cứ thực hiện cho chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh.

Tiếp cận lợi ích kép, với việc kết hợp lợi ích khí hậu toàn cầu và lợi ích

kinh tế, môi trường và xã hội của địa phương, đặt ra hàm ý quan trọng cho việc xây dựng khung chính sách cho chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh: Chính sách tăng trưởng xanh của một quốc gia phải đặt trong tổng thể chiến lược tăng trưởng xanh toàn cầu, đóng góp và nhận được nguồn lực hỗ trợ mang tính chất toàn cầu.

Chiến lược tăng trưởng xanh sẽ giúp một quốc gia đạt được lợi ích địa phương, đồng thời đóng góp lợi ích giảm BĐKH cho toàn cầu. Lợi ích giảm BĐKH toàn cầu là một dạng hàng hóa công toàn cầu và do đó cần được đảm bảo cơ chế tài chính cho quốc gia cung cấp loại hàng hóa này.

Vấn đề lớn đối với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam là thiếu hụt các nguồn lực tài chính và công nghệ để thực hiện chiến lược tăng trưởng xanh, trong chiến lược này đóng góp cả lợi ích toàn cầu và lợi ích địa phương. Trong các đối thoại đa phương về BĐKH và xây dựng chiến lược tăng trưởng xanh, Việt Nam cũng như các nước đang phát triển cần có tiếng nói mạnh mẽ, yêu cầu các quốc gia phát triển phải có cam kết cụ thể và trách nhiệm về việc cung cấp nguồn lực tài chính và công nghệ cho việc cung ứng hàng hóa công toàn cầu về khí hậu.

Tiếp cận lợi ích kép, trong đó có lợi ích kép về môi trường cần được lồng ghép vào các khung phân tích chính sách trong xây dựng chiến lược về giảm phát thải KNK. Cụ thể, lồng ghép tiếp cận lợi ích kép về môi trường trong Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh. Chuyển đổi nền kinh tế theo hướng carbon thấp và sử dụng hiệu quả năng lượng luôn đi kèm với việc thay đổi công nghệ, xác định ưu đãi và công cụ khuyến khích các khu vực kinh tế phát triển theo hướng xanh hóa. Lồng ghép lợi ích kép vào trong khung phân tích chính sách chuyển đổi công nghệ hay ưu đãi đầu tư giúp phản ánh toàn bộ thay đổi phúc lợi xã hội của chính sách, giúp các nhà hoạch định chọn lựa được chính sách hiệu quả.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

Tiếp cận lợi ích kép là một khái niệm mới ngay cả đối với nhiều nước phát triển trên thế giới. Đây là nghiên cứu đầu tiên về cách tiếp cận lợi ích kép trong các chính sách ứng phó với BĐKH ở Việt Nam. Kết quả nghiên cứu của đề tài đã làm rõ cơ sở lý luận và thực tiễn áp dụng cách tiếp cận này trong các chính sách về BĐKH, đặc biệt là trong quản lý chất thải. Cụ thể:

- Đề tài đã làm rõ được cơ sở lý luận về tiếp cận lợi ích kép như: khái niệm, phạm vi, khung phân tích, quy trình và các phương pháp đánh giá lợi ích kép trong các giải pháp giảm nhẹ BĐKH.

- Đề tài đã đánh giá tổng quan về kinh nghiệm áp dụng tiếp cận lợi ích kép trong hoạt động giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải (nước thải, không khí, CTR).

- Đề tài đã đánh giá được tiềm năng phát thải KNK từ quá trình phát sinh và xử lý chất thải, khu trú phạm vi đối với nước thải và CTR, từ đó đưa ra các giải pháp giảm nhẹ BĐKH đối với từng lĩnh vực cụ thể.

- Đề tài đã đánh giá lợi ích kép, trong đó tập trung vào các lợi ích kép về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH cụ thể đối với lĩnh vực quản lý nước thải (nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt đô thị) và quản lý CTR (CTR sinh hoạt đô thị và chất thải chăn nuôi).

- Đề tài đã đề xuất được các giải pháp nhằm tích hợp lợi ích kép về môi trường trong các chính sách về BĐKH như: chính sách thúc đẩy triển khai các giải pháp về giảm nhẹ BĐKH; tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong thẩm định, đánh giá các phương án, chương trình, dự án giảm nhẹ BĐKH; tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong xác định mức độ ưu tiên của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH...

Do là nghiên cứu đầu tiên ở Việt Nam nên trong quá trình triển khai thực hiện còn gặp nhiều khó khăn liên quan đến việc xác định giải pháp/chính

sách, xác định các lợi ích kép, quy trình phân tích đánh giá, lựa chọn phương pháp đánh giá, chỉ tiêu đánh giá. Vì vậy, nhóm nghiên cứu đã tham khảo nhiều thông tin, tài liệu từ các nghiên cứu về cách tiếp cận, từ các nghiên cứu thí điểm trong các trường hợp cụ thể liên quan đến các lĩnh vực quản lý nước thải và CTR. Bên cạnh đó, việc tham vấn ý kiến các chuyên gia, đặc biệt là các chuyên gia quốc tế thông qua nhiều hình thức như: làm việc trực tiếp, trao đổi, thảo luận, góp ý... cũng được thực hiện thường xuyên đã góp phần làm rõ hơn cách tiếp cận, phương pháp đánh giá.

Có thể nói, thành công của đề tài là đã lượng hóa được một số lợi ích kép về môi trường của giải pháp giảm phát thải KNK. Đây là các lợi ích mà trước đây hầu như chưa được xem xét, phân tích trong việc đánh giá hiệu quả của chính sách giảm phát thải KNK. Kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy:

1) Các chính sách/giải pháp nhằm giảm phát thải KNK trong lĩnh vực BDKH luôn mang lại các lợi ích kép, trong đó có lợi ích kép về môi trường. Vì vậy, cần phải lồng ghép đánh giá các nhóm lợi ích về môi trường trong tính toán các lợi ích kép của giải pháp mang lại. Trong quá trình thẩm định, phân tích và đánh giá hiệu quả các chương trình, dự án về giảm nhẹ phát thải KNK cũng cần xem xét đến các giá trị lợi ích kép về môi trường mà giải pháp mang lại nhằm đạt được mục tiêu BVMT bên cạnh các mục tiêu khác.

2) Tiếp cận lợi ích kép, cụ thể là tiếp cận lợi ích kép về môi trường giúp cung cấp thêm luận cứ cho sự cần thiết thực hiện các giải pháp giảm nhẹ BDKH, là giải pháp hiệu quả cho các quốc gia đang phát triển nhằm giải quyết những khó khăn trong quá trình phấn đấu đạt mục tiêu giảm nhẹ BDKH đồng thời đạt mục tiêu bảo vệ môi trường và phát triển kinh tế - xã hội bền vững.

3) Đánh giá lợi ích kép về môi trường giúp lượng hóa được các lợi ích về môi trường của các giải pháp ứng phó với BDKH. Quá trình này sẽ phản ánh một cách chính xác hơn giá trị lợi ích kép cũng như tổng giá trị lợi ích của

chính sách ứng phó với BĐKH. Kết quả đánh giá lợi ích kép về môi trường của 4 giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải ở trên cho thấy, lợi ích về môi trường của giải pháp chiếm một tỷ trọng lớn trong tổng lợi ích kép (chiếm 30,85%). Do vậy, nhằm thấy được lợi ích tổng thể của giải pháp, chính sách về thích ứng BĐKH, cần phải tính toán thêm các lợi ích kép của giải pháp, trong đó có lợi ích về môi trường. Nếu không tiến hành đánh giá lợi ích kép về môi trường của việc thực hiện giải pháp, sẽ bỏ qua một giá trị tương đối lớn lợi ích về môi trường.

4) Đánh giá lợi ích kép là một cách tiếp cận mới nhưng hiệu quả trong việc hỗ trợ xây dựng chính sách về BĐKH. Kết quả của phương pháp đánh giá lợi ích kép là căn cứ khoa học có giá trị cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách trong quá đề xuất, xây dựng và quyết định lựa chọn thực hiện các phương án/giải pháp không chỉ trong lĩnh vực BĐKH mà còn có thể áp dụng cho các lĩnh vực khác như: năng lượng, giao thông, quản lý tài nguyên... Thông qua kết quả thu được về tổng lợi ích của việc thực hiện phương án, chương trình, dự án giảm nhẹ BĐKH mang lại trong đó có tích hợp đánh giá lợi ích kép về môi trường trong quá trình đánh giá lợi ích kép, các nhà hoạch định chính sách sẽ có quyết định đúng đắn hơn xét trên quan điểm phúc lợi xã hội khi cân nhắc đầu tư vào các phương án, chương trình, dự án giảm nhẹ BĐKH.

Kiến nghị

- Về chính sách:

Thông qua việc đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải, nhóm nghiên cứu thấy rằng, nhìn từ phương diện kinh tế học, các phương án/chương trình/giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải nói riêng hay các phương án/chương trình/giải pháp thích ứng với BĐKH nói chung là những dạng hàng hóa công cộng chủ yếu mang lại lợi ích cho một nhóm hoặc toàn bộ cộng đồng. Do vậy, về mặt xã hội, đây là hàng

hóa cần thiết được cung cấp. Tuy nhiên, các thành phần kinh tế tư nhân thường không muốn đứng ra đầu tư trực tiếp vào các phương án/chương trình/giải pháp giảm nhẹ BĐKH vì tính chất “không loại trừ”, “không cạnh tranh” của hàng hóa công cộng này dẫn đến hiện tượng “người ăn theo”. Nếu có rất ít “người ăn theo” thì hàng hóa công cộng vẫn được cung cấp có hiệu quả. Nhưng nếu hàng hóa công cộng này cần được cung cấp với số lượng lớn thì chi phí là quá lớn trong khi không thể thu hồi được. Vì thế, tư nhân sẽ không sản xuất loại hàng hóa công cộng này. Hơn nữa, nếu tư nhân cung cấp thì họ sẽ không có chế tài để buộc những người sử dụng trả tiền. Đây chính là nguyên nhân quan trọng khiến khu vực tư nhân không muốn sản xuất hàng hóa công cộng. Do đó, nhóm nghiên cứu kiến nghị một số chính sách nhằm thúc đẩy việc thực hiện các phương án/chương trình/giải pháp giảm nhẹ BĐKH sau:

Dưới góc độ xã hội, nhà nước cần có các chính sách phân bổ hợp lý, hiệu quả nguồn vốn ngân sách nhà nước để đầu tư trực tiếp vào các phương án/chương trình/giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong quản lý chất thải.

Dưới góc độ tư nhân, các phương án/chương trình/giải pháp này không mang lại hiệu quả kinh tế cho nhà đầu tư (chi phí bỏ ra lớn hơn lợi ích thu được) do đó nhà nước cần có các cơ chế khuyến khích các thành phần kinh tế tư nhân tham gia thông qua các chính sách ưu đãi, hỗ trợ về vốn, cơ sở hạ tầng, đất đai...

- Về tính toán lợi ích kép về môi trường:

Đây mới là bước nghiên cứu khởi đầu trong việc tính toán các lợi ích kép về môi trường của giải pháp thích ứng với BĐKH mang lại. Các lợi ích về môi trường là các giá trị phi sử dụng, khó đo lường, lượng hóa dưới dạng tiền tệ. Các công cụ, kỹ thuật và quy trình tính toán các giá trị lợi ích này khá phức tạp, cần phải sử dụng các phương pháp định giá như: phương pháp định giá phụ thuộc vào tình huống giả định (CVM); phương pháp mô hình lựa

chọn (CM). Đây là những phương pháp mới, chưa được ứng dụng nhiều trong các nghiên cứu tính toán các giá trị lợi ích môi trường ở Việt Nam. Do đó, để có thể định giá được các lợi ích môi trường của giải pháp giảm nhẹ BĐKH một cách chính xác, đầy đủ, nhóm nghiên cứu đề xuất một số kiến nghị như sau:

- Mở rộng phạm vi nghiên cứu với các lợi ích kép về môi trường của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH thông qua quản lý môi trường không khí.
- Tiến hành những nghiên cứu sử dụng các phương pháp như CVM và CM trong tính toán các lợi ích về môi trường của các dự án, chính sách về BĐKH cũng như các dự án chính sách về quản lý chất thải, cải thiện môi trường.

Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của đề tài mới chỉ dừng lại ở việc tính toán và lượng hóa các giá trị lợi ích về môi trường, lợi ích về BĐKH và các giá trị lợi ích kép đi kèm khác khi thực hiện các chính sách về giảm nhẹ BĐKH mà chưa phân tích các chi phí để thực hiện các chương trình, chính sách giảm nhẹ BĐKH. Do đó, kết quả nghiên cứu chưa đủ căn cứ cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách phê duyệt các chương trình, chính sách giảm nhẹ BĐKH. Vì vậy, cần tiến hành thêm các nghiên cứu tính toán các chi phí của việc thực hiện các chương trình, chính sách giảm nhẹ BĐKH, trước mắt là trong lĩnh vực quản lý chất thải (CTR và nước thải), từ đó cung cấp một bức tranh tổng thể về tổng chi phí và lợi ích của việc thực hiện dự án mang lại.

Trong phạm vi nghiên cứu này mới chỉ tiến hành đánh giá lợi ích kép của các giải pháp giảm nhẹ BĐKH trong lĩnh vực quản lý chất thải (cụ thể là CTR và nước thải). Trong thời gian tới cần tiến hành thực hiện các nghiên cứu đánh giá lợi ích kép về môi trường của các giải pháp thích ứng với BĐKH trong các lĩnh vực khác như: giao thông, năng lượng... Đây là những lĩnh vực một lượng lớn KNK ra môi trường và việc thực hiện các giải pháp giảm phát thải KNK trong các lĩnh vực này cũng mang lại những lợi ích to lớn về môi

trường. Qua đó, hỗ trợ các nhà quản lý, nhà hoạch định chính sách đánh giá tổng thể các hiệu quả mà các chính sách thích ứng BĐKH mang lại trong các ngành, lĩnh vực, từ đó ra quyết định trong việc lựa chọn lĩnh vực, giải pháp đầu tư ưu tiên để giảm phát thải KNK.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu Tiếng Việt

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2010. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia Việt Nam năm 2010.
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011. Báo cáo môi trường quốc gia 2011: Chất thải rắn.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012. Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.
4. Bộ Xây dựng, 2011. Tổng hợp Báo cáo các tỉnh, thành phố về kết quả thực hiện nghị định 59/2007/NĐ-CP.
5. Bộ Y tế, 2010. Tóm tắt số liệu thống kê y tế 2006 - 2010.
6. Bùi Hữu Đoàn, 2011. Quản lý chất thải chăn nuôi, Nhà xuất bản Nông nghiệp.
7. Cục chăn nuôi, 2006. Bảo vệ môi trường trong hoạt động chăn nuôi giai đoạn 2006 - 2010 và định hướng đến năm 2020.
8. Cục Chăn nuôi, 2009. Khảo sát đánh giá các loại mô hình khí sinh học quy mô cỡ vừa.
9. Cục Chăn nuôi, 2010. Khảo sát về tình hình sử dụng khí sinh học năm 2009.
10. Cục Chăn nuôi, 2011. Công nghệ khí sinh học quy mô hộ gia đình (Tài liệu dùng để tập huấn cho Kỹ thuật viên về khí sinh học).
11. Cục chăn nuôi, 2011, Khảo sát người sử dụng khí sinh học 2010 – 2011 – Chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi Việt Nam 2007 – 2012.
12. Hồ Thị Lan Hương, 2008. Tổng quan về khí sinh học phát điện ở Việt Nam, Bản tin Khí sinh học số 3, tháng 12/2012.
13. Lâm Minh Triết, 2006. Xử lý nước thải đô thị và công nghiệp. Tính toán, thiết kế công trình. NXB Đại học quốc gia Tp. HCM, Trang 385.

14. Lê Văn Cát, 2007. Xử lý nước thải giàu hợp chất nitơ và photospo. NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, trang 108, 109.

15. Trần Hiếu Nhuệ, 2011. Công nghệ xử lý nước thải hiện đang áp dụng tại Việt Nam, Kỷ yếu Hội thảo khoa học Trường đại học Duy Tân.

16. Tổng cục Thống kê, 2010. Thu nhập bình quân đầu người một tháng theo giá thực tế phân theo thành thị, nông thôn và phân theo vùng năm 2010.

Tài liệu Tiếng Anh

17. Aunan, K., Fang, J., Vennemo, H., Oye, K., Seip, H.M., 2004. Co-benefits of climate policy - lessons learned from a study in Shanxi, China. *Energy Policy* 32, 567–581.

18. Bajgain, S., Shakya, I., 2005. The Nepal Biogas Support Program: A Successful Model of Public Private Partnership For Rural Household Energy Supply.

19. Bi, L., Haight, M., 2007. Anaerobic digestion and community development: A case study from Hainan province, China “Environment development and sustainability 9, No. 4 : 501.

20. Bollen, J.C, Brink. C.J, Eerens, H.C, Manders, A.J.G., 2009b. Co-benefits of climate policy. Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL).

21. Bruce, N., Perez-Padilla, R., Albalak, R., 2002. The health effects of indoor air pollution exposure in developing countries

22. Burtraw, D., Krupnick, A., Palmer, K., Paul, A., Toman, M., Bloyd, C., 2003. Ancillary benefits of reduced air pollution in the US from moderate greenhouse gas mitigation policies in the electricity sector. *Journal of Environmental Economics and Management* 45, 650–673.

23. Castillo., C., Sanqui, D., Ajero, M., Huizenga, C., 2007. The Co-Benefits of Responding to Climate Change: Status in Asia. US EPA, Manila Observatory, and CAI – Asia: June.

24. Chae, Y., 2010. Co-benefit analysis of an air quality management plan and greenhouse gas reduction strategies in the Seoul metropolitan area. *Environmental Science & Policy* 13, 205–216.
25. Co-Benefits of Waste Management: A case of Surat, India
26. Desai, M.A., Mehta, S., Smith, K.R., 2004. Indoor smoke from solid fuels: Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. *Environmental Burden of Disease Series N° 4, Protection of the Human Environment*, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
27. Desaigues, Brigitte et al., 2007. Monetary value of Life Expectancy Gain due to Reduced Air Pollution Lessons from a Contingent Value in France, *Revue d'économie politique*, Vol.117n pp. 675-698. Special number in honour of Brigitte Desaigues.
28. ECAPAPA (Eastern and Central Africa Program for Agricultural Policy Analysis), 2006. Proceeding of the National Consultative Meeting on the Rationalization and Harmonization of Fertilizer Policies, Laws, Rules and Procedures: The Case of Ethiopia.
29. Ed McBean, 2011. In-situ estimation of the methane generation rate for a wet and highly organic solid waste landfill, *Int. J. Environment and Waste Management*, 8, 123-132.
30. EPA, 2008. Clean Energy Strategies for Local Governments - Landfill Methane Utilization.
31. Fewtrell, L., Kaufmann, R.B., Kay, D., Enanoria, W., Haller, L., Colford, J.M., 2005. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, Vol. 5 No. 1 pp 42-52.
32. Hajkowicz, S., Tellames, K. and Aitaro, J., 2005. Economic Cost Scenarios for Solid Waste Related Pollution in Palau, International Waters Project Palau, SPREP.

33. Hamilton, K., Akbar, S., 2010. Assessing the Environmental Co-Benefits of Climate Change Actions. The World Bank Group.
34. Hutton, G., Rehfuss, E., Tediosi, F., 2006. Evaluation of the costs and benefits of interventions to reduce indoor air pollution, page 4.
35. IPCC, 1995. Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories.
36. IPCC, 2001. Climate Change 2001 - Third Assessment Report.
37. IPCC, 2006. Default CO₂ emission factors for combustion. Volume 2: Energy, Table 1.4.
38. IPCC, 2007. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to The Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds), Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York.
39. Iván, D.B., Samveg, S., Francisco, J.C., Robert, W.D., 2013. ‘Numerical Analysis of biogas composition effects on combustion parameters and emissions in biogas fueled HCCI engines for power generation’, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, July 2013, Vol.135.
40. Jeffery M., Bagby, J., 2008. Measuring Environmental Value for Natural Lawn and Garden Care Practices. International Journal of Life Cycle Assessment, 13(3) 226-234.
41. Manne, A.S., Richels, R.G., 2004. MERGE: An Integrated Assessment Model for Global Climate Change".
42. Manomaiphiboon, 2008. “Development of an inventory and temporal allocation profiles of emissions from power plants and industrial facilities in Thailand”, Science of The Total Environment 397 (2008) pg 103- 108.
43. Mathew, S., Trück, S., Henderson-Sellers, A., 2012. Kochi, India case study of climate adaptation to floods: Ranking local government

investment options. *Global Environmental Change* 22, 308-319.

44. MoEJ, 2009. Manual for Quantitative Evaluation of the Co-Benefits Approach to Climate Change Projects.

45. Mogasale, V., Maskery, B., Lim, J., Thiem, V.D., Tho, L.H., Anh, D.D., Da Silva, L., 2011. Economic evidence for policy makers in Vietnam: dengue fever economic burden of disease and household willingness to pay for dengue vaccines.

46. Nazifi, F., 2010. “The Price impacts of Linking the European Union Emissions Trading Scheme to the Clean Development Mechanism”, *Environmental Economics and Policy Studies*, 12(4), 164 -186.

47. NEEDS, 2008. Value Transfer Techniques and Expected Uncertainties, Deliverable no 21- RS 3a..

48. NEEDS (New Energy Externalities Developments for Sustainability), 2008a. External costs per unit of emission, deliverable No. 1.1 - RS 3a, NEEDS integrated project.

49. OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), 2000. Ancillary benefits and costs of greenhouse gas mitigation. IPCC Co-Sponsored Workshop.

50. Pattanayak, S.K., McCarl, B.A., Sommer, A.J., Murray, B.C., Bondelid, T., Gillig, D., and DeAngelo, B., 2005. Water quality Co-Effects of Greenhouse Gas Mitigation in U.S. Agriculture. *Climatic Change* 71: 341–372. DOI: 10.1007/s10584-005-5925-0.

51. Pearce, D., 2000. Policy framework for the ancillary benefits of climate change policies. Centre for Social and Economic Research on the Global Environmental, University College London an University of East Anglia.

52. Recycled Organics Unit, 2001. On-site Composting: Technology options and process control strategies. Third Edition. Recycled Organics Unit,

internet publication: www.recycledorganics.com.

53. Ribeiro, S.K., Abreu, A.A. de, 2008, Brazilian transport initiatives with GHG reductions as a co-benefit, *Climate Policy*, 8:2, 220-240.

54. Sang-Arun, J., Bengtsson, M., Mori, H., 2011. Practical guide for improved organic waste management: climate benefits through the 3Rs in developing Asian countries. IGES Policy Report.

55. Secchi, S., Jha, M., Kurkalova, L.A., Feng, H., Gassman, P.W., Kling, C.L., 2007. The Designation of Co-benefits and Its Implication for Policy: Water Quality versus Carbon Sequestration in Agricultural Soils. Working Paper 05-WP 389, Center for Agricultural and Rural Development: Iowa State University.

56. Sevenster, M., Croezen, H., Van Valkengoed, M., Markowska, A., Dönszelmann, E., 2008. External costs of coal: Global estimate. Delft, CE Delft.

57. Smith, K.R., Samet, J.M., Romieu, I., Bruce, N., 2000. Indoor air pollution in developing countries and acute lower respiratory infections in children, *Thorax* 2000; 55: 518–32.

58. Tamura, K., 2007. Co-benefits and the international climate regime. Presentation for the US-Japan Workshop on Climate Actions and Development Co-Benefits, 5-6 March 2007.

59. Teshome, A., 2010. Economic valuation of irrigation water, the case of erere woldia irrigation project in Hawaii regional state, ethropia.

60. Thompson, S., Tanapat, S., 2005. Modeling Waste Management Options for Greenhouse Gas Reduction. *Journal of Environmental Informatics* 6 (1) 16-24.

61. U.S. EPA. 2008c. Landfill Methane Outreach Program: Basic Information.

62. Vietcombank, exchange rate date 31/12/2011

63. Weitz, K.A., Thorneloe, S.A., Nishtala, S.R., Yarkosky, S., Zannes, M., 2002. The Impact of Municipal Solid Waste Management on Greenhouse Gas Emissions in the United States. *Journal of the Air & Waste Management Association*. Volume 52.

64. World Bank, 2008. Economic Impacts of Sanitation in Vietnam: A five –country study conducted in Cambodia, Indonesia, Lao PDR, the Philippines and Vietnam under the Economics of Sanitation Initiative (ESI), Hanoi, Vietnam.

65. World Bank, 2009. Potential climate change mitigation opportunities in waste management sector in Vietnam.

66. World Bank, 2012. Future of CDM after 2012 ...what's next.

67. World Bank, 2012. Economic Assessment of Sanitation Interventions in Vietnam.

68. World Bank, 2013. Mapping Carbon Pricing Initiatives.

69. WTTC (World Travel and Tourism Council), 2013. Travel and tourism economic impact 2012 Vietnam.

70. Yedla, S. and Parikh, J.K., 2001. 'Economic evaluation of a landfill system with gas recovery for municipal solid waste management: A case study', *Int. J. Environment and Pollution*, Vol. 15, No. 4, pp. 433--447

71. Zusman, E., 2009. Co-benefits and the Future Climate Regime: A Stepwise Approach. IGES Briefing Notes on the Post-2012 Climate Regime. Issue No. 6.

72. <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>

73. <http://exchangerateweb.com>

74. <http://greencleanguide.com/2011/09/23/methane-emission-and-carbon-revenue/>

75. <http://www.baomoi.com/O-nhiem-moi-truong--Moi-nguy-hiem-khon-luong/144/6763300.epi>

76. <http://www.cleancookstoves.org>
77. <http://www.eex.com>
78. <http://www.tietkiemnangluong.com.vn>
79. <http://www.wattpad.com/10432069-ph%C3%BAd%C6%B0%E1%BB%A1ng>

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: PHÂN TÍCH CHI PHÍ – LỢI ÍCH CỦA DỰ ÁN THU HỒI KHÍ METAN TỪ BÃI CHÔN LẤP NAM SƠN – SÓC SƠN – HÀ NỘI

1. Giới thiệu tổng quan về dự án

Dự án thu hồi và sử dụng khí metan từ BCL Nam Sơn tại Hà Nội là dự án thu hồi và sử dụng khí bãi rác để đốt và phát điện. BCL Nam Sơn là BCL đang hoạt động và sẽ đóng cửa vào năm 2020, tiếp nhận phần lớn CTR đô thị của thành phố Hà Nội. BCL bao gồm một hệ thống thoát nước rỉ rác, một hệ thống xử lý nước rỉ rác và một hệ thống thông gió đơn giản để giải phóng khí bãi rác.

Mục đích của dự án là thay thế hệ thống ống thông gió hiện tại bằng một hệ thống thu hồi khí chủ động để tận dụng lượng khí của bãi rác, như vậy sẽ giảm phát thải khí thải bãi rác và cải thiện hoạt động của bãi rác. Điều này đòi hỏi cần phải đầu tư hệ thống thu khí, thiết bị đốt khí hiệu quả cao và một khi dự án đảm bảo hợp đồng mua năng lượng. Máy phát điện sẽ đốt metan trong khí bãi rác để sản sinh điện năng cấp cho lưới điện. Khí bãi rác dư thừa, và toàn bộ khí thu được trong thời gian không sản xuất điện sẽ được đốt.

2. Phân tích chi phí – lợi ích

2.1 Xác định chi phí và lợi ích

Các chi phí và lợi ích của dự án được xác định như trong bảng 1.

**Bảng 1 Các chi phí và lợi ích của dự án thu hồi khí metan từ bãi chôn lấp
Nam Sơn, Sóc Sơn, Hà Nội**

Các chi phí	Các lợi ích
<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí đầu tư xây dựng - Chi phí vận hành và bảo trì 	<p><u>*) Lợi ích lượng hóa được:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải khí nhà kính (KNK). - Doanh thu từ việc bán điện - Lợi ích về sức khỏe - Lợi ích tiết kiệm quỹ đất - Tăng doanh thu từ ngành du lịch
	<p><u>*) Lợi ích không lượng hóa được:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cải thiện chất lượng môi trường nước - Cải thiện chất lượng môi trường không khí - Giảm sự phát tán mùi ở các khu vực xung quanh BCL - Cải thiện chất lượng môi trường đất - Giảm chi phí xử lý nước của các hộ dân sống xung quanh BCL

2.2 Lượng hóa chi phí

Chi phí của dự án bao gồm: chi phí đầu tư xây dựng, chi phí vận hành và bảo trì như sau:

Chi phí đầu tư xây dựng của dự án bao gồm: chi phí đầu tư ban đầu, chi phí đầu tư xây dựng các ô chôn lấp rác, chi phí chuyển giao

Bảng 2 Chi phí đầu tư xây dựng của Dự án

Hạng mục	Các chi phí đầu tư (Euro)	Quy đổi (Triệu đồng)
Đầu tư các ô 1,2,3,4,5		
Thiết bị	1.248.000	33.696
Ô 1, 2, 3, 4, 5	2.728.000	73.656
Trạm xử lý nước rỉ rác thí điểm	124.800	3.369,6
Các chi phí khác	1.248.000	33.696
Tổng đầu tư ban đầu	5.348.800	144.417,6
Đầu tư mới các ô 6,7,8,9		
Xây dựng ô số 6 và 7 (năm 2004)	3.328.000	89.856
Xây dựng ô số 8,9 (năm 2010)	3.328.000	89.856
Phủ đỉnh (năm 2007)	2.252.225	60.810,08
Thiết bị hu gas dự phòng (năm 2004)	100.000	2.700
Thiết bị thu gas 1000m ³ /h (2010)	200.000	5.400
Chi phí triển khai CDM (năm 2007: 250.000, năm 2008: 250.000, năm 2009: 175.000, năm 2010: 125.000)	800.000	21.600
Tổng đầu các ô 6,7,8,9	10.008.225	270.222,08
Tổng số tiền tài trợ của dự án ORET	7.362.879	198.797,73
Tổng chi phí đầu các ô từ 1-9	22.719.904	613.437,41

Chi phí vận hành và bảo trì

Chi phí vận hành và bảo trì gồm: vận hành công trường xử lý rác, vận hành trạm xử lý nước rỉ rác, vận hành và bảo trì các bộ phận còn lại của nhà máy phát điện, thiết bị, vận hành trạm thu gas và dự án CDM.

Đối với trạm xử lý nước rỉ rác, giả thiết một chi phí vận hành 2,5€ cho

mỗi m³ nước rỉ rác được xử lý. Đây cũng bao gồm chi phí điện, hóa chất cần thiết và chi phí vay. Theo tính toán thiết kế, trạm xử lý nước rỉ rác xử lý được 200.000 m³ mỗi năm, chi phí vận hành sẽ được ghi vào ngân sách là **500.000** Euro mỗi năm.

Các chi phí vận hành của dự án CDM được thiết lập là **125.000** Euro mỗi năm. Chi phí này bao gồm các chi phí bảo trì, và vận hành trạm thu gas và thiết bị hòng đốt nhiệt độ cao và các chi phí xác minh và xác nhận dự án CDM.

Chi phí dự phòng là **100.000** Euro cũng được ghi vào ngân sách của dự án.

Bảng 3 Tổng chi phí vận hành và bảo trì thiết bị

Hạng mục	Số năm	Tổng số tiền	Quy đổi (triệu đồng)
Chi phí vận hành trạm xử lý nước rỉ rác hàng năm	20	1.000.000	27.000
Chi phí vận hành của dự án CDM hàng năm (bảo trì, vận hành trạm thu gas và thiết bị hòng đốt, chi phí xác minh và xác nhận dự án CDM)	16	2.000.000	54.000
Chi phí dự phòng của cả dự án		100.000	2.700

Tỷ giá quy đổi: 1 Euro = 27.000 đồng

2.3 Lượng hóa lợi ích

Lượng CTR đã được chôn lấp tại BCL Nam Sơn từ năm 2000 đến năm 2020 bao gồm: lượng CTR được chôn lấp thực tế tại BCL từ năm 2000 đến năm 2012 và lượng dự báo CTR mà BCL tiếp nhận hàng năm đối với giai đoạn 2013 - 2020 theo số liệu phát triển hàng năm của lượng rác phát sinh

chính thức được URENCO xác định đến năm 2020 là 6,5%. Tổng lượng CTR được chôn lấp tại BCL Nam Sơn giai đoạn 2000-2020 dự kiến là 15.906.719 tấn.

Bảng 4 Lượng chất thải rắn chôn lấp tại bãi chôn lấp giai đoạn 2000-2020

Năm	Lượng CTR chôn lấp (tấn)
2000	410.990
2001	475.960
2002	537.280
2003	586.190
2004	632.910
2005	700.201
2006	812.215
2007	932.765
2008	930.958
2009	1.089.493
2010	1.230.726
2011	1.384.017
2012	1.482.197
2013-2020 (dự báo)	Dự báo năm sau tăng 6,5% so với năm trước đó

Nguồn: URENCO, Số liệu thống kê lượng CTR tiếp nhận tại BCL Nam Sơn

Như phần giả định đã được trình bày trong Chương 4, lợi ích của một lượng X CTR được chôn lấp vào năm a sẽ phát sinh các lợi ích a1, a2, a3,... sau 1,2,3,... năm tiếp theo. Khi tính lợi ích của việc thực hiện giải pháp quản lý CTR tại Việt Nam, nhóm nghiên cứu đã tính gộp tất cả các lợi ích này và xếp vào mốc năm đầu tiên (năm phát sinh) trong quá trình tính toán lợi ích kép của giải pháp quản lý CTR cho Việt Nam.

Trong khuôn khổ báo cáo phân tích chi phí – lợi ích của dự án thực hiện

thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL Nam Sơn, đối với lợi ích doanh thu chứng chỉ giảm phát thải CER và doanh thu sản xuất điện: nhóm nghiên cứu sử dụng số liệu theo văn kiện thiết kế dự án CDM của dự án thực hiện thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL Nam Sơn đã đăng ký thành công do số lượng chứng chỉ giảm phát thải của dự án là số lượng thực tế đã được giao dịch và mua bán thành công. Theo văn kiện thiết kế dự án CDM này, chứng chỉ giảm phát thải và điện năng của 1 năm được tính toán trên cơ sở lượng khí bãi rác được thu gom trong năm đó.

Nhóm nghiên cứu giả định lợi ích tăng doanh thu ngành du lịch là lợi ích đạt được vào cuối kỳ dự án là năm 2020.

Lợi ích giảm phát thải khí nhà kính của hoạt động quản lý CTR thu hồi CH₄ tại BCL.

Lượng CO₂ tiềm năng có khả năng thu hồi của dự án như sau:

Bảng 5 Lượng CO₂tđ tiềm năng thu hồi giai đoạn 2000 - 2020

Năm	Lượng CTR chôn lấp (tấn)	Lượng CH₄ có khả năng thu hồi (tấn/năm)	Lượng CO₂tđ có khả năng thu hồi (tấn/năm)
2000	410.990	19709,40	413866,93
2001	475.960	22825,09	479291,72
2002	537.280	25765,75	541040,96
2003	586.190	28111,27	590293,33
2004	632.910	30351,77	637340,37
2005	700.201	33578,77	705102,41
2006	812.215	38950,50	817900,51
2007	932.765	44731,59	939294,36
2008	930.958	44644,93	937474,71
2009	1.089.493	52247,62	1097119,45

2010	1.230.726	59020,57	1239341,08
2011	1.384.017	66371,78	1393705,12
2012	1.482.197	71080,09	1492572,38
2013-2020 (dự báo)	15.906.719	762821,03	16018066,10

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

Cần lưu ý đây là lượng giảm phát thải tiềm năng nếu thực hiện thu hồi CH₄ và đốt trong suốt thời kỳ 2000-2020, tuy nhiên dự án chỉ đốt CH₄ để phát điện từ năm 2010 và lợi ích từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải của dự án đã được thỏa thuận và bán thành công trong giai đoạn 2010 - 2017 trình bày phần sau.

2.3.1 Doanh thu từ việc bán chứng chỉ giảm phát thải

Dự án thu hồi khí gas tại bãi rác sẽ góp phần làm giảm phát thải khí nhà kính phát sinh từ bãi rác. Riêng đối với lợi ích bán chứng chỉ giảm phát thải, Công ty quản lý dự án tại Việt Nam là URENCO và Công ty đối tác đã đạt được thỏa thuận bán chứng chỉ CER trong giai đoạn 2010 - 2017 với giá là 10 USD/CER, lấy tỷ giá 1 USD năm 2010 là 19.000 đồng. Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải của dự án như sau:

Bảng 6 Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải của dự án

Năm	Số chứng chỉ CER đã được bán	Doanh thu (triệu đồng)
2010	140.326	2.666,19
2011	309.578	5.881,98
2012	377.778	7.177,78
2013	416.376	7.911,14
2014	459.152	8.723,89
2015	434.791	8.261,03

2016	348.121	6.614,30
2017	142.069	2.699,31

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu theo Văn kiện thiết kế dự án CDM của dự án thực hiện thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL Nam Sơn

2.3.2 Doanh thu từ việc bán điện

Doanh thu từ việc bán điện = Điện năng sản xuất từ khí bãi rác KWh

* Giá bán điện trên 1 KWh

Tương tự như phần tính toán lợi ích doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải, năng lượng điện được sản xuất ra theo Văn kiện thiết kế dự án.

Như vậy lượng điện được sản xuất, và giá bán điện từ năm 2010 đến năm 2020 được nhóm nghiên cứu lấy theo Văn kiện thiết kế dự án CDM của dự án thực hiện thu hồi CH₄ để đốt phát điện tại BCL Nam Sơn. Theo đó doanh thu bán điện của dự án là:

Bảng 7 Doanh thu từ việc bán điện của dự án

Năm	Điện năng sản xuất (Kwh)	Giá bán điện	Doanh thu (triệu đồng)
2010	37.230.000	0,039	39.874
2011	37.230.000	0,041	41.919
2012	37.230.000	0,042	42.941
2013	37.230.000	0,043	43.964
2014	37.230.000	0,044	44.986
2015	37.230.000	0,046	47.031
2016	37.230.000	0,047	48.053
2017	37.230.000	0,048	49.076
2018	37.230.000	0,050	51.121
2019	37.230.000	0,051	52.143
2020	37.230.000	0,053	54.188

Nguồn: Văn kiện thiết kế dự án CDM của dự án thu hồi và sử dụng khí thải từ bãi rác Nam Sơn, Hà Nội, 2009

Nghiên cứu lấy tỷ giá 1 Euro = 27.000 đồng

2.3.4 Lợi ích về sức khỏe

Nhóm nghiên cứu ước tính lợi ích về sức khỏe do sự thay đổi chính sách quản lý CTR dựa vào sự thay đổi ca mắc bệnh liên quan tới CTR với giả định rằng toàn bộ CTR đều tác động tới dân số của Hà Nội do BCL Nam Sơn là bãi rác tiếp nhận phần lớn rác thải của Hà Nội. (do vậy sự thay đổi số ca mắc bệnh sẽ thay đổi do số liệu đầu vào là dân số năm 2020 của Hà Nội)

- Dân số Hà Nội năm 2020: như giả định ở trên, nhóm nghiên cứu lấy số lượng dân số Hà Nội để tính toán số dân bị ảnh hưởng từ chính sách quản lý tại bãi rác Nam Sơn. Năm 2010, dân số Hà Nội là 6.561 nghìn người¹. Tỷ lệ gia tăng dân số của Việt Nam trung bình năm 2012 là 1,06%². Như vậy ước tính số lượng dân số Hà Nội năm 2020 là 11.750 nghìn người.

Tính toán tương tự như phần lượng hóa lợi ích về sức khỏe của giải pháp quản lý CTR cho Việt Nam tại chương 4, kết quả tính toán như sau:

Lợi ích về sức khỏe năm 2010 với tỷ lệ CTR được thu gom và xử lý hợp vệ sinh là 60% đem lại lợi ích về sức khỏe là 9,88 tỷ đồng (theo giá năm 2010)

Năm 2020 với tỷ lệ CTR được thu gom và xử lý hợp vệ sinh đạt 90% đem lại lợi ích về sức khỏe là 53,39 tỷ đồng (theo giá năm 2020).

Có thể nhận thấy, khi tỷ lệ thu gom và xử lý CTR hợp vệ sinh tăng từ 60% lên 90% thì lợi ích về sức khỏe tăng từ 9,88 lên 53,39 tỷ đồng trong giai đoạn 2010-2020. Như vậy lợi ích về sức khỏe giai đoạn 2010 - 2020 tăng bình quân mỗi năm là 4,411 tỷ đồng.

2.3.5 Tiết kiệm quỹ đất

¹ Tổng cục thống kê, <http://www.gso.gov.vn>

² Tổng cục Thống kê Việt Nam (GSO), 2012, Tình hình kinh tế xã hội Việt Nam năm 2012

Việc lắp đặt hệ thống thu hồi CH₄ tại các BCL sẽ góp phần tăng tốc độ phân hủy rác, nâng cao công suất của BCL dẫn tới giảm nhu cầu sử dụng đất để xây dựng các BCL mới. Theo nghiên cứu của dự án thu hồi Dự án thu hồi CH₄ tại BCL LaGrange, Georgia, Mỹ đã tăng công suất BCL từ 15% đến 30%³, Lấy trung bình Dự án thu hồi CH₄ tại BCL sẽ làm tăng công suất BCL là 22,5%.

Tương tự phương pháp tính toán lợi ích tiết kiệm quỹ đất của phương án thu hồi CH₄ tại BCL đã được trình bày trong chương 4, lợi ích tiết kiệm quỹ đất của dự án là 339,64 tỷ đồng (tính theo giá năm 2020).

2.3.6 Tăng doanh thu từ ngành du lịch

Tương tự như phần tính toán lợi ích tăng doanh thu từ ngành du lịch khi thực hiện giải pháp quản lý CTR tại Việt Nam, nhóm nghiên cứu giả định khi CTR tại Hà Nội được thu gom và xử lý hợp vệ sinh thì sẽ tăng số lượng khách du lịch đến Hà Nội, doanh thu ngành du lịch của Hà Nội tăng 42%.

Doanh thu của ngành du lịch Hà Nội năm 2010 được nhóm nghiên cứu ước tính trên cơ sở số liệu khách du lịch (quốc tế và trong nước) và chi tiêu bình quân một lượt khách tại Hà Nội theo Thống kê về chi tiêu của khách du lịch năm 2009 của Tổng cục Thống kê. Ước tính doanh thu ngành du lịch từ du khách (quốc tế và trong nước) có mục đích du lịch, nghỉ ngơi năm 2010 của Hà Nội là: 26.757,01 tỉ đồng.

Tương tự như phần tính toán doanh thu du lịch năm 2020 của phần lượng hóa lợi ích giải pháp quản lý CTR tại Việt Nam, doanh thu ngành du lịch Hà Nội năm 2020 sẽ tăng 74,1 tỷ đồng khi thực hiện giải pháp quản lý CTR tại Hà Nội (tính theo giá năm 2020).

2.4 Phân tích các chỉ tiêu lợi ích – chi phí

Nghiên cứu tiến hành tính toán 2 chỉ tiêu lợi ích - chi phí là : Giá trị hiện tại ròng (*NPV- Net Present Value*) và tỷ số chi phí – lợi ích (*BCR- Benefit*

³ EPA, Clean Energy Strategies for Local Governments - Landfill Methane Utilization, 2008

Cost Ratio)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$
$$\text{và } BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \left(\frac{B_t}{(1+r)^t} \right)}{\sum_{t=0}^n \left(\frac{C_t}{(1+r)^t} \right)}$$

Để tính toán các chỉ tiêu NPV và BCR nghiên cứu đã lựa chọn khung thời gian, tỷ lệ chiết khấu để tính hai chỉ tiêu NPV và BCR như sau:

- Khung thời gian cho đánh giá thí điểm là 20 năm theo thời gian hoạt động của BCL.

- Tỷ lệ chiết khấu dùng trong tính toán là $r = 12\%$.

Kết quả tính toán cho thấy, với tỷ lệ chiết khấu là 12%, giá trị hiện tại ròng (NPV) của dự án thu hồi khí metan tại BCL chất thải Nam Sơn – Hà Nội $NPV = -205570,604$ tỷ đồng < 0 và tỷ số chi phí – lợi ích (BCR) là $0,66 < 1$. Kết quả cho thấy lợi ích do dự án mang lại nhỏ hơn so với chi phí đầu tư dự án.

2.5 Phân tích độ nhạy

Với các yếu tố khác không đổi và tỷ lệ chiết khấu $r = 12\%$, phân tích độ nhạy được thực hiện với giả định trong trường hợp lợi ích của dự án tăng 10% và trong trường hợp doanh thu từ việc bán CER tăng 10%.

Trường hợp tổng lợi ích của dự án tăng 10%, $NPV = -165.577,77$ (tỷ đồng) và $BCR = 0,72 < 1$.

Trường hợp doanh thu từ bán CER tăng lên 10%, $NPV = -219.903,124$ (tỷ đồng) và $BCR = 0,64 < 1$.

Dựa trên kết quả phân tích độ nhạy của việc thực hiện Dự án thu hồi khí metan tại BCL CTR Nam Sơn cho thấy:

Giá trị NPV (xã hội) của dự án thu hồi khí metan tại BCL CTR đều âm

(NPV<0)

Giá trị BCR (xã hội) của dự án thu hồi khí metan tại BCL CTR nhỏ hơn 1 (BCR < 1).

3. Kết luận

Qua việc tính toán chi phí – lợi ích của dự án thu hồi khí metan tại BCL Nam Sơn ta thấy được những lợi ích và chi phí của dự án không chỉ đứng dưới góc độ của nhà đầu tư (với mục đích tối đa hóa lợi nhuận) mà còn đứng trên góc độ xã hội (với các chi phí, lợi ích xã hội).

Xét về hiệu quả xã hội thì dự án thu hồi khí metan tại BCL mang lại nhiều lợi ích về kinh tế và xã hội như lợi ích về tiết kiệm quỹ đất, lợi ích về sức khỏe, lợi ích tăng doanh thu từ ngành du lịch... Tuy nhiên trong phạm vi tính toán lợi ích của dự án này, nhóm nghiên cứu gặp một số khó khăn trong kỹ thuật đánh giá lợi ích về sức khỏe và tăng doanh thu từ ngành du lịch, và thiếu số liệu tỷ lệ CTR sinh hoạt đô thị được thu gom và xử lý đảm bảo môi trường của thành phố Hà Nội trong từng năm của giai đoạn 2000 - 2020 để tính toán lợi ích từng năm cho hai loại lợi ích này.

Đối với lợi ích về sức khỏe được tính toán trong nghiên cứu chỉ là giá trị cận dưới của lợi ích về sức khỏe khi thực hiện quản lý CTR do ước tính về lợi ích sức khỏe chưa bao gồm một số bệnh khác do ảnh hưởng của CTR như: sốt phát ban, bệnh do leptospira. Ngoài ra chi phí bệnh tật được tính toán bao gồm chi phí điều trị và chi phí tổn hại về năng suất lao động, chưa bao gồm chi phí vô hình (chi phí của bệnh nhân và gia đình liên quan đến việc giảm chất lượng cuộc sống, tuổi thọ...).

Đối với lợi ích lợi ích tăng doanh thu từ ngành du lịch hiện chỉ ước tính được giá trị lợi ích của năm 2020 mà chưa tính được giá trị lợi ích này trong 1 chuỗi thời gian khi thực hiện dự án (từ năm 2000 đến năm 2020). Việc tính thiếu giá trị lợi ích ở những từ năm 2001 tới năm 2019 trong chuỗi thời gian sẽ làm giảm rất nhiều lợi ích thu được khi thực hiện dự án. Điều này ảnh

hưởng trực tiếp tới giá trị NPV và BCR của dự án.

Do vậy kết quả phân tích CBA cho dự án đầu tư xây dựng và vận hành BCL Nam Sơn (với hệ thống thu hồi khí metan để đốt phát điện) chưa phản ánh toàn diện các lợi ích của dự án đem lại do giá trị về sức khỏe và tăng doanh thu từ ngành du lịch chưa được tính toán đầy đủ.

PHỤ LỤC 2 - PHÂN TÍCH CHI PHÍ – LỢI ÍCH CỦA DỰ ÁN XỬ LÝ NƯỚC THẢI KẾT HỢP THU HỒI METAN TẠI NHÀ MÁY CHẾ BIẾN TINH BỘT SẮN YÊN THÀNH, NGHỆ AN

1. Giới thiệu tổng quan về dự án

Nhà máy chế biến tinh bột sắn Yên Thành là đơn vị sản xuất kinh doanh trực thuộc Tổng Công ty Máy động lực và máy Nông nghiệp tại Nghệ An được thành lập vào năm 2004. Nhà máy có công suất thiết kế ban đầu là 50 tấn sản phẩm/ngày với lượng nguyên liệu cần sử dụng tương ứng là 200 tấn/ngày. Quá trình sản xuất tinh bột sắn làm phát sinh một lượng lớn nước thải từ 1.300 đến 1.600 m³/ngày. Nước thải của nhà máy với nồng độ chất hữu cơ cao được xử lý bằng hệ thống yếm khí hở và không thu hồi metan làm phát sinh một lượng lớn khí metan ra môi trường không khí.

Dự án thu hồi khí metan trong hệ thống xử lý nước thải tại nhà máy Yên Thành được tiến hành từ năm 2009 với mục đích giảm thiểu lượng phát thải khí nhà kính (KNK); cải thiện chất lượng môi trường và mùi xung quanh nhà máy.

Dự án chia làm 2 giai đoạn:

✓ Giai đoạn 1 của dự án là: nâng cấp hệ thống xử lý nước thải hiện tại đang áp dụng và tiến hành lắp đặt hệ thống thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải đó.

✓ Giai đoạn 2 của dự án là chiết xuất và sử dụng khí metan được tạo ra trong giai đoạn đầu từ công trình xử lý nước thải làm nhiên liệu đốt cung cấp nhiệt cho nồi hơi đang vận hành để sấy sắn thay thế cho nhiên liệu dầu FO (*Fuel Oil*) đang sử dụng hiện tại trong nhà máy.

2. Phân tích chi phí – lợi ích

2.1 Xác định chi phí và lợi ích

Các chi phí và lợi ích của dự án được xác định như trong bảng 1.

Bảng 1: Các chi phí và lợi ích của dự án xử lý nước thải kết hợp thu hồi metan tại nhà máy Yên Thành, Nghệ An

Các chi phí	Các lợi ích
<ul style="list-style-type: none"> - Chi phí đầu tư xây dựng - Chi phí quản lý và vận hành: + Chi phí vận hành + Chi phí quản lý chung 	<p><u>*) Lợi ích lượng hóa được:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải khí nhà kính (KNK). - Lợi ích do tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt (dầu FO). - Cải thiện chất lượng môi trường không khí <hr/> <p><u>*) Lợi ích không lượng hóa được:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cải thiện chất lượng môi trường nước - Giảm sự phát tán mùi ở các khu vực xung quanh nhà máy - Cải thiện chất lượng môi trường đất

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

2.2 Lượng hóa chi phí

- Chi phí đầu tư xây dựng của dự án bao gồm các chi phí đầu tư xây dựng các cơ sở hạ tầng, mua sắm các thiết bị... Tổng chi phí đầu tư xây dựng của dự án là 1.548.489 USD tương đương với 32,52 tỷ đồng

- Các chi phí quản lý và vận hành dự án:

+ Chi phí vận hành bao gồm các chi phí vận hành thiết bị, máy móc; chi phí mua nguyên liệu soda kiềm để xử lý nước thải; chi phí tiêu thụ điện; chi phí bảo dưỡng các công trình xây dựng; chi phí bảo trì phần cứng; chi phí bảo trì phần mềm; các chi phí khác.

+ Chi phí quản lý chung bao gồm: chi phí chi trả cho cán bộ, nhân viên; chi phí cho các dịch vụ mua ngoài (linh kiện, thiết bị điện, phần mềm); chi phí điện thoại và internet; chi phí khác (thuế, kiểm toán, bảo hiểm xã hội...).

Tổng chi phí vận hành và quản lý hằng năm của dự án này là 107.515

USD tương đương với 2,26 tỷ đồng

Bảng 2 Các chi phí của dự án xử lý nước thải kết hợp thu hồi metan tại nhà máy Yên Thành, Nghệ An các năm từ 2009 - 2015.

Đơn vị: Tỷ đồng

Năm	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Chi phí đầu tư	32,52	0	0	0	0	0	0
Chi phí quản lý và vận hành	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
Tổng chi phí	34,78	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26

2.3 Lượng hóa lợi ích

2.3.1 Doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải khí nhà kính

Dự án xử lý nước thải kết hợp thu hồi khí metan sẽ góp phần làm giảm đáng kể lượng phát thải khí metan (CH₄) phát sinh từ công trình xử lý nước thải. Ngoài ra, với lượng khí metan được thu hồi và được sử dụng thay thế cho các nhiên liệu đốt (dầu FO) mà nhà máy đang sử dụng để cung cấp nhiệt cho các hoạt động sản xuất của nhà máy sẽ góp phần làm giảm đáng kể lượng khí CO₂ phát tán ra môi trường khí quyển từ việc sử dụng nhiên liệu dầu FO. Lượng khí nhà kính (KNK) giảm được tính toán theo công thức sau:

$$ER_y = BE_y - (PE_y + Leakage_y)$$

ER_y: Lượng giảm phát thải KNK (tCO₂td/năm)

BE_y: Lượng phát thải KNK khi không thực hiện dự án (tCO₂td/năm)

Leakage_y : Lượng phát thải rò rỉ của hoạt động dự án (tCO₂td/năm)

Dự án được giả định là không rò rỉ khí trong quá trình thực hiện dự án, do đó giá trị Leakage_y = 0. Tổng lượng KNK giảm khi thực hiện dự án là: 22.922 tCO₂td (năm 2009); 26.261 tCO₂td (năm 2010); 30.083 tCO₂td (năm 2011); 34.454 tCO₂td (năm 2012; 2013; 2014; 2015); Với giá thành bán CO₂ ra thị trường là 10 USD/1 tCO₂td thì doanh thu tiềm năng từ giảm KNK được ước tính theo kết quả thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3 Doanh thu tiềm năng từ giảm phát thải khí nhà kính từ hoạt động của dự án

Năm	Tổng lượng KNK giảm (tCO ₂ tđ/năm)	Doanh thu tiềm năng	
		USD	tỷ đồng
2009	22.922	229.217	4,81
2010	26.261	262.611	5,51
2011	30.083	300.829	6,32
2012	34.454	344.540	7,24
2013	34.454	344.540	7,24
2014	34.454	344.540	7,24
2015	34.454	344.540	7,24

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

2.3.2 Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu đốt

Quá trình xử lý nước thải bằng công nghệ UASB với điều kiện yếm khí sẽ sinh ra khí sinh học (biogas) từ quá trình phân hủy chất hữu cơ trong nước thải, trong đó thành phần chủ yếu trong hỗn hợp khí biogas này là CH₄ (chiếm từ 40-60%). Khí CH₄ được chiết xuất từ hỗn hợp khí biogas, sử dụng phục vụ cho quá trình cung cấp nhiệt cho các nồi hơi thay thế cho nhiên liệu dầu FO đang sử dụng ở nhà máy. Với giá thành 1 tấn dầu FO trên thị trường là 6 triệu đồng. Lượng chi phí mua nhiên liệu tiết kiệm được từ hoạt động dự án thể hiện trong bảng 4.

**Bảng 4 Lượng tiền tiết kiệm được từ việc giảm chi phí mua nhiên liệu
dầu FO**

Năm	Lượng dầu FO tiết kiệm được (tấn/năm)	Chi phí mua dầu FO tiết kiệm được (tỷ đồng/năm)
2009	1.040	6,24
2010	1.190	7,14
2011	1.363	8,18
2012	1.560	9,36
2013	1.560	9,36
2014	1.560	9,36
2015	1.560	9,36

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

2.3.3 Cải thiện chất lượng môi trường không khí

Như đã phân tích ở phần trên, việc sử dụng khí sinh học (biogas) thu được từ quá trình xử lý nước thải thay thế nhiên liệu đốt, cụ thể ở trong dự án này là dầu FO sẽ góp phần giảm sự phát thải SO₂ và NO_x ra môi trường không khí, cải thiện chất lượng môi trường không khí. Lợi ích này được tính toán dựa trên lượng SO₂ và NO_x giảm thiểu được và tổng chi phí thiệt hại do phát thải 2 chất ô nhiễm trên.

Tổng lượng phát thải SO₂ và NO_x giảm khi có hoạt động dự án được tính toán dựa theo lượng SO₂ và NO_x phát thải trên 1 tấn dầu FO đốt và khối lượng dầu FO được thay thế khi có hoạt động dự án. Các giá trị được thể hiện trong bảng 5.

Giá trị thiệt hại do phát thải 1 tấn chất ô nhiễm SO₂ và NO_x được ước tính thông qua sử dụng phương pháp chuyển giao lợi ích (Benefit Transfer). Theo nghiên cứu của NEEDs (2008a) đã ước tính thiệt hại do phát thải SO₂ là 6.830 Euro/tấn và NO_x là 6.291 Euro/tấn. Chuyển giao lợi ích cho khu vực

ngiên cứu tại Việt Nam, giá trị thiệt hại do phát thải SO₂ là 1.338 Euro/tấn và NO_x là 1,233 Euro/tấn, tương đương với 35,18 triệu đồng/tấn SO₂ và 32,22 triệu đồng/tấn NO_x (1 EUR = 27,256 đồng).

Bảng 5 Tổng giá trị thiệt hại giảm do giảm lượng phát thải khí SO₂ và NO_x

Năm	Khối lượng SO₂ giảm (tấn)	Khối lượng NO_x giảm (tấn)	Giá trị thiệt hại của SO₂ giảm (tỷ đồng)	Giá trị thiệt hại của NO_x giảm (tỷ đồng)	Tổng giá trị thiệt hại giảm (tỷ đồng)
2009	34,03	14,71	0,48	1,20	1,67
2010	38,96	16,83	0,55	1,37	1,92
2011	44,59	19,27	0,62	1,57	2,19
2012	51,05	22,06	0,72	1,80	2,51
2013	51,05	22,06	0,72	1,80	2,51
2014	51,05	22,06	0,72	1,80	2,51
2015	51,05	22,06	0,72	1,80	2,51

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

2.3.4 Tổng lợi ích thu được

Tổng lợi ích thu được từ việc thực hiện dự án thu hồi metan tại nhà máy xử lý nước thải Yên Thành, Nghệ An là 12,73 tỷ đồng (năm 2009); 14,57 tỷ đồng (năm 2010); 16,69 tỷ đồng (năm 2011) và 19,11 tỷ đồng (các năm tiếp theo).

Bảng 6 Tổng lợi ích của dự án được ước tính

Đơn vị tính: tỷ đồng

Lợi ích	Năm 2009	Năm 2010	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2013	Năm 2014	Năm 2015
- Doanh thu tiềm năng từ giảm phát thải KNK	4,81	5,51	6,32	7,24	7,24	7,24	7,24
- Tiết kiệm chi phí mua nhiên liệu dầu FO	6,24	7,14	8,18	9,36	9,36	9,36	9,36
- Cải thiện chất lượng môi trường không khí	1,67	1,92	2,19	2,51	2,51	2,51	2,51
Tổng	12,73	14,57	16,69	19,11	19,11	19,11	19,11

Nguồn: Tính toán và tổng hợp của nhóm nghiên cứu

2.4 Phân tích các chỉ tiêu lợi ích – chi phí

Nghiên cứu tiến hành tính toán 2 chỉ tiêu lợi ích - chi phí là : Giá trị hiện tại ròng (*NPV- Net Present Value*) và tỷ số chi phí – lợi ích (*BCR- Benefit Cost Ratio*)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$$\text{và } BCR = \frac{\sum_{t=0}^n \left(\frac{B_t}{(1+r)^t} \right)}{\sum_{t=0}^n \left(\frac{C_t}{(1+r)^t} \right)}$$

Để tính toán các chỉ tiêu NPV và BCR nghiên cứu đã dựa vào một số giả thiết như:

✓ Vòng đời của dự án được giả định là 7 năm (bắt đầu từ khi tiến hành đầu tư xây dựng dự án năm 2009 đến năm 2015).

✓ Tỷ lệ chiết khấu được sử dụng $r = 12\%$. Đây là tỷ lệ chiết khấu được sử dụng khá phổ biến tại các nghiên cứu về phân tích chi phí – lợi ích ở Việt Nam.

Kết quả tính toán cho thấy, với tỷ lệ chiết khấu là 12% thì giá trị hiện tại ròng (NPV) của dự án thu hồi khí metan trong nước thải của nhà máy chế biến tinh bột sắn Yên Thành, Nghệ An là $NPV = 41,25 \text{ tỷ đồng} > 0$ và tỷ số chi phí – lợi ích (BCR) $= 1,94 > 1$ có nghĩa là lợi ích do dự án mang lại lớn hơn chi phí hay tổn thất mà dự án bỏ ra. Với kết quả như vậy, có thể khẳng định dự án thu hồi khí metan trong nước thải tại nhà máy tinh bột sắn Yên Thành có hiệu quả về mặt xã hội.

2.5 Phân tích độ nhạy

Với các yếu tố chi phí – lợi ích không thay đổi, tỷ lệ chiết khấu được giữ nguyên $r = 12\%$, phân tích độ nhạy được thực hiện với giả định trong trường hợp chi phí vận hành thay đổi 10% ; trường hợp không có doanh thu từ việc bán chứng chỉ phát thải KNK ; trường hợp có doanh thu từ việc bán chứng chỉ phát thải KNK với giá bán chứng chỉ là 7 USD; 15 USD. Kết quả cho thấy :

✓ Trong trường hợp, chi phí vận hành giảm 10%: $NPV = 42,40 \text{ tỷ đồng} > 0$; $BCR = 1,99 > 1$

✓ Trong trường hợp không có doanh thu từ việc bán chứng chỉ phát thải: $NPV = 8,95 \text{ tỷ đồng} > 0$; $BCR = 1,2 > 1$

✓ Trong trường hợp có doanh thu từ việc bán chứng chỉ phát thải với giá bán là 7 USD/tCO₂ : $NPV = 31,56 \text{ tỷ đồng} > 0$; $BCR = 1,72 > 1$

✓ Trong trường hợp có doanh thu từ việc bán chứng chỉ phát thải với giá bán là 15 USD/tCO₂ : $NPV = 57,39 \text{ tỷ đồng} > 0$; $BCR = 2,3 > 1$

Qua đó ta thấy, NPV và BCR được tính toán trong tất cả các giả định đều có giá trị $NPV > 0$ và $BCR > 1$. Như vậy, qua phân tích độ nhạy ta khẳng định

dự án thu hồi metan từ hệ thống xử lý nước thải tại nhà máy chế biến tinh bột sắn Yên Thành hoàn toàn mang lại hiệu quả dưới góc độ kinh tế, xã hội và có tính đến toàn bộ các chi phí, lợi ích xuất hiện trong dự án không chỉ những chi phí, lợi ích trực tiếp của dự án.

3. Kết luận

Qua việc tính toán chi phí – lợi ích của dự án thu hồi khí metan trong nước thải của nhà máy tinh bột sắn Yên Thành ta thấy được những lợi ích và chi phí của dự án không chỉ đứng dưới góc độ của nhà đầu tư (với mục đích tối đa hóa lợi nhuận) mà còn đứng trên góc độ xã hội (với các chi phí, lợi ích xã hội). Từ đó, so sánh chúng để thấy được hiệu quả của dự án mang lại.

Tuy nhiên, nghiên cứu sơ bộ này thực hiện dựa trên một số giả định do thông tin không đầy đủ và tồn tại nhiều yếu tố không chắc chắn trong quá trình tính toán như:

- ✓ Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp chuyển giao lợi ích để tính toán lợi ích từ giảm thiệt hại do phát thải các chất (SO_2 và NO_x) từ quá trình đốt nhiên liệu dầu FO. Phương pháp này là phù hợp do hạn chế về thời gian và kinh phí, tuy nhiên phương pháp này cũng có một số hạn chế nhất định. Do đó, kết quả tính toán ở đây không hẳn là kết quả cuối cùng.

- ✓ Nghiên cứu đã ngầm giả định mức giá không đổi cho những năm từ 2009 về sau để đơn giản hóa cho quá trình tính toán.

- ✓ Nghiên cứu giả định là không có sự rò rỉ từ quá trình thu hồi khí metan và sử dụng khí metan để sản sinh nhiệt thay thế dầu FO.

Ngoài ra, do hạn chế về thời gian, tài chính, nhân lực nghiên cứu chưa tiến hành lượng hóa được một số lợi ích khác do dự án thu hồi khí metan từ hệ thống xử lý nước thải của nhà máy mang lại như: cải thiện chất lượng môi trường nước, đất, giảm mùi hôi phát tán ra môi trường xung quanh.

Căn cứ vào kết quả phân tích, đánh giá ở trên, nghiên cứu kiến nghị nhân rộng mô hình này trên phạm vi cả nước, áp dụng rộng rãi cho các nhà máy, cơ

sở sản xuất có nồng độ nước thải chứa nhiều chất hữu cơ dễ phân hủy cao, gây ô nhiễm nghiêm trọng đến môi trường và phát thải một lượng lớn khí metan trong quá trình xử lý loại nước thải này. Từ đó, làm giảm bớt sự phát sinh KNK và mang lại các lợi ích về kinh tế và môi trường khác.

PHỤ LỤC 3 – MẪU PHIẾU ĐIỀU TRA, KHẢO SÁT
PHIẾU ĐIỀU TRA

(Đối với các hộ gia đình chưa xây dựng hầm biogas)

Xin Ông/Bà vui lòng cung cấp cho chúng tôi thông tin bằng cách trả lời các câu hỏi dưới đây. Ý kiến của Ông/Bà sẽ giúp chúng tôi có kết quả nghiên cứu hiệu quả hơn. Chúng tôi xin đảm bảo thông tin của Ông/Bà cung cấp được bảo mật và chỉ dùng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

I. THÔNG TIN CHUNG

1. Hộ gia đình nhà Ông/Bà sử dụng những loại nhiên liệu nào để đốt và chi phí của từng nhiên liệu hàng tháng?

Nhiên liệu	Số lượng (Kg, Lít, KWh/tháng)	Số tiền (1000VNĐ/tháng)
<input type="checkbox"/> Củi mua		
<input type="checkbox"/> Củi lượm		
<input type="checkbox"/> Sản phẩm phụ nông nghiệp		
<input type="checkbox"/> Gas		
<input type="checkbox"/> Than tổ ong		
<input type="checkbox"/> Dầu hỏa		
<input type="checkbox"/> Điện		
<input type="checkbox"/> Khác		

2. Theo Ông/Bà quá trình đốt các nhiên liệu hiện tại gây ô nhiễm môi trường không khí trong nhà tại gia đình Ông/Bà không?

Có Không Không rõ

Nếu “Có” mức độ tác động như thế nào?

Nhiên liệu	Mức độ tác động		
	Tác động đáng kể	Tác động vừa phải	Ít tác động
<input type="checkbox"/> Củi			
<input type="checkbox"/> Sản phẩm phụ nông nghiệp			
<input type="checkbox"/> Gas			
<input type="checkbox"/> Than tổ ong			
<input type="checkbox"/> Dầu hỏa			
<input type="checkbox"/> Khác			

3. Chi phí mua phân bón hóa học, thuốc trừ sâu, thức ăn chăn nuôi của hộ gia đình Ông/Bà như thế nào?

	Số lượng (kg/tháng)	Khoản tiền (VNĐ/tháng)
<input type="checkbox"/> Phân bón hóa học		
<input type="checkbox"/> Thuốc trừ sâu		
<input type="checkbox"/> Thức ăn chăn nuôi		
<input type="checkbox"/> Khác (<i>ghi rõ</i>)		

4. Theo Ông/Bà quá trình sử dụng phân bón hóa học, thuốc trừ sâu hiện tại gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường đất như thế nào?

- Rất tiêu cực Tiêu cực Ít tiêu cực
 Không rõ ảnh hưởng

5. Hiện nay, gia đình Ông/Bà xử lý chất thải chăn nuôi như thế nào? Ước tính % khối lượng?

Phương thức xử lý chất thải	Ước lượng khoảng %	Ghi chú
<input type="checkbox"/> Ủ phân chuồng		
<input type="checkbox"/> Ủ phân ngoài trời		
<input type="checkbox"/> Thải trực tiếp ra mương tiêu thoát		

7. Theo Ông/Bà việc xử lý chất thải chăn nuôi và sử dụng nhiên liệu đốt hiện tại gây ảnh hưởng đến các bệnh nào sau đây?

Các bệnh	Mức độ tác động					
	Tác động rất tích cực	Tác động tích cực	Không tác động	Không rõ tác động	Tác động tiêu cực	Tác động rất tiêu cực
<input type="checkbox"/> Bệnh tiêu chảy						
<input type="checkbox"/> Bệnh về đường hô hấp						
<input type="checkbox"/> Suy dinh dưỡng ở trẻ em (< 5 tuổi)						
<input type="checkbox"/> Giun sán						
<input type="checkbox"/> Khác						

IV. THÔNG TIN KINH TẾ -XÃ HỘI CỦA HỘ GIA ĐÌNH PHỎNG VẤN

- Hộ gia đình nhà Ông/Bà có tổng cộng bao nhiêu người?.....người
- Cơ cấu về độ tuổi trong hộ gia đình của Ông/Bà?

Cơ cấu tuổi	Số lượng (người)
<input type="checkbox"/> Dưới 5 tuổingười
<input type="checkbox"/> Đang đi họcngười
<input type="checkbox"/> Lao động, đi làm người (Nam: ; Nữ:)
<input type="checkbox"/> Nghỉ hưu, ở nhàngười (Nam: ; Nữ:)

3. Tổng thu nhập của hộ gia đình Ông/Bà:VNĐ/tháng.

4. Thu nhập chủ yếu của hộ gia đình Ông/Bà từ những nguồn thu nhập nào sau:

- Chăn nuôi
- Trồng trọt
- Làm thuê
- Khác

5. Số lượng vật nuôi của hộ gia đình Ông/Bà?

Loại vật nuôi	Số lượng (con)
<input type="checkbox"/> Lợn	
<input type="checkbox"/> Vịt, gà	
<input type="checkbox"/> Trâu, bò	
<input type="checkbox"/> Khác (ghi rõ)	

6. Họ và tên người được phỏng vấn:.....

7. Địa chỉ:.....

8. Giới tính: Nam Nữ

9. Tuổi:

10. Trình độ học vấn của Ông/Bà:

- Tiểu học Phổ thông trung học cơ sở
- Phổ thông trung học Trên Phổ thông

11. Nghề nghiệp chủ yếu của Ông/Bà:

- Đang đi học Làm nông
- Chăn nuôi ở nhà Làm thuê Khác

Xin chân thành cảm ơn!

**PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ SỰ SẴN LÒNG CHI TRẢ CỦA
NGƯỜI DÂN ĐỐI VỚI CẢI THIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC
TẠI CÁC SÔNG, HỒ, KÊNH MƯƠNG**

-----&-----

Xin Ông (Bà) vui lòng cung cấp cho chúng tôi thông tin bằng cách trả lời các câu hỏi dưới đây. Ý kiến của Ông (Bà) sẽ giúp chúng tôi có kết quả nghiên cứu hiệu quả hơn. Chúng tôi xin đảm bảo thông tin của Ông (Bà) cung cấp được bảo mật và chỉ dùng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

PHẦN I: THÁI ĐỘ & NHẬN THỨC VỀ Ô NHIỄM TẠI CÁC SÔNG, HỒ, KÊNH MƯƠNG

1.1 Ông (Bà) có quan tâm đến các vấn đề về nước sạch và vệ sinh môi trường không?

Có

Không

1.2 Theo ý kiến của Ông (Bà), ô nhiễm môi trường nước ở các sông, hồ, kênh mương của thành phố trong những năm gần đây thay đổi theo chiều hướng nào?

Ít ô nhiễm hơn

Vẫn ô nhiễm

Ô nhiễm nghiêm trọng hơn

1.3 Các sông, hồ, kênh mương bị ô nhiễm ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng cuộc sống của gia đình Ông (Bà)?

Rất nghiêm trọng

Nghiêm trọng

Không nghiêm trọng

Không ảnh hưởng

1.4 Theo Ông (Bà) biết, nước thải sinh hoạt của hộ gia đình ở thành phố của Ông (Bà) hiện nay được xử lý dưới hình thức nào?

Không được xử lý và đổ thẳng ra các sông, hồ, kênh mương

Được xử lý tại các trạm xử lý nước thải tập trung rồi đổ ra các sông, hồ, kênh mương

Tôi không biết

nhiệm nặng.

2.1 Xin Ông (Bà) cho biết mức độ sẵn lòng đóng góp nếu:

UBND thành phố thành lập một Quỹ nhằm hỗ trợ tài chính xây dựng nhà máy xử lý nước thải tập trung của thành phố. Hoạt động của Quỹ sẽ góp phần mang lại những lợi ích chính sau:

- *Giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường nước và sự phát tán mùi hôi thối tại các sông, hồ, kênh mương của thành phố*

- *Tạo môi trường sống thuận lợi cho các động vật thủy sinh (chủ yếu là cá) sống tại các sông, hồ, kênh mương sinh sản và phát triển*

- *Cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân đặc biệt là người dân sống gần các sông, hồ, kênh mương bị ô nhiễm*

- *Giảm sự phát tán khí metan (CH₄) gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu*

- *Cảnh quan môi trường của thành phố sẽ được cải thiện*

Quỹ này cần sự đóng góp của Ông/Bà. Ông/Bà có sẵn lòng đóng góp khoản tiền: đồng/1 lần duy nhất vào Quỹ này không?

Trước khi trả lời xin Ông (Bà) hãy lưu ý: Sự lựa chọn của Ông (Bà) sẽ là khoản tiền mà Ông (Bà) phải trả như một khoản chi tiêu. Trong các nghiên cứu trước đây cho thấy, người trả lời có xu hướng nói mức cao hơn so với thực tế mà họ lựa chọn, vì vậy, mong Ông (Bà) suy nghĩ kỹ trước khi trả lời và hãy trả lời như là tình huống thật mà Ông (Bà) chi trả.

Có sẵn lòng đóng góp

Không sẵn lòng đóng góp

2.2 Ông (Bà) hãy chấm mức độ chắc chắn câu trả lời của mình theo thang điểm dưới đây: (1 điểm : tương ứng với “*không chắc chắn*” và tăng dần cho đến mức cao nhất 10 điểm “*tuyệt đối chắc chắn*”)

- | | |
|----------------------|----|
| 1. (Không chắc chắn) | 6. |
| 2. | 7. |

3. 8.
 4. 9.
 5. (Tương đối chắc chắn) 10. (Tuyệt đối chắc chắn)

2.3 Lý do mà Ông (Bà) không đồng ý đóng góp là:

Không cần thiết vì đã sống quen trong môi trường hiện tại
 Không có tiền
 Đây là việc do nhà nước chi trả
 Không tin tưởng số tiền đóng góp sẽ được sử dụng đúng mục đích
 Lý do khác (Xin vui lòng ghi rõ):

PHẦN III: MỘT SỐ THÔNG TIN VỀ ĐỐI TƯỢNG PHỎNG VẤN

3.1 Tên của đối tượng phỏng vấn:

3.2 Giới tính: Nam Nữ

3.3 Độ tuổi:tuổi

3.4 Tình trạng hôn nhân:
 Độc thân Đã kết hôn

3.5 Trình độ học vấn:
 Tiểu học Trung học cơ sở Trung học phổ thông
 Cao đẳng/Đại học Trên đại học

3.6 Nghề nghiệp:
 Nhân viên nhà nước/nhân viên doanh nghiệp nhà nước
 Công nhân/nhân viên một doanh nghiệp tư nhân
 Tự kinh doanh
 Nông dân
 Không đi làm (về hưu, sinh viên, bà nội trợ...)
 Thất nghiệp
 Khác (Xin vui lòng ghi rõ.....)

3.7 Số người ở và sinh sống trong gia đình Ông (Bà) hiện tại (bao gồm cả

bản thân Ông/bà)?.....người

3.8 Mức thu nhập trung bình của Ông (Bà) trong một tháng?

- | | | | |
|-----|----------------------|-----|-----------------------|
| 1. | < 1 triệu đồng | 11. | Từ 10 – 11 triệu đồng |
| 2. | Từ 1 – 2 triệu đồng | 12. | Từ 11 – 12 triệu đồng |
| 3. | Từ 2 – 3 triệu đồng | 13. | Từ 12 – 13 triệu đồng |
| 4. | Từ 3 – 4 triệu đồng | 14. | Từ 13 – 14 triệu đồng |
| 5. | Từ 4 – 5 triệu đồng | 15. | Từ 14 – 15 triệu đồng |
| 6. | Từ 5 – 6 triệu đồng | 16. | Từ 15 – 16 triệu đồng |
| 7. | Từ 6 – 7 triệu đồng | 17. | Từ 16 – 17 triệu đồng |
| 8. | Từ 7 – 8 triệu đồng | 18. | Từ 17 – 18 triệu đồng |
| 9. | Từ 8 – 9 triệu đồng | 19. | Từ 18 – 19 triệu đồng |
| 10. | Từ 9 – 10 triệu đồng | 20. | > 19 triệu đồng |

3.9 Tổng mức thu nhập trung bình của cả gia đình Ông (Bà) trong một tháng?

- | | | | |
|-----|----------------------|-----|-----------------------|
| 1. | < 1 triệu đồng | 11. | Từ 10 – 11 triệu đồng |
| 2. | Từ 1 – 2 triệu đồng | 12. | Từ 11 – 12 triệu đồng |
| 3. | Từ 2 – 3 triệu đồng | 13. | Từ 12 – 13 triệu đồng |
| 4. | Từ 3 – 4 triệu đồng | 14. | Từ 13 – 14 triệu đồng |
| 5. | Từ 4 – 5 triệu đồng | 15. | Từ 14 – 15 triệu đồng |
| 6. | Từ 5 – 6 triệu đồng | 16. | Từ 15 – 16 triệu đồng |
| 7. | Từ 6 – 7 triệu đồng | 17. | Từ 16 – 17 triệu đồng |
| 8. | Từ 7 – 8 triệu đồng | 18. | Từ 17 – 18 triệu đồng |
| 9. | Từ 8 – 9 triệu đồng | 19. | Từ 18 – 19 triệu đồng |
| 10. | Từ 9 – 10 triệu đồng | 20. | > 19 triệu đồng |

Chân thành cảm ơn Ông (Bà) đã cung cấp thông tin!

**PHIẾU KHẢO SÁT ĐÁNH GIÁ SỰ SẴN LÒNG CHI TRẢ CỦA
NGƯỜI DÂN ĐỐI VỚI CẢI THIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC
TẠI CÁC SÔNG, HỒ, KÊNH MƯƠNG**

-----&-----

Xin Ông (Bà) vui lòng cung cấp cho chúng tôi thông tin bằng cách trả lời các câu hỏi dưới đây. Ý kiến của Ông (Bà) sẽ giúp chúng tôi có kết quả nghiên cứu hiệu quả hơn. Chúng tôi xin đảm bảo thông tin của Ông (Bà) cung cấp được bảo mật và chỉ dùng cho mục đích nghiên cứu khoa học.

PHẦN I: THÁI ĐỘ & NHẬN THỨC VỀ Ô NHIỄM TẠI CÁC SÔNG, HỒ, KÊNH MƯƠNG

1.1 Ông (Bà) có quan tâm đến các vấn đề về nước sạch và vệ sinh môi trường không?

Có

Không

1.2 Theo ý kiến của Ông (Bà), ô nhiễm môi trường nước ở các sông, hồ, kênh mương của thành phố Hà Nội trong những năm gần đây thay đổi theo chiều hướng nào?

Ít ô nhiễm hơn

Vẫn ô nhiễm

Ô nhiễm nghiêm trọng hơn

1.3 Các sông, hồ, kênh mương bị ô nhiễm ảnh hưởng như thế nào đến chất lượng cuộc sống của gia đình Ông (Bà)?

Rất nghiêm trọng

Nghiêm trọng

Không nghiêm trọng

Không ảnh hưởng

1.4 Theo Ông (Bà) biết, nước thải sinh hoạt của hộ gia đình ở thành phố Hà Nội hiện nay được xử lý dưới hình thức nào?

Không được xử lý và đổ thẳng ra các sông, hồ, kênh mương

Được xử lý tại các trạm xử lý nước thải tập trung rồi đổ ra các sông, hồ, kênh mương

Tôi không biết

Tuy nhiên, hiện nay, nước thải sinh hoạt của thành phố với hàm lượng chất hữu cơ cao hầu hết không được xử lý mà đổ thẳng ra các sông, hồ, kênh mương và chỉ có một phần nhỏ lượng nước thải sinh hoạt này được xử lý tại các trạm xử lý nước thải tập trung rồi mới chảy ra các sông, hồ. Điều này đã gây ô nhiễm nghiêm trọng nguồn nước tại các sông, hồ, kênh mương và kéo theo những tác động tiêu cực như: ảnh hưởng đến môi trường sống của các động vật thủy sinh (chủ yếu là cá) tại các sông, hồ; ảnh hưởng đến đời sống và sức khỏe của người dân sống gần các sông, hồ bị ô nhiễm. Ngoài ra, một lượng lớn khí metan (CH₄) gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu phát thải từ quá trình xử lý bùn tại trạm xử lý nước thải tập trung và từ các sông, hồ, kênh mương bị ô nhiễm nặng.

2.1 Xin Ông (Bà) cho biết mức độ sẵn lòng đóng góp nếu:

UBND thành phố thành lập một Quỹ nhằm hỗ trợ tài chính để nâng công suất, hiệu quả xử lý nước thải tại các trạm xử lý nước thải tập trung đang hoạt động của thành phố. Hoạt động của Quỹ sẽ góp phần mang lại những lợi ích chính sau:

- *Giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường nước và sự phát tán mùi hôi thối tại các sông, hồ, kênh mương của thành phố*
- *Tạo môi trường sống thuận lợi cho các động vật thủy sinh (chủ yếu là cá) sống tại các sông, hồ, kênh mương sinh sản và phát triển*
- *Cải thiện chất lượng cuộc sống của người dân đặc biệt là người dân sống gần các sông, hồ, kênh mương bị ô nhiễm*
- *Giảm sự phát tán khí metan (CH₄) gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu*
- *Cảnh quan môi trường của thành phố sẽ được cải thiện*

Quỹ này cần sự đóng góp của Ông/Bà. Ông/Bà có sẵn lòng đóng góp khoản tiền: 50.000 đồng/1 lần duy nhất vào Quỹ này không?

Trước khi trả lời xin Ông (Bà) hãy lưu ý: Sự lựa chọn của Ông (Bà) sẽ là khoản tiền mà Ông (Bà) phải trả như một khoản chi tiêu; Trong các

ngiên cứu trước đây cho thấy, người trả lời có xu hướng nói mức cao hơn so với thực tế mà họ lựa chọn, vì vậy, mong Ông (Bà) suy nghĩ kỹ trước khi trả lời và hãy trả lời như là tình huống thật mà Ông (Bà) chi trả.

Có sẵn lòng đóng góp

Không sẵn lòng đóng góp

2.2 Ông (Bà) hãy chấm mức độ chắc chắn câu trả lời của mình theo thang điểm dưới đây: (1 điểm : tương ứng với “*không chắc chắn*” và tăng dần cho đến mức cao nhất 10 điểm “*tuyệt đối chắc chắn*”)

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. (Không chắc chắn) | 6. |
| 2. | 7. |
| 3. | 8. |
| 4. | 9. |
| 5. (Tương đối chắc chắn) | 10. (Tuyệt đối chắc chắn) |

2.3 Lý do mà Ông (Bà) không đồng ý đóng góp là:

Không cần thiết vì đã sống quen trong môi trường hiện tại

Không có tiền

Đây là việc do nhà nước chi trả

Không tin tưởng số tiền đóng góp sẽ được sử dụng đúng mục đích

Lý do khác (Xin vui lòng ghi rõ):

PHẦN III: MỘT SỐ THÔNG TIN VỀ ĐỐI TƯỢNG PHỎNG VẤN

3.9 Tên của đối tượng phỏng vấn:

3.10 Giới tính: Nam Nữ

3.11 Độ tuổi:tuổi

3.12 Tình trạng hôn nhân: Độc thân Đã kết hôn

3.13 Trình độ học vấn:

Tiểu học Trung học cơ sở Trung học phổ thông

Cao đẳng/Đại học Trên đại học

3.14 Nghề nghiệp:

Nhân viên nhà nước/nhân viên doanh nghiệp nhà nước

Công nhân/nhân viên một doanh nghiệp tư nhân

Tự kinh doanh

Nông dân

Không đi làm (về hưu, sinh viên, bà nội trợ...)

Thất nghiệp

Khác (*Xin vui lòng ghi rõ.....*)

3.15 Số người ở và sinh sống trong gia đình Ông (Bà) hiện tại (bao gồm cả bản thân Ông/bà)?.....người

3.16 Mức thu nhập trung bình của Ông (Bà) trong một tháng?

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. < 1 triệu đồng | 11. Từ 10 – 11 triệu đồng |
| 2. Từ 1 – 2 triệu đồng | 12. Từ 11 – 12 triệu đồng |
| 3. Từ 2 – 3 triệu đồng | 13. Từ 12 – 13 triệu đồng |
| 4. Từ 3 – 4 triệu đồng | 14. Từ 13 – 14 triệu đồng |
| 5. Từ 4 – 5 triệu đồng | 15. Từ 14 – 15 triệu đồng |
| 6. Từ 5 – 6 triệu đồng | 16. Từ 15 – 16 triệu đồng |
| 7. Từ 6 – 7 triệu đồng | 17. Từ 16 – 17 triệu đồng |
| 8. Từ 7 – 8 triệu đồng | 18. Từ 17 – 18 triệu đồng |
| 9. Từ 8 – 9 triệu đồng | 19. Từ 18 – 19 triệu đồng |
| 10. Từ 9 – 10 triệu đồng | 20. > 19 triệu đồng |

3.17 Tổng mức thu nhập trung bình của cả gia đình Ông (Bà) trong một tháng?

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. < 1 triệu đồng | 11. Từ 10 – 11 triệu đồng |
| 2. Từ 1 – 2 triệu đồng | 12. Từ 11 – 12 triệu đồng |
| 3. Từ 2 – 3 triệu đồng | 13. Từ 12 – 13 triệu đồng |
| 4. Từ 3 – 4 triệu đồng | 14. Từ 13 – 14 triệu đồng |

- | | | | |
|-----|----------------------|-----|-----------------------|
| 5. | Từ 4 – 5 triệu đồng | 15. | Từ 14 – 15 triệu đồng |
| 6. | Từ 5 – 6 triệu đồng | 16. | Từ 15 – 16 triệu đồng |
| 7. | Từ 6 – 7 triệu đồng | 17. | Từ 16 – 17 triệu đồng |
| 8. | Từ 7 – 8 triệu đồng | 18. | Từ 17 – 18 triệu đồng |
| 9. | Từ 8 – 9 triệu đồng | 19. | Từ 18 – 19 triệu đồng |
| 10. | Từ 9 – 10 triệu đồng | 20. | > 19 triệu đồng |

Chân thành cảm ơn Ông (Bà) đã cung cấp thông tin!