

BỘ CÔNG THƯƠNG

PHỤ LỤC

**CHIẾN LƯỢC VỀ SẢN XUẤT NĂNG LƯỢNG HYDROGEN ĐẾN NĂM
2030, TẦM NHÌN ĐẾN NĂM 2050**

Hà Nội, tháng 9/2023

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
DANH MỤC HÌNH.....	3
DANH MỤC BẢNG.....	4
CHƯƠNG V. ĐÁNH GIÁ MÔI TRƯỜNG CHIẾN LƯỢC.....	5
V.1 Đánh giá sự phù hợp của chính sách có liên quan đến bảo vệ môi trường (BVMT) trong chiến lược với quan điểm, mục tiêu, chính sách về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững (PTBV), điều ước quốc tế về bảo vệ môi trường mà Việt Nam là thành viên và theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường.....	5
V.1.1 Các quan điểm, mục tiêu, chính sách có liên quan đến BVMT và PTBV, điều ước quốc tế về BVMT mà Việt Nam là thành viên và theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường	5
V.1.2 Xác định các vấn đề môi trường chính của Chiến lược	18
V.1.3 Đánh giá, dự báo xu hướng của các vấn đề môi trường chính.....	20
V.1.4 Đánh giá, dự báo tác động của Chiến lược đến biến đổi khí hậu và ngược lại	Error! Bookmark not defined.
V.1.5 Phân tích về sự phù hợp của quan điểm, mục tiêu Chiến lược với quan điểm, mục tiêu, chính sách về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững	Error! Bookmark not defined.
V.2 Phương án điều chỉnh, hoàn thiện nội dung của Chiến lược để đảm bảo sự phù hợp với quan điểm, mục tiêu, chính sách về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững, điều ước quốc tế về bảo vệ môi trường mà Việt Nam là thành viên và theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường.....	32
V.2.1 Đối với cơ chế, chính sách pháp luật	32
V.2.1.2.2Cơ sở hạ tầng vận chuyển và lưu trữ hydrogen	Error! Bookmark not defined.
V.2.2 Đối với quản lý, công nghệ và các giải pháp khác.....	Error! Bookmark not defined.
V.2.3 Định hướng về bảo vệ môi trường trong quá trình thực hiện đánh giá môi trường chiến lược của Chiến lược	34
V.2.4 Đề xuất phương án điều chỉnh, hoàn thiện nội dung của Chiến lược ..	35
TÀI LIỆU THAM KHẢO	36

DANH MỤC HÌNH

- Hình II-1. Nhu cầu tiêu thụ hydrogen thế giới giai đoạn 2019-2021 theo lĩnh vực tiêu thụ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-2. Phân bố khu vực tiêu thụ hydrogen thế giới vào 2020**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-3. Sản xuất hydrogen thế giới giai đoạn 2019-2021 theo công nghệ **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-4. Tổng quan các con đường sản xuất hydrogen...**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-5. Sơ đồ công nghệ Steam methane reforming **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-6. Sơ đồ công nghệ POX kết hợp cụm tinh chế khí sản phẩm**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-7. Sơ đồ công nghệ Auto Thermal Reforming.....**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-8. Một số công nghệ thu hồi CO₂..... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-9. Sơ đồ công nghệ điện phân dung môi kiềm Alkaline.....**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-10. Sơ đồ công nghệ điện phân PEM..... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-11. Sơ đồ công nghệ điện phân SOEC... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-12. Sơ đồ điện phân của hệ thống quang điện phân.....**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-13. Mức độ trưởng thành công nghệ sản xuất hydrogen và CCUS hiện tại **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-14. Ứng dụng hydrogen tiềm năng theo lĩnh vực .**Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-15. Tổng quan các phương án cho vận chuyển, phân phối và lưu trữ hydro **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-16. Sơ đồ tổng quan công nghệ vận chuyển hydrogen dạng khí nén và lỏng **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-17. Một số phương pháp thích hợp để vận chuyển hydrogen theo khoảng cách và công suất..... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-18. Dự báo xu hướng chi phí LCOH trung bình thế giới giai đoạn 2020-2050 **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-19. So sánh chi phí vận chuyển hydrogen dựa trên khoảng cách và khối lượng theo công nghệ **Error! Bookmark not defined.**

- Hình II-20. Thống kê một số tiêu chuẩn hydrogen từ các tổ chức ISO và IEC
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-21. Thống kê số lượng tiêu chuẩn hydrogen từ các tổ chức ISO và IEC
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-22. Cơ cấu đóng góp của các giải pháp giảm phát thải đối với mục tiêu Net Zero vào năm 2050 **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-23. Minh họa vai trò ổn định hệ thống điện của hydrogen **Error! Bookmark not defined.**
- Hình II-24. Sự ưu tiên/thuận lợi của ứng dụng hydrogen trong một số lĩnh vực
..... **Error! Bookmark not defined.**

DANH MỤC BẢNG

- Bảng II-1. Một số thông số chính công nghệ sản xuất hydrogen xanh..... **Error! Bookmark not defined.**
- Bảng II-2. Đặc điểm công nghệ và xu hướng phát triển công nghệ sản xuất hydro xanh lá. **Error! Bookmark not defined.**
- Bảng II-3. Một số cơ hội và thách thức trong lĩnh vực GTVT **Error! Bookmark not defined.**

PHỤ LỤC

CHƯƠNG V. ĐÁNH GIÁ MÔI TRƯỜNG CHIẾN LƯỢC

(Kèm theo Báo cáo thuyết minh Chiến lược về sản xuất năng lượng hydrogen của Bộ Công Thương)

V.1. Đánh giá sự phù hợp của chính sách có liên quan đến bảo vệ môi trường (BVMT) trong chiến lược với quan điểm, mục tiêu, chính sách về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững (PTBV), điều ước quốc tế về bảo vệ môi trường mà Việt Nam là thành viên và theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường

V.1.1. Các quan điểm, mục tiêu của Chiến lược có liên quan đến BVMT và PTBV của quốc gia

Các quan điểm, mục tiêu liên quan đến BVMT và PTBV trong Chiến lược được nhận diện và đánh giá là phù hợp với quan điểm, mục tiêu, chính sách về BVMT và PTBV quốc gia được nêu cụ thể trong bảng dưới đây:

Bảng 1: So sánh, đánh giá sự phù hợp giữa quan điểm, mục tiêu của Chiến lược với quan điểm, mục tiêu, chính sách về BVMT

TT	Quan điểm, mục tiêu BVMT và PTBV của Chiến lược	Quan điểm, mục tiêu quốc gia về BVMT và PTBV	Đánh giá sự phù hợp của quan điểm, mục tiêu của Chiến lược với quan điểm, mục tiêu BVMT và PTBV của quốc gia
I.	Quan điểm của chiến lược	Quan điểm BVMT trong các văn bản pháp luật của Việt Nam	Đánh giá sự phù hợp
	- Chiến lược sản xuất năng lượng hydrogen phải đảm bảo tính kế thừa và thống nhất với Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và các Chiến lược và Quy hoạch có liên quan khác, có tính động và mở để thích ứng với	- Nghị quyết 81/2023/QH15: Hệ thống kết cấu hạ tầng đồng bộ, hiện đại, thích ứng hiệu quả với nước biển dâng và tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH). Môi trường có chất lượng tốt, xã hội hài hoà với thiên nhiên, phát triển hiệu quả theo hướng cac-bon thấp; phấn đấu nhanh nhất đạt mục tiêu giảm phát thải ròng của quốc gia về “0” vào năm 2050. Năng lực dự báo, cảnh báo thiên tai, giám sát BĐKH, quản lý rủi ro thiên tai tương đương với các nước phát triển.	4 quan điểm của chiến lược cơ bản phù hợp với các quan điểm về BVMT trong các văn bản pháp luật, văn bản chỉ đạo và quy hoạch của quốc gia về chuyển dịch năng lượng để đảm bảo phát thải ròng bằng 0 vào giữa thế kỷ, tính động mở để thích ứng với bối cảnh trong nước và quốc tế, đảm bảo khai thác hiệu quả nguồn tài

<p>bối cảnh và tình hình chuyển dịch năng lượng trên thế giới.</p> <p>- Phát triển sản xuất năng lượng có nguồn gốc hydrogen với lộ trình hợp lý, gắn với lộ trình chuyển đổi năng lượng tại Việt Nam và bám sát xu hướng phát triển công nghệ trên thế giới, nhất là công nghệ sử dụng năng lượng tái tạo để sản xuất hydrogen xanh. Khai thác và sử dụng hiệu quả, bền vững nguồn tài nguyên năng lượng trong nước để sản xuất hydrogen cho sử dụng trong nước và xuất khẩu trên cơ sở đảm bảo an ninh quốc phòng, bảo vệ môi trường, sinh thái.</p> <p>- Khuyến khích sử dụng năng lượng có nguồn gốc hydrogen trong tất cả các lĩnh vực sử dụng năng lượng của nền kinh tế để giảm phát thải khí nhà kính. Xây dựng chính sách, cơ chế ưu đãi phù hợp để thúc đẩy sử dụng năng lượng hydrogen trong các lĩnh vực phát thải khí nhà kính lớn như sản xuất điện, giao thông vận tải (đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường hàng không,...), công nghiệp (thép, hóa chất, lọc dầu, công nghiệp khác...),...</p>	<p>- Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22 tháng 10 năm 2018, Hội nghị lần thứ tám Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XII về Chiến lược Phát triển Bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045: (1) Việt Nam phải trở thành quốc gia mạnh về biển, giàu từ biển, PTBV, thịnh vượng, an ninh và an toàn; PTBV kinh tế biển gắn liền với bảo đảm quốc phòng, an ninh, giữ vững độc lập, chủ quyền và toàn vẹn lãnh thổ, tăng cường đối ngoại, hợp tác quốc tế về biển, góp phần duy trì môi trường hoà bình, ổn định cho phát triển. Phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam là trách nhiệm của cả hệ thống chính trị, là quyền và nghĩa vụ của mọi tổ chức, doanh nghiệp và người dân Việt Nam; (2) Phát triển bền vững kinh tế biển trên nền tảng tăng trưởng xanh, bảo tồn đa dạng sinh học, các hệ sinh thái biển; bảo đảm hài hoà giữa các hệ sinh thái kinh tế và tự nhiên, giữa bảo tồn và phát triển, giữa lợi ích của địa phương có biển và địa phương không có biển; tăng cường liên kết, cơ cấu lại các ngành, lĩnh vực theo hướng nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh; phát huy tiềm năng, lợi thế của biển, tạo động lực phát triển kinh tế đất nước....</p> <p>- Chương trình nghị sự 2030 của Việt Nam vì sự phát triển bền vững (được Đại hội đồng Liên hợp quốc thông qua tại kỳ họp lần thứ 70 diễn ra từ ngày 25-27/9/2015, New York) và Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện chương trình nghị sự 2030 vì sự PTBV được Thủ tướng Chính phủ ban hành tại Quyết định số 622/QĐ-TTg nhằm PTBV đất nước trên quan điểm kết hợp chặt chẽ, hợp lý và hài hoà giữa phát triển kinh tế, phát triển xã hội và BVMT, chủ động ứng phó với BĐKH; Đáp ứng ngày càng đầy đủ hơn nhu cầu vật chất và tinh thần của mọi tầng lớp nhân dân; Công nghệ hiện đại, sạch và thân thiện với môi trường cần được ưu tiên sử dụng rộng rãi trong các ngành sản xuất....</p> <p>- Chiến lược PTBV Việt Nam giai đoạn 2011-2020 được phê duyệt tại QĐ số 432/QĐ-TTg ngày 12/04/2012 với các quan điểm: (1) Con người là trung tâm của PTBV; đáp ứng ngày càng đầy đủ hơn nhu cầu vật chất và tinh thần của mọi tầng lớp nhân dân. (2)</p>	<p>nguyên trong nước, đảm bảo môi trường, sinh thái, khuyến khích sử dụng năng lượng Hydrogen trong các ngành kinh tế để đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu và tăng cường hợp tác quốc tế và tận dụng hỗ trợ theo tuyên bố JETP.</p> <p>Tuy nhiên, cần xem xét quan điểm về khuyến khích sử dụng năng lượng có nguồn gốc hydrogen trong tất cả các lĩnh vực sử dụng năng lượng của nền kinh tế để giảm phát thải khí nhà kính.</p> <p>Nên nêu rõ quan điểm Khuyến khích sử dụng năng lượng có nguồn gốc hydrogen xanh (bao gồm cả Blue và green) trong tất cả các lĩnh vực sử dụng năng lượng của nền kinh tế để giảm phát thải khí nhà kính.</p> <p>Vì nếu chỉ sử dụng năng lượng có nguồn gốc Hydrogen (có thể sẽ là nâu hoặc xám) sẽ không đóng góp nhiều vào mục tiêu giảm phát thải KNK đã nêu trong Quy hoạch tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và các Chiến lược và Quy hoạch có liên quan khác.</p>
---	--	--

<p>- Tăng cường hợp tác quốc tế để chia sẻ kinh nghiệm, kiến thức trong phát triển hệ sinh thái năng lượng hydrogen. Khai thác có hiệu quả sự hỗ trợ của cộng đồng quốc tế thông qua Tuyên bố chính trị JETP để thúc đẩy phát triển sản xuất năng lượng hydrogen tại Việt Nam.</p>	<p>kết hợp chặt chẽ, hợp lý và hài hòa giữa phát triển kinh tế với phát triển xã hội và bảo vệ tài nguyên, môi trường. (3) Sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên, đặc biệt là loại tài nguyên không thể tái tạo, gìn giữ và cải thiện môi trường sống; xây dựng lối sống thân thiện môi trường, sản xuất và tiêu dùng bền vững. (4) Công nghệ hiện đại, sạch và thân thiện với môi trường cần được ưu tiên sử dụng rộng rãi trong các ngành sản xuất.</p> <p>- Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2021-2030 và tầm nhìn đến năm 2050 (quyết định 1658/QĐ-TTg ngày 01/10/2021) với các quan điểm: (1) thực hiện phát triển bền vững, đóng góp trực tiếp vào giảm phát thải khí nhà kính để hướng tới nền kinh tế trung hòa các-bon trong dài hạn. (2) lấy con người làm trung tâm, giúp giảm thiểu tính dễ bị tổn thương của con người trước biến đổi khí hậu; khuyến khích lối sống có trách nhiệm của từng cá nhân đối với cộng đồng và xã hội, định hướng thể hệ tương lai về văn hóa sống xanh, hình thành xã hội văn minh, hiện đại hài hòa với thiên nhiên và môi trường. (3) dựa vào thể chế và quản trị hiện đại, khoa học và công nghệ tiên tiến, nguồn nhân lực chất lượng cao, phù hợp với bối cảnh quốc tế và điều kiện trong nước.</p> <p>- Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/04/2022): (a) Môi trường là điều kiện, nền tảng, yếu tố tiên quyết cho phát triển bền vững kinh tế - xã hội; bảo vệ môi trường vừa là mục tiêu, vừa là nhiệm vụ, cần được đặt ở vị trí trung tâm của các quyết định phát triển; phát triển kinh tế phải hài hòa với thiên nhiên, tôn trọng quy luật tự nhiên, không đánh đổi môi trường lấy tăng trưởng kinh tế. (b) BVMT là trách nhiệm của cả hệ thống chính trị, của toàn xã hội, trong đó các cấp chính quyền địa phương, doanh nghiệp, cộng đồng và người dân có vai trò quan trọng; BVMT phải dựa trên sự phối hợp chặt chẽ, đồng bộ, thống nhất giữa các cấp, các ngành, tận dụng cơ hội của quá trình hội nhập và hợp tác quốc tế. (c) BVMT phải lấy bảo vệ sức khỏe của nhân dân làm mục tiêu hàng đầu. Ưu tiên chủ động phòng ngừa và kiểm soát ô nhiễm, tập trung</p>	
--	---	--

		<p>giải quyết các vấn đề môi trường trọng điểm, cấp bách; khắc phục ô nhiễm, suy thoái, cải thiện chất lượng môi trường, kết hợp với bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học, góp phần ứng phó với BĐKH. (d) BVMT phải dựa trên nâng cao chất lượng thể chế và thực thi pháp luật hiệu lực, hiệu quả; tăng cường trách nhiệm giải trình, tính công khai, minh bạch và sự giám sát của cộng đồng; đẩy mạnh cải cách thủ tục hành chính, đổi mới sáng tạo, ứng dụng các thành quả của cách mạng công nghiệp lần thứ tư và chuyển đổi số; thúc đẩy phương thức quản lý tổng hợp, tiếp cận dựa trên hệ sinh thái, liên vùng, liên ngành, phát triển kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, các-bon thấp. (đ) Đầu tư cho BVMT là đầu tư cho phát triển bền vững; tăng cường huy động nguồn lực trong xã hội kết hợp với tăng chi ngân sách; áp dụng hiệu quả nguyên tắc người gây ô nhiễm phải trả chi phí xử lý và bồi thường thiệt hại, người hưởng lợi từ các giá trị môi trường phải trả tiền; tiếp tục đẩy mạnh sự tham gia của các doanh nghiệp, tổ chức, cộng đồng và người dân trong bảo vệ môi trường.</p> <p>- Nghị quyết số 24-NQ/TW của Trung ương đảng Khóa XI về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT: (1) - Chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT là cơ sở, tiền đề cho hoạch định đường lối, chính sách phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh và an sinh xã hội và phải trên cơ sở phương thức quản lý tổng hợp và thống nhất, liên ngành, liên vùng. Dựa vào nội lực là chính, đồng thời phát huy hiệu quả nguồn lực hỗ trợ và kinh nghiệm quốc tế. (2) BĐKH là vấn đề toàn cầu, là thách thức nghiêm trọng đối với toàn nhân loại trong thế kỷ 21. Phải tiến hành đồng thời thích ứng và giảm nhẹ, trong đó thích ứng với BĐKH, chủ động phòng, tránh thiên tai là trọng tâm. (3) Tài nguyên là tài sản quốc gia, là nguồn lực, nguồn vốn tự nhiên đặc biệt quan trọng để phát triển đất nước. Khai thác, sử dụng tiết kiệm, có hiệu quả và bền vững. Chú trọng phát triển, sử dụng NLTT, vật liệu mới, tái chế. (4) Môi trường là vấn đề toàn cầu. BVMT vừa là mục tiêu vừa là một nội</p>	
--	--	---	--

		<p>dung cơ bản của phát triển bền vững. Tăng cường BVMT phải theo phương châm ứng xử hài hoà với thiên nhiên, theo quy luật tự nhiên, phòng ngừa là chính; kết hợp kiểm soát, khắc phục ô nhiễm, cải thiện môi trường, bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học; lấy bảo vệ sức khoẻ nhân dân làm mục tiêu hàng đầu; kiên quyết loại bỏ những dự án gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khoẻ cộng đồng. Đầu tư cho BVMT là đầu tư cho phát triển bền vững.</p> <p>- Báo cáo Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định (INDC) và NDC cập nhật của Việt Nam. Đến năm 2030 Việt Nam sẽ giảm 15,8% không điều kiện, và sẽ giảm đến 43,5% trong trường hợp có điều kiện so với Kịch bản phát triển thông thường (BAU năm 2014) quốc gia, tương đương 403,7 triệu tấn CO₂tđ.</p> <p>- Chiến lược phát triển NLTT của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015): (1) Kết hợp phát triển NLTT với triển khai thực hiện các mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường. Phát triển NLTT trên cơ sở các nguồn lực và nhu cầu phát triển kinh tế, xã hội; phù hợp với nguồn tài nguyên và nhu cầu năng lượng của cả nước và từng địa phương. (2) Phát triển và sử dụng năng NLTT với phát triển công nghiệp NLTT: Ưu tiên phát triển nhanh những lĩnh vực NLTT có nguồn tài nguyên lớn và triển vọng thương mại tốt,... (3) Chú trọng sử dụng các công nghệ đã được kiểm chứng trong lĩnh vực NLTT, như thủy điện, năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng sinh khối, khí sinh học để cung cấp có hiệu quả điện năng cho hệ thống điện quốc gia và nhiệt năng cho nhu cầu nhiệt trong sản xuất và sinh hoạt.</p> <p>- Nghị quyết số 55 về định hướng Chiến lược phát triển NL quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045: (1) Bảo đảm vững chắc an ninh năng lượng quốc gia là nền tảng, đồng thời là tiền đề quan trọng để phát triển kinh tế - xã hội. Ưu tiên phát triển năng lượng nhanh và bền vững, đi trước một bước, gắn với bảo vệ môi trường sinh thái, ..., là nhiệm vụ trọng tâm xuyên suốt</p>	
--	--	---	--

		<p>trong quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. (3) Phát triển đồng bộ, hợp lý và đa dạng hoá các loại hình năng lượng; ưu tiên khai thác, sử dụng triệt để và hiệu quả các nguồn NLTT, năng lượng mới, năng lượng sạch; khai thác và sử dụng hợp lý các nguồn năng lượng hoá thạch trong nước; ưu tiên phát triển điện khí, có lộ trình giảm tỉ trọng điện than một cách hợp lý; chủ động nhập khẩu nhiên liệu từ nước ngoài cho các nhà máy điện. Phân bổ tối ưu hệ thống năng lượng quốc gia trong tất cả các lĩnh vực trên cơ sở lợi thế so sánh của từng vùng, địa phương. (5) Sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả, bảo vệ môi trường phải được xem là quốc sách quan trọng và trách nhiệm của toàn xã hội. Xây dựng cơ chế, chính sách để khuyến khích đầu tư và sử dụng các công nghệ, trang thiết bị tiết kiệm năng lượng, thân thiện môi trường, góp phần thúc đẩy năng suất lao động và đổi mới mô hình tăng trưởng.</p> <p><i>- Nghị quyết 39/2021/QH15 ngày 13 tháng 11 năm 2021 của quốc hội về quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021 – 2025 và Quyết định số 326/QĐ-TTg ngày 09 tháng 3 năm 2022 về việc phân bổ chỉ tiêu Quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021-2025 cho các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương. Trong đó, diện tích đất cho công trình năng lượng đến năm 2030 là 90,42 ha gồm cơ sở hạ tầng sản xuất phân phối điện, dầu khí.</i></p> <p><i>- Quy hoạch đ Tủy hog đó, diện tích đất cho công trình năng lượng đến năm 2030 là 90,42 đư hog đó, diện tích đất cho su hog đó, dg ngày 26/7/2023 vsur các quan đidg ngày 26/7/ Năng luan đidg ngày 26/7/2023 công trình năng lượng đến năm 2030 là 90,42 ha gồm cơ sở hạ tầng sản xuất phân phối điện, dầu khí. dụng đất quốc gia 5 năm 2021 – 2025 và Quyết định số 326/QĐ-TTg ngày 09 tháng 3 nng đất nước, xây dựng nền kinh tế độc lập tự chủ, nâng cao đời sống Nhân dân và bảo đảm quốc phòng, an ninh; đ ng luan đidg ngày 26/7/2023 công trình năng lượng đến năm 2030 là 90,42 ha gồm cơ sở hạ tầng sản xuất phân phối điện, dầu khí. dụng đất</i></p>	
--	--	---	--

		<p>quốc gia ù hợp với không gian và lợi thế so sánh cn đđg ngày 26/7/2023 cô mang tính đđg ng mang tính đđg ngày 26/7/20 tình hình chuytính đđg ngày 26/7/2023 công trình năng lượng đến năm 2030 là 90,42 ha gồm cơ sở hạ tầng sản xuất phân phối; Phát trih đđg ngày 2 bám sát xu thế phát triển của khoa học - công nghệ trên thế giới, nhất là năng lượng tái tạtát trih đđg ngày 2 bám sát xu thế phát triển của khoa học - công nghệ trên thế giới, nhất là năg tăng truh đđg ngày 2 bám sát xu thế phát triển của khoa học - côn thấp.</p> <p>- Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được phê duyệt tại Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/05/2023 với các quan điểm: <i>Phát triquan điểm/QĐ-TTốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050p. trên thế giới, nhất là năn phối điện, sử dụng điện tiết kiệm và hiệu quả, có lộ trình phù hợp đi đôi với bảo vệ tài nguyên, môi trường và chuyển đổi mô hình kinh tế, bảo đảm an ninh năng lượng quốc gia với chi phí thấp nhất; Phát triquan điểm/QĐ-TTốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050p. trên thế giới, nhất là năn phối điện, sử dụng điện tiết kiệm và hiệu quả, có lộ trình phù hợp đi đôi với bảo vệ tài ngung kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, kinh tế các-bon thấp. Chuyển dịch năng lượng phải phù hợp với xu hướng quốc tế và đảm bảo bền vững, công bằng, công lý.</i></p>	
II.	Mục tiêu của Chiến lược có liên quan đến BVMT và PTBV	Mục tiêu BVMT và PTBV của quốc gia trong các văn bản pháp luật của Việt Nam	Đánh giá sự phù hợp
II.1.	<p>Mục tiêu tổng quát</p> <p>Phát triển hệ sinh thái năng lượng hydrogen bao gồm sản xuất, lưu trữ, vận chuyển và sử dụng hydrogen với hạ tầng đồng bộ, hiện đại, dựa trên năng lượng tái tạo, góp phần đảm bảo an ninh</p>	<p>- Nghị quyết 81/2023/QH15: phân đầu tốc độ tăng trưởng tổng sản phẩm trong nước (GDP) bình quân khoảng 6,5 - 7,5%/năm. Đến năm 2050, GDP bình quân đầu người theo giá hiện hành đạt khoảng 27.000 - 32.000 USD, tỷ lệ đô thị hóa đạt 70 - 75%, chỉ số phát triển con người (HDI) đạt từ 0,8 trở lên, đời sống của người dân hạnh phúc, quốc phòng, an ninh được bảo đảm vững chắc.</p> <p><i>Về môi trường:</i> tỷ lệ che phủ rừng ổn định ở mức 42%; nâng cao chất lượng rừng, tăng diện tích các khu bảo tồn thiên nhiên; bảo</p>	<p>1. Mục tiêu tổng quát:</p> <p>Phù hợp với mục tiêu phát triển kinh tế xã hội Việt Nam tại Nghị quyết 81/2023/QH15, mục tiêu phát triển bền vững kinh tế biển tại Nghị quyết số 36-NQ/TW, các mục tiêu phát triển bền vững nêu trong Chương trình nghị sự 2030 của Việt Nam (được Đại hội đồng Liên hợp</p>

<p>II.2.</p>	<p>năng lượng và thực hiện thành công chuyển đổi năng lượng, hướng đến mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 theo lộ trình và các cam kết của Việt Nam trong chuyển đổi năng lượng bền vững, công bằng, công lý.</p> <p>Mục tiêu cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sản lượng hydrogen sản xuất bằng quá trình sử dụng năng lượng tái tạo để sản xuất hydrogen xanh và quá trình khác có thu giữ các-bon đạt 100 - 200 nghìn tấn vào năm 2030 và định hướng khoảng 10,0 - 20,0 triệu tấn vào năm 2050. - Hình thành và phát triển một số 	<p>ve, phục hồi các hệ sinh thái tự nhiên quan trọng, nâng cao chất lượng đa dạng sinh học; diện tích các khu bảo tồn biển, ven biển đạt 3 - 5% diện tích tự nhiên vùng biển quốc gia; diện tích các khu bảo tồn thiên nhiên trên cạn đạt 3 triệu ha.</p> <p>Tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt đô thị và nông thôn được thu gom, xử lý theo tiêu chuẩn, quy chuẩn đạt 95% và 90%, trong đó tỷ lệ xử lý thông qua các mô hình kinh tế tuần hoàn đạt khoảng 50%; tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt đô thị xử lý bằng phương pháp chôn lấp trực tiếp giảm còn 10% so với lượng chất thải được thu gom; tỷ lệ tái chế rác thải hữu cơ đạt 100% ở đô thị và 70% ở nông thôn. Tỷ lệ chất thải nguy hại được thu gom, vận chuyển và xử lý theo tiêu chuẩn, quy chuẩn đạt 98%. Tỷ lệ xử lý và tái sử dụng nước thải ra môi trường lưu vực các sông đạt trên 70%.</p> <p>Thực hiện giảm phát thải khí nhà kính trong các ngành, lĩnh vực để phấn đấu nhanh nhất đạt mục tiêu giảm phát thải ròng của quốc gia về “0” vào năm 2050.</p> <p>- Nghị quyết số 36-NQ/TW: Đưa Việt Nam trở thành quốc gia biển mạnh; đặt cơ bản các tiêu chí về phát triển bền vững kinh tế biển; hình thành văn hoá sinh thái biển; chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; ngăn chặn xu thế ô nhiễm, suy thoái môi trường biển, tình trạng sạt lở bờ biển và biển xâm thực; phục hồi và bảo tồn các hệ sinh thái biển quan trọng.</p> <p>Tầm nhìn đến năm 2045: Việt Nam trở thành quốc gia biển mạnh, phát triển bền vững, thịnh vượng, an ninh, an toàn; kinh tế biển đóng góp quan trọng vào nền kinh tế đất nước, góp phần xây dựng nước ta thành nước công nghiệp hiện đại theo định hướng xã hội chủ nghĩa; tham gia chủ động và có trách nhiệm vào giải quyết các vấn đề quốc tế và khu vực về biển và đại dương.</p> <p>Các chỉ tiêu:</p> <p><i>Về kinh tế biển:</i> Các ngành kinh tế thuần biển đóng góp khoảng 10% GDP cả nước; kinh tế của 28 tỉnh, thành phố ven biển ước đạt 65 - 70% GDP cả nước. Các ngành kinh tế biển phát triển bền vững theo các chuẩn mực quốc tế; kiểm soát khai thác tài nguyên biển trong khả năng phục hồi của hệ sinh thái biển.</p>	<p>quốc thông qua tại kỳ họp lần thứ 70 diễn ra từ ngày 25-27/9/2015, New York); Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050 (Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/07/2022) đáp ứng phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050; Nghị quyết số 55 về định hướng Chiến lược phát triển NL quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045; Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/04/2022); Quy hoạch Tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được phê duyệt tại quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023; Quyết định số 500/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 15/05/2023 phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.</p> <p>2. Mục tiêu cụ thể:</p> <p>Có chỉ tiêu phù hợp với các mục tiêu được đặt ra Quy hoạch Tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được phê duyệt tại quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023;</p>
--------------	---	---	--

<p>trung tâm năng lượng hydrogen (Hydrogen Hubs/Clusters) gắn với các trung tâm công nghiệp năng lượng tái tạo để sản xuất hydrogen và nhiên liệu tổng hợp từ hydrogen (amoniac, methanol, ...) phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu.</p> <p>- Tăng cường sử dụng hydrogen và nhiên liệu tổng hợp có nguồn gốc từ hydrogen trong sản xuất điện, giao thông vận tải (đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường hàng không,...), công nghiệp (thép, hóa chất, lọc dầu, công nghiệp khác...), tòa nhà dân dụng và thương mại nhằm góp phần đẩy mạnh chuyển dịch năng lượng và từng bước phi các-bon hóa nền kinh tế. Phấn đấu đến năm 2050, tỷ trọng hydrogen và nhiên liệu tổng hợp có nguồn gốc hydrogen chiếm khoảng 5-10% tổng nhu cầu năng lượng cuối cùng.</p>	<p><i>Về môi trường, ứng phó với BĐKH, nước biển dâng:</i> Đánh giá được tiềm năng, giá trị các tài nguyên biển quan trọng. Tối thiểu 50% diện tích vùng biển Việt Nam được điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường biển.</p> <p>Ngăn ngừa, kiểm soát và giảm đáng kể ô nhiễm môi trường biển. Ở các tỉnh, thành phố ven biển, 100% chất thải nguy hại, chất thải rắn sinh hoạt được thu gom và xử lý đạt quy chuẩn môi trường; 100% khu kinh tế, khu công nghiệp và khu đô thị ven biển được quy hoạch, xây dựng theo hướng bền vững, sinh thái, thông minh, thích ứng với BĐKH, nước biển dâng, có hệ thống xử lý nước thải tập trung, đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn về môi trường.</p> <p>Quản lý và bảo vệ tốt các hệ sinh thái biển, ven biển và hải đảo; tăng diện tích các khu bảo tồn biển, ven biển đạt tối thiểu 6% diện tích tự nhiên vùng biển quốc gia; phục hồi diện tích rừng ngập mặn ven biển tối thiểu bằng mức năm 2000.</p> <p>Có biện pháp phòng, tránh, ngăn chặn, hạn chế tác động của triều cường, xâm nhập mặn, xói lở bờ biển.</p> <p>- Nghị quyết số 24-NQ/TW của Trung ương đảng Khóa XI về chủ động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT.</p> <p>- Nghị quyết số 55 về định hướng Chiến lược phát triển NL quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045: Bảo đảm vững chắc an ninh năng lượng quốc gia; cung cấp đầy đủ năng lượng ổn định, có chất lượng cao với giá cả hợp lý cho phát triển kinh tế - xã hội nhanh và bền vững, bảo đảm quốc phòng, an ninh, nâng cao đời sống của nhân dân, góp phần bảo vệ môi trường sinh thái.... Khai thác và sử dụng có hiệu quả nguồn tài nguyên năng lượng trong nước kết hợp với xuất, nhập khẩu năng lượng hợp lý; triệt để thực hành tiết kiệm và sử dụng hiệu quả năng lượng.</p> <p>- Chương trình nghị sự 2030 của Việt Nam vì sự phát triển bền vững và Quyết định số 622/QĐ-TTg về việc ban hành kế hoạch hành động quốc gia thực hiện chương trình nghị sự 2030 vì sự PTBV với mục tiêu: Duy trì tăng trưởng kinh tế bền vững đi đôi với thực hiện tiến bộ, công bằng xã hội và bảo vệ môi trường sinh thái,</p>	
---	---	--

		<p>quản lý và sử dụng hiệu quả tài nguyên, chủ động ứng phó với BĐKH.</p> <p>- Chiến lược PTBV Việt Nam giai đoạn 2011-2020 được phê duyệt tại QĐ số 432/QĐ-TTg ngày 12/04/2012 với các quan điểm:</p> <p>(1) Con người là trung tâm của PTBV; đáp ứng ngày càng đầy đủ hơn nhu cầu vật chất và tinh thần của mọi tầng lớp nhân dân. (2) kết hợp chặt chẽ, hợp lý và hài hòa giữa phát triển kinh tế với phát triển xã hội và bảo vệ tài nguyên, môi trường. (3) Sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên, đặc biệt là loại tài nguyên không thể tái tạo, gìn giữ và cải thiện môi trường sống; xây dựng lối sống thân thiện môi trường, sản xuất và tiêu dùng bền vững. (4) Công nghệ hiện đại, sạch và thân thiện với môi trường cần được ưu tiên sử dụng rộng rãi trong các ngành sản xuất.</p> <p>- Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh thời kỳ 2021 - 2030 và tầm nhìn đến năm 2050 (quyết định 1658/QĐ-TTg ngày 01/10/2021) với các Mục tiêu nhằm ngăn chặn xu hướng gia tăng ô nhiễm, suy thoái môi trường; giải quyết các vấn đề môi trường cấp bách; từng bước cải thiện, phục hồi chất lượng môi trường; ngăn chặn sự suy giảm đa dạng sinh học; góp phần nâng cao năng lực chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu; bảo đảm an ninh môi trường, xây dựng và phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, các-bon thấp, phấn đấu đạt được các mục tiêu phát triển bền vững 2030 của đất nước.</p> <p>- Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 450/QĐ-TTg ngày 13/04/2022) với các mục tiêu: Mục tiêu nhằm ngăn chặn xu hướng gia tăng ô nhiễm, suy thoái môi trường; giải quyết các vấn đề môi trường cấp bách; từng bước cải thiện, phục hồi chất lượng môi trường; ngăn chặn sự suy giảm đa dạng sinh học; góp phần nâng cao năng lực chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu; bảo đảm an ninh môi trường, xây dựng và phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, các-bon thấp, phấn đấu đạt được các mục tiêu phát triển bền vững 2030 của đất nước.</p>	
--	--	---	--

		<p>- Chiến lược phát triển NLTT của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015): Phát triển và sử dụng nguồn NLTT góp phần thực hiện các mục tiêu môi trường bền vững và phát triển nền kinh tế xanh: Góp phần giảm nhiên liệu nhập khẩu cho mục đích năng lượng, trong đó giảm khoảng 40 triệu tấn than và 3,7 triệu tấn sản phẩm dầu vào năm 2030; giảm khoảng 150 triệu tấn than và 10,5 triệu tấn sản phẩm dầu vào năm 2050.</p> <p>- Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050 (Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/07/2022): Đến năm 2030, bảo đảm tổng lượng phát thải KNK quốc gia giảm 43,5% so với kịch bản phát triển thông thường (BAU). Trong đó, lĩnh vực năng lượng giảm 32,6%, lượng phát thải không vượt quá 457 triệu tấn CO₂ tương đương (CO_{2td}); Đến năm 2050, bảo đảm tổng lượng phát thải KNK quốc gia đạt mức phát thải ròng bằng “0”; lượng phát thải đạt đỉnh vào năm 2035, sau đó giảm nhanh. Trong đó, lĩnh vực năng lượng giảm 91,6%, lượng phát thải không vượt quá 101 triệu tấn CO_{2td}.</p> <p>- Quy hoạch Tổng thể về năng lượng quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 được phê duyệt tại quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023 với các mục tiêu chính sau: <i>Bảo đảm vững chắc an ninh năng lượng quốc gia, đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội và công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, bảo đảm quốc phòng, an ninh, nâng cao đời sống của nhân dân, bảo vệ môi trường sinh thái; Thực hiện thành công chuyển đổi năng lượng góp phần quan trọng đáp ứng mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, Ngành năng lượng phát triển hài hòa giữa các phân ngành với hạ tầng đồng bộ và thông minh, đạt trình độ tiên tiến của khu vực, phù hợp với xu thế phát triển khoa học công nghệ của thế giới; Phát triển ngành công nghiệp năng lượng độc lập tự chủ; hình thành hệ sinh thái công nghiệp năng lượng tổng thể dựa trên năng lượng tái tạo, năng lượng mới, hướng tới trở thành một trung tâm công nghiệp năng lượng sạch và xuất khẩu năng lượng tái tạo của khu vực.</i></p>	
--	--	---	--

		<p><i>Các mục tiêu cụ thể:</i></p> <p>+ Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng sơ cấp 15 - 20% năm 2030 và khoảng 80 - 85% năm 2050.</p> <p>+ Tiết kiệm năng lượng khoảng 8 - 10% vào năm 2030 và khoảng 15 - 20% vào năm 2050 so với kịch bản phát triển bình thường.</p> <p>+ Mức thải khí nhà kính khoảng 399 - 449 triệu tấn năm 2030 và khoảng 101 triệu tấn vào năm 2050. Mục tiêu cắt giảm khí nhà kính 17 - 26% vào năm 2030 khoảng 90% vào năm 2050 so với kịch bản phát triển bình thường. Hướng tới đạt mức phát thải đỉnh vào năm 2030 với điều kiện các cam kết theo JETP được các đối tác quốc tế thực hiện đầy đủ, thực chất.</p> <p>Phát triển sản xuất năng lượng mới phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Phấn đấu đến năm 2030, quy mô công suất sản xuất hydro xanh khoảng 100 - 200 nghìn tấn/năm. Định hướng đến năm 2050 quy mô công suất sản xuất hydro xanh khoảng 10-20 triệu tấn/năm.</p>	
<p>Như vậy, quan điểm và mục tiêu của Chiến lược cho thấy sự phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam và với các quan điểm và mục tiêu đảm bảo an ninh năng lượng cho phát triển kinh tế của đất nước, mục tiêu BVMT, PTBV, sử dụng đất, phát triển nguồn năng lượng sạch, ít phát thải để giảm KNK về 0 năm 2050 và mục tiêu phát triển bền vững trong các văn bản chỉ đạo cũng như các quy hoạch quốc gia khác như nêu ở trên.</p>			

V.2. Các điều ước quốc tế về BVMT mà Việt Nam là thành viên

Các điều ước quốc tế về BVMT và PTBV mà Việt Nam là thành viên có liên quan đến Chiến lược được xem xét tuân thủ và liệt kê dưới đây:

- Công ước Viên về bảo vệ tầng ôzôn (VIENA) (Việt Nam tham gia ngày 26/4/1994);
 - Nghị định thư Montreal về các chất làm suy giảm tầng ôzôn (Việt Nam tham gia ngày 1987 và sửa đổi bổ sung năm 1992);
 - Công ước về các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (STOCKHOLM), 2001;
 - Công ước về kiểm soát và vận chuyển xuyên biên giới các chất thải nguy hiểm và việc tiêu huỷ chúng BASEL 1989 (Việt Nam tham gia ngày 11/6/1995).
 - Công ước về bảo vệ di sản văn hóa và tự nhiên của thế giới, 1992;
 - Công ước về các vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế đặc biệt như là nơi cư trú của loài chim nước (RAMSAR), 1971;
 - Công ước về đa dạng sinh học (CBD), 1992;
 - Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (Việt Nam tham gia ngày 16/11/1994);
 - Tuyên bố Liên hợp quốc về môi trường và phát triển, 1992;
 - Tuyên ngôn quốc tế về sản xuất sạch hơn;
 - Công ước của Liên hợp quốc về Luật sử dụng các nguồn nước xuyên biên giới vì mục đích phi giao thông thủy (New York), 1997.
 - Công ước Marpol 73/78 về ngăn chặn ô nhiễm biển do tàu gây ra (Việt Nam tham gia ngày 29/8/1991);
 - Công ước quốc tế về an toàn tính mạng trên biển SOLAS 1974 (Việt Nam tham gia ngày 18/3/1991);
 - Công ước Liên hợp quốc về Luật Biển 1982 (UNCLOS) (Việt Nam tham gia ngày 16/11/1994);
 - Công ước về các quy tắc quốc tế phòng tránh đâm va trên biển COLREG 1972 (Việt Nam tham gia ngày 18/12/1990);
- Ở phạm vi khu vực, Việt Nam đã ký kết các thỏa thuận quốc tế trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường trong khuôn khổ ASEAN như:
- Hiệp định ASEAN về kiểm soát khói mù xuyên biên giới;
 - Hiệp định thương mại tự do CPTPP, EVFTA, EFTA,...

Trong quá trình phát triển công nghiệp sản xuất năng lượng hydro sẽ phải đảm bảo tuân thủ các điều khoản đã ký kết trong các công ước và nghị định này

đối với các khía cạnh môi trường khác nhau như: sử dụng tài nguyên nước, phát thải các khí thải độc hại, đảm bảo an toàn đối với các hệ sinh thái và đa dạng sinh học, vấn đề an toàn trong quá trình sản xuất, vận chuyển trên biển, và đáp ứng các mục tiêu phát triển bền vững quốc gia.

Ngoài ra, Hydro và các dẫn suất của nó như NH_3 là loại hóa chất độc hại và có nguy cơ rủi ro cao trong quá trình sản xuất, sử dụng, vận chuyển, lưu giữ nên sẽ phải đảm bảo tuân thủ các quy định pháp luật về phát thải, an toàn và phòng tránh rủi ro. Tuy nhiên, hiện tại, để phát triển ngành công nghiệp sản xuất này, hệ thống các văn pháp pháp luật về kỹ thuật, môi trường còn thiếu và cần được xây dựng.

V.3. Xác định các vấn đề môi trường chính của Chiến lược

Có nhiều con đường để sản xuất hydrogen, bao gồm sử dụng nguyên liệu có nguồn gốc từ hoá thạch, năng lượng tái tạo điện phân nước, sinh khối, quang điện phân, quan sinh học, nhiệt phân... Với mỗi loại công nghệ, nhu cầu nguyên nhiên liệu, công nghệ và quá trình sản xuất sẽ khác nhau tạo ra các loại chất thải khác nhau cũng như các rủi ro sự cố môi trường tiềm ẩn cũng khác nhau về mức độ và phạm vi ảnh hưởng. Những vấn đề môi trường lớn được phân tích dưới đây là cơ sở để lựa chọn các vấn đề môi trường chính cần được xem xét và đánh giá trong Chiến lược này. Phân tích dưới đây tập trung vào công nghệ sản xuất Hydro xanh từ nguyên liệu nước.

- Nhu cầu nước làm nguyên liệu ước tính 9 kg/kg H_2 ¹. Do đó, nếu lượng GH_2 được sản xuất lớn, nhu cầu nước cung cấp để sản xuất H_2 là vấn đề quan trọng cần được xem xét, đặc biệt là ở những vùng có lượng mưa ít và nguồn nước ngọt hạn chế như khu vực Miền Trung. Hiện nay, một số vùng có thể phải xem xét thêm nguồn nước cấp là nước lợ hay nước biển và nguồn nước này cần được xử lý làm ngọt hóa. Tuy nhiên, chi phí xử lý nước mặn thành nước ngọt sẽ làm tăng chi phí sản xuất hydrogen lên 2% so với khi sử dụng nguồn nước ngọt nhưng với sự quan ngại về sự thiếu hụt nguồn nước ngọt, điện phân từ nước biển cũng đang được nhiều quốc gia quan tâm nghiên cứu, gần đây cũng có thử nghiệm thành công điện phân nước biển ở Trung Quốc, là bước tiến đáng kể đối với công nghệ này [1].

- Điện cũng là một trong những yếu tố đầu vào đáng lưu ý. Hiện tại, với các công nghệ sản xuất Hydro sạch thì nhu cầu sử dụng điện cho sản xuất Hydro rất lớn như Công nghệ điện phân nước nếu được lựa chọn. Mới đây nhất Viện nghiên cứu Wuppertal Institute ở Đức công bố 10GW thiết bị điện phân có thể sản xuất được 1 triệu tấn GH_2 . Con số này chứng minh rằng, điện là yếu tố đầu vào quan trọng của công nghệ sản xuất GH_2 , khoảng 50 – 55%, do đó giá điện chiếm phần

¹ Báo cáo Đánh giá tổng thể Việc sản xuất Hydro xanh từ các nguồn Năng lượng mặt trời và năng lượng gió và tiềm năng sử dụng Hydro xanh ở Việt Nam, Viện Năng lượng và UNDP, tháng 6/2023.

lớn giá thành sản xuất GH_2 . Mặc dù, đã có sự cải thiện lớn về nhu cầu điện trong sản xuất H_2 so với những công bố trước đây nhờ cải thiện hiệu suất công nghệ. Thêm vào đó, xu hướng chi phí sản xuất điện giảm dần từ nguồn NLTT cho thấy chi phí quá trình điện phân nước sẽ giảm dần, do đó, công nghệ điện phân có thể sẽ trở thành công nghệ sản xuất hydrogen chủ yếu trong tương lai.

- Nhu cầu về đất, các dự án sản xuất GH_2 quy mô lớn cần có vị trí phù hợp, có đủ diện tích đất để xây dựng nhà máy và bố trí hệ thống cơ sở hạ tầng lưu giữ, xử lý, vận chuyển và tiêu thụ. Đặc biệt, những dự án kết hợp với nguồn điện NLTT thì diện tích đất sẽ được tính cho cả nhà máy GH_2 và nhà máy điện sẽ là rất lớn. Trong khi đó Việt Nam là quốc gia đông dân, quỹ đất hạn chế nên khó tìm được địa điểm dự án phù hợp ở quy mô mong muốn để đảm bảo tính hiệu quả về kinh tế và tài chính của dự án chưa kể đến các quy định/yêu cầu về khoảng cách an toàn đối với khu dân cư và các hệ sinh thái. Đất dành cho phát triển Công nghiệp năng lượng H_2 cần phải đảm bảo Nghị quyết 39/2021/QH15 ngày 13 tháng 11 năm 2021 của quốc hội về quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050, kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021.

- Phát thải từ quá trình sản xuất GH_2 và đốt H_2 : H_2 là khí không mang các bon, tuy nhiên ý nghĩa của nó về không phát thải Các bon chỉ đúng khi khí này được công nhận là sạch trong toàn bộ chuỗi sản xuất. Có nghĩa là nguyên liệu phải không từ nguồn năng lượng hóa thạch, điện sản xuất là điện xanh và sạch, diện tích đất làm nhà máy sản xuất cũng không ảnh hưởng đến rừng và hệ sinh thái.

Ngoài ra, quá trình sử dụng, đặc biệt là khi đốt NH_3 sẽ tạo ra sản phẩm cháy là NO_x trong đó có N_2O , là một khí gây hiệu ứng nhà kính cao gấp 273 lần so với CO_2 (thể hiện qua chỉ số GWP của N_2O) và tồn tại khoảng 114 năm trong không khí. Tùy vào tỷ lệ đốt khí này trong các lò hơi nhiệt điện đốt than, nồng độ phát thải khí NO_x sẽ khác nhau nhưng tỷ lệ cho thấy (từ kết quả thử nghiệm đốt kèm ở Nhà máy điện Indonesia của Sumitomo Corporation) cho thấy cao hơn rất nhiều so với mức cho phép của Tiêu chuẩn Quốc tế và Việt Nam. Khi đó sẽ cần lượng lớn NH_3/Ure bổ sung làm chất khử để đảm bảo phát thải khí này trong khói thải.

- Rủi ro và sự cố môi trường:

Hydro là loại khí dễ cháy cần đảm bảo an toàn cao, có tỷ trọng thể tích thấp nên đòi hỏi không gian chứa lớn. Hydro là chất dễ cháy, hỗn hợp hydro/oxy 2:1 ở nhiệt độ 600°C có thể gây cháy nổ lớn do sự lan truyền hỗn hợp khí khi thể tích hơi nước tạo ra tăng cao hơn nhiều so với hỗn hợp ban đầu. Hydro có phản ứng tỏa nhiệt gây nổ lớn khi gặp clo hoặc flo có trong hydroclorid và hydroflorid. Vì vậy, cần đầu tư mới hệ thống đường ống và thiết bị vận chuyển chuyên dụng, đảm bảo an toàn cao nếu loại nhiên liệu này phát triển mạnh. Vấn đề đảm bảo an toàn là một thách thức lớn đối với việc phát triển thị trường GH_2 vì ngoài đặc điểm của GH_2 như nêu ở trên, amoniac cũng là một chất có độc tính cao và tính ăn mòn lớn,

khả năng dễ cháy. Sản xuất amoniac xanh ở quy mô thương mại rất tốn kém² do vậy các giải pháp đảm bảo an toàn trong quá trình sản xuất, lưu giữ, vận chuyển và sử dụng các chất này cần tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về hóa chất nguy hiểm theo Nghị định 113/2017/NĐ-CP. Điều này đòi hỏi một hệ thống tiêu chuẩn đầy đủ để thực hiện và chi phí đầu tư tăng theo để đảm bảo được các yêu cầu về an toàn.

Lưu ý, quá trình sử dụng, vận chuyển, phân phối và lưu giữ là vấn đề đáng xem xét. Mỗi công nghệ sử dụng H₂ sẽ có phương án/phương pháp vận chuyển, phân phối và lưu giữ khác nhau như được trình bày ở chương 3. Ứng với mỗi mục đích sử dụng, mỗi phương án vận chuyển, phân phối và lưu giữ sẽ có những rủi ro tiềm ẩn về môi trường và con người ở mức độ và phạm vi khác nhau.

Trên thế giới chưa có nhiều kinh nghiệm về các vấn đề này, nên một số vấn đề môi trường chính cần lưu ý trong quá trình sản xuất năng lượng Hydro như phân tích ở trên, cũng như được nghiên cứu, nhận biết từ các tài liệu quốc tế được đưa ra dưới đây:

- E1: Suy giảm tài nguyên nước
- E2: Vấn đề phát sinh liên quan đến nhu cầu sử dụng đất
- E3: Phát thải NO_x và chất thải từ hệ thống trao đổi ion có xúc tác
- E3: Cháy nổ và rủi ro sự cố

Dự báo xu hướng thay đổi và mức độ tác động của các vấn đề môi trường chính này được xem xét và đánh giá chi tiết theo định hướng phát triển của Chiến lược và được trình bày ở các mục tiếp theo.

V.4. Đánh giá, dự báo xu hướng của các vấn đề môi trường

V.4.1. Đánh giá, dự báo xu hướng của các vấn đề môi trường

Căn cứ định hướng phát triển của Chiến lược sản xuất năng lượng hydrogen tập trung cho 03 lĩnh vực chính:

- Lĩnh vực sản xuất năng lượng hydrogen: Phát triển sản xuất các nguồn năng lượng hydrogen từ nguyên liệu hóa thạch kết hợp với lưu trữ các bon (CCS/CCUS) để sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên trong nước (than, dầu khí). Đẩy mạnh phát triển sản xuất hydrogen xanh với quy mô lớn từ các nguồn năng lượng tái tạo (điện gió và mặt trời) khi công nghệ chín muồi và chi phí sản xuất cạnh tranh được với công nghệ sản xuất hydrogen từ nguyên liệu hóa thạch.

- Lĩnh vực sử dụng năng lượng hydrogen: sử dụng hydrogen cho các lĩnh

² <https://nangluongvietnam.vn/khi-nao-amoniach-xanh-nhien-lieu-kha-thi-ve-mat-ky-thuat-va-thuong-mai-27599.html#:~:text=Amoniach%20xanh%20C4%91%C6%B0%E1%BB%A3c%20s%E1%BA%A3n%20xu%E1%BA%A5t%20b%E1%BA%B1ng%20C3%A1ch%20s%E1%BB%AD%20d%E1%BB%A5ng%20C4%91%E1%BB%87n,ho%E1%BA%B7c%20n%C4%83ng%20l%C6%B0%E1%BB%A3ng%20m%E1%BA%B7t%20tr%E1%BB%9Di.>

vực giao thông vận tải đường dài (đường bộ, đường biển và hàng không), sản xuất thép, phân bón, xi măng. Nhu cầu sử dụng hydrogen và dẫn xuất (ammoniac) cho phát điện để thực hiện chủ trương chuyển đổi nhiên liệu trong ngành điện sẽ được xem xét, đánh giá chi tiết với lộ trình áp dụng phù hợp.

- Lĩnh vực vận chuyển, tồn trữ và phân phối hydrogen: Đẩy mạnh phát triển hạ tầng tồn trữ, vận chuyển và phân phối hydrogen đồng bộ với lộ trình sản xuất và sử dụng hydrogen. Xem xét khả năng tận dụng cơ sở hạ tầng hiện hữu của ngành dầu khí, hóa chất để tồn trữ, vận chuyển hydrogen. Xây dựng các cơ chế, chính sách phù hợp để khuyến khích và thúc đẩy phát triển hạ tầng cho lĩnh vực hydrogen.

Trên cơ sở phân tích hiện trạng, tiềm năng sản xuất năng lượng hydrogen của Việt Nam, dự báo xu hướng phát triển công nghệ sản xuất và sử dụng năng lượng hydrogen của thế giới, định hướng phát triển hệ sinh thái (công nghiệp) năng lượng hydrogen gồm 3 lĩnh vực sản xuất, sử dụng và cơ sở hạ tầng tồn trữ, vận chuyển và phân phối với lộ trình phát triển 03 giai đoạn gồm chuẩn bị (2023-2030), phát triển (2030-2040) và tăng tốc (2040-2050). Các vấn đề môi trường chính sẽ biến đổi theo định hướng phát triển các lĩnh vực hydrogen ở 3 giai đoạn được dự báo như sau:

1. E1 - Suy giảm tài nguyên nước

- Đối với lĩnh vực sản xuất năng lượng hydrogen

Đây sẽ là lĩnh vực ảnh hưởng nhiều đến tài nguyên nước nhất trong 3 lĩnh vực chính của Chiến lược. Mức độ và cách thức ảnh hưởng tùy thuộc vào công nghệ sử dụng để sản xuất hydrogen. Cả 2 công nghệ chuyển hóa Hydrocacbon và công nghệ điện phân để sản xuất H_2 , để sản xuất 1 kg Hydrogen cần khoảng hơn 20 kg nước vào tùy nguyên liệu sử dụng và công nghệ chuyển hóa H_2 ở các nhà máy lọc dầu hiện có. Công nghệ khí hóa than nhu cầu nước là 40-86 kg $H_2O/kg H_2$. Nhu cầu nước này chưa tính đến nhu cầu nước khi sử dụng CCS. Với công nghệ điện phân nhu cầu nước để sản xuất hydrogen có thể ít hơn, khoảng 9-15 kg nước để sản xuất 1 kg H_2 .

Như vậy, để sản xuất 3-5 triệu tấn H_2 vào năm 2040 sẽ cần khoảng 60-100 triệu m^3 nước và nhu cầu nước sẽ cao hơn nếu tính cho cả công nghệ khí hóa than để sản xuất hydrogen. Đến năm 2050, lượng nước sẽ tăng lên khoảng 450 triệu m^3 nước để sản xuất khoảng 22,5 triệu tấn Hydrogen.

Đây là lượng nước không nhỏ, đặc biệt ở những vùng khan hiếm nước. Nhu cầu nước này có thể ảnh hưởng lớn đến tài nguyên nước như suy giảm dòng chảy, thay đổi chế độ dòng chảy sông, tăng nguy cơ ô nhiễm, suy giảm chất lượng nước, sạt lở, xâm nhập mặn vùng hạ lưu và xung đột với các mục đích sử dụng nước khác, đặc biệt là nguồn nước cấp cho nông nghiệp.

Giai đoạn 2023-2030, giai đoạn chuẩn bị, chỉ triển khai các dự án thí điểm sản xuất hydrogen xanh ở quy mô nhỏ nên tác động đến tài nguyên nước ở giai

đoạn này được đánh giá là không lớn. Nhưng giai đoạn tiếp sau đó, khi công nghệ sản xuất Hydrogen sạch đã thuần thục và phát triển ở quy mô lớn, các tác động đến tài nguyên nước cần được xem xét cẩn thận trong quá trình phát triển.

- Đối với lĩnh vực sử dụng hydrogen

Việc sử dụng Hydrogen hoặc dẫn xuất hydrogen trong các ngành công nghiệp khác nhau như sản xuất điện, giao thông vận tải, công nghiệp như nhiên liệu, nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất không gây ảnh hưởng đến tài nguyên nước.

- Đối với lĩnh vực tồn trữ, vận chuyển và phân phối hydrogen, tác động đến tài nguyên nước chủ yếu do các hoạt động giao thông vận tải biển, lắp đặt đường ống dẫn khí, rò rỉ khí Hydrogen hoặc chảy tràn các dẫn xuất Hydrogen ở dạng lỏng ra môi trường nước gây ô nhiễm nguồn nước, mức độ lớn có thể sẽ gây ảnh hưởng đến các loài sinh vật và hệ sinh thái nước. Tác động này sẽ lớn ở giai đoạn 2041-2050 khi mà quy mô thị trường hydrogen trở nên lớn hơn.

2. E2 - Vấn đề phát sinh liên quan đến nhu cầu sử dụng đất

Mỗi 1GW nhà máy sản xuất Hydrogen (theo công nghệ điện phân, tương đương khoảng 0,15 triệu tấn Hydrogen), cần diện tích đất không nhỏ để xây dựng và lắp đặt các nhà máy, ước tính khoảng 0,17 km² (khoảng 17 ha)⁽³⁾. Diện tích này chưa tính đến diện tích đất cho các công trình vận chuyển, tồn trữ và phân phối hydrogen và không bao gồm diện tích đất để sản xuất điện từ năng lượng tái tạo để cung cấp cho các nhà máy điện phân.

Theo định hướng phát triển hydrogen của chiến lược đến năm 2040, diện tích đất cần thiết để phát triển các nhà máy sản xuất hydrogen ước tính là 85 ha. Diện tích này sẽ tăng lên 382 ha đến năm 2050 và có thể sẽ còn cao hơn nữa khi tính cả diện tích đất cho các công trình vận chuyển, tồn trữ và phân phối hydrogen.

Nếu tính thêm cả diện tích đất để sản xuất điện từ năng lượng tái tạo để cung cấp cho các nhà máy điện phân, như các trung tâm NLTT được định hướng phát triển cùng hệ sinh thái hydrogen trong chiến lược thì diện tích đất này sẽ tăng gấp nhiều lần.

Đây là diện tích đất lớn cần được xem xét, bổ sung vào chỉ tiêu sử dụng đất của ngành công nghiệp năng lượng trong giai đoạn đến năm 2050, trong bối cảnh diện tích đất cho các ngành kinh tế của Việt Nam rất hạn chế và Việt Nam cần đảm bảo diện tích đất rừng và đất cho sản xuất nông nghiệp.

3. E3 - Phát thải NOx và chất thải từ hệ thống trao đổi ion có xúc tác

³ GREEN HYDROGEN COST REDUCTION - SCALING UP ELECTROLYSERS TO MEET THE 1.5°C CLIMATE GOAL, IRENA, 2020, chapter 2.

Với các ứng dụng hydrogen trong các lĩnh vực như sản xuất điện (gồm nguồn điện phụ trợ, dự phòng, thiết bị bổ sung nguồn nạp điện cho xe tải, máy phát điện không nổi lưới và nguồn dự phòng bổ sung cho nguồn điện không nổi lưới, nhiên liệu đốt kèm và thay thế dần nguồn điện sử dụng năng lượng hóa thạch, các cơ sở đồng phát, các nhà máy điện quy mô nhỏ), ngành hóa chất và công nghiệp sản xuất (khí tổng hợp, sản xuất NH_3 , ethonal, thép, kính, ...), các kho bến xuất nhập khẩu, lò hơi cung cấp nhiệt cho lĩnh vực dân sinh, tòa nhà, trong giao thông vận tải (gồm hàng không, xe tải, tàu thuyền, đường sắt).

Theo định hướng phát triển của chiến lược, phát thải khí thải và chất thải cần xem xét và dự báo cụ thể cho từng lĩnh vực trong các giai đoạn phát triển như sau:

- Đối với lĩnh vực sản xuất năng lượng hydrogen

Loại chất thải và nguồn thải lớn là các chất thải từ quá trình sản xuất hydrogen. Số lượng và loại hình chất thải phụ thuộc nhiều vào khối lượng hydrogen được sản xuất, công nghệ sản xuất và nguyên nhiên liệu đầu vào. Nếu chỉ xét công nghệ sản xuất điện phân có thể thấy chất thải đáng lưu ý là màng trao đổi ion có xúc tác hết hạn sử dụng của các máy điện phân.

Giai đoạn 2023-2030, giai đoạn chuẩn bị, chỉ triển khai các dự án thí điểm sản xuất hydrogen xanh ở quy mô nhỏ nên khối lượng và tác động đến môi trường do loại chất thải này được đánh giá là không lớn. Nhưng giai đoạn tiếp sau đó, khi công nghệ sản xuất Hydrogen sạch đã thuận thực và phát triển ở quy mô lớn để đáp ứng nhu cầu hydrogen trong nước và xuất khẩu, các tác động đến môi trường của loại hình chất thải này cần được xem xét cẩn thận.

Khối lượng chất thải này sẽ tăng đáng kể ở giai đoạn cuối của Chiến lược, cần có công nghệ xử lý phù hợp. Thông thường loại chất thải này ở các nhà máy xử lý nước hoặc nhà máy điện, sẽ được thu gom và quản lý như chất thải nguy hại hoặc lưu giữ và đưa trả về đơn vị cung cấp thiết bị để xử lý theo hợp đồng.

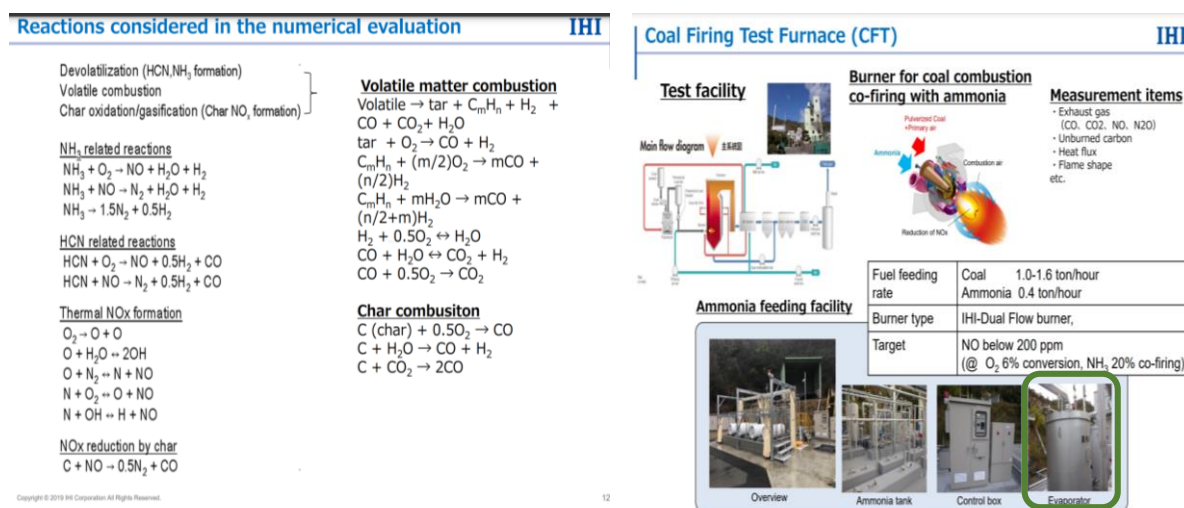
- Đối với lĩnh vực sử dụng hydrogen

Việc sử dụng Hydrogen hoặc dẫn xuất hydrogen trong các ngành công nghiệp khác nhau như sản xuất điện, giao thông vận tải, công nghiệp như nhiên liệu, nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất đều có xu hướng tác động tích cực đến chất lượng không khí nhờ giảm phát thải bụi, CO_2 , NO_x , SO_2 , CH_4 và các khí ô nhiễm khác có trong khói thải của các nhà máy sản xuất điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch và phương tiện giao thông. Tuy nhiên, đối lĩnh vực sản xuất điện từ nhiên liệu hóa thạch cho thấy vẫn còn một số thách thức cần phải xem xét khắc phục trong thời gian tới khi thực hiện chiến lược, đó là việc NH_3 dư trong khói thải và nồng độ NO_x phát sinh từ phản ứng nhiệt trong lò.

Theo kết quả nghiên cứu và thử nghiệm đốt kèm hydrogen và NH_3 tại các dự án nhà máy nhiệt điện than của Tập đoàn Sumitomo và IHI Nhật Bản và các nhà máy điện tại Trung Quốc cho thấy, bỏ qua yếu tố ăn mòn thì hiệu suất cháy,

độ ổn định trong quá trình cháy thấp và phát thải NO_x (NO_2 , NO và N_2O , NH_3 , HNO) cao là những thách thức đang gặp phải khi đốt kèm NH_3 (dẫn xuất của hydrogen) cần xem xét. Nồng độ phát thải và thành phần khí thải phụ thuộc vào tỷ lệ H_2/NH_3 được đưa vào đốt kèm, cấu trúc vòi đốt và điều kiện cháy trong lò. Với tỉ lệ NH_3 đốt kèm 20% trong các nhà máy nhiệt điện than cho thấy, để đảm bảo nồng độ NO_x và NH_3 phát thải ra đáp ứng tiêu chuẩn môi trường ngoài sử dụng vòi đốt thấp NO_x , cần phải lắp đặt thêm hệ thống lọc NO_x bằng than hoạt tính và thiết bị khử NH_3 (thiết bị evaporator) bổ sung để khử NH_3 dư trong khói thải.

Các phương trình phản ứng cháy khi đốt kèm NH_3 được mô tả dưới đây, chứng minh lượng phát thải NO_x và NH_3 cần được xem xét xử lý.



Ghi chú: Thiết bị xử lý NH_3 .

Nguồn: New Technology of the Ammonia Co-Firing with Pulverized Coal to Reduce the NO_x Emission, AIChE Annual Meeting in Orlando Nov. 10-15, 2019

Bên cạnh đó, chất thải từ hệ thống lưu chứa và Pin nhiên liệu thải bỏ cũng sẽ gia tăng theo cấp số nhân giai đoạn từ sau 2030-2050. Khối lượng chất thải này phụ thuộc vào khối lượng ứng dụng các loại hình hydrogen nhiên liệu này được sử dụng.

Với các quốc gia đã phát triển các loại hình ứng dụng hydrogen đã bắt đầu đặt các mục tiêu giảm loại chất thải và phát thải này. Ví dụ, Chiến lược phát triển Hydrogen sạch của Mỹ đặt mục tiêu phải giảm 50% chất thải PGMs từ pin nhiên liệu, giảm khối lượng kim loại sử dụng làm chất xúc tác trong các màng/bộ trao đổi ion, phấn đấu đạt mức phát thải NO_x khoảng 9ppm khi đốt kèm 100% H_2/NH_3 và giảm chất xúc tác chọn lọc trong hệ thống xử lý khí thải xuống còn 2ppm.

- Đối với lĩnh vực tồn trữ, vận chuyển và phân phối hydrogen và dẫn xuất của hydrogen, quá trình này không phát sinh nhiều chất thải nhưng cần lưu ý chất thải từ quá trình lọc NH_3 , ô nhiễm không khí do hơi NH_3 khi bị rò rỉ.

4. E3 - Cháy nổ và rủi ro sự cố

Hydrogen và dẫn xuất của nó như là NH_3 là những hóa chất đặc biệt được kiểm soát theo Luật Hóa chất và Nghị định 113/2017/NĐ-CP Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất.

Căn cứ theo đặc tính của chúng có thể đánh giá được mức độ rủi ro có thể xảy ra như sau:

Hydrogen là một chất khí không mùi, không màu, không vị và nhẹ nhất trong không khí (mật độ 0,08988 gam trên lít ở áp suất tiêu chuẩn), không độc, cần thể tích chứa với khả năng chịu áp lực lớn. Ở nhiệt độ thích hợp, kết hợp được với oxi, oxit kim loại tạo phản ứng tỏa nhiệt. Hydro rất dễ cháy (có thể cháy khi ở mức 4% – 74% thể tích không khí), dễ rò rỉ và khuếch tán nhanh ở môi trường mở. Khi cháy, Hydro có ngọn lửa màu xanh lam nhạt, gần như không nhìn thấy nên rất khó phát hiện. Quá trình cháy, hydro không tạo ra khí thải carbon dioxide (CO_2), các hạt trong khói thải hoặc lưu huỳnh, nhưng ở một số điều kiện có thể tạo ra khí thải oxit nitơ (NO_x). Về đặc điểm vật lý, Hydrogen có điểm nóng chảy và sôi cực thấp, ở nhiệt độ $-68,6^\circ\text{C}$ lực hấp dẫn chiếm ưu thế, do đó hydro sẽ nguội đi và cho phép giãn nở dưới nhiệt độ đó. Ở nhiệt độ thấp hơn (-196°C) đạt được nhiệt độ hóa lỏng của khí hydro. Đặc điểm này của Hydro đã và đang được nghiên cứu để vận dụng trong quá trình vận chuyển và lưu giữ trong các ứng dụng thực tế, để khắc phục nhược điểm dễ cháy nổ và thể tích lớn của khí này.

NH_3 là một chất khí độc, có mùi khai, tan nhiều trong nước. Ở dạng dung dịch NH_4OH là một dung dịch bazo yếu, phân hủy thành khí NH_3 và nước. Sôi ở nhiệt độ $-33,34^\circ\text{C}$ ở áp suất khí quyển, do đó hóa chất được bảo quản dưới áp suất hoặc ở nhiệt độ thấp. Đóng băng ở nhiệt độ $-77,7^\circ\text{C}$ cho tinh thể màu trắng. NH_3 có tính khử mạnh, dễ tan trong nước, kém bền bởi nhiệt nên có thể bị phân hủy ở nhiệt độ cao. Nguyên tử hidro trong NH_3 có thể bị thế bởi nguyên tử kim loại kiềm hoặc nhôm, dễ phản ứng với ion kim loại chuyển tiếp tạo ion phức.

Với đặc tính này hóa và lý học của hydrogen và dẫn xuất nêu trên cho thấy rủi ro, cháy nổ, rò rỉ, ăn mòn lớn cần đặc biệt được lưu ý khi phát triển ngành công nghiệp này ở cả ba lĩnh vực đã được định hướng trong chiến lược. Một khi sự cố/rủi ro như sự cố nổ, cháy hydro; vỡ, tràn hoặc rò rỉ NH_3 xảy ra, thiệt hại đến môi trường (nước, đất, không khí), công trình xây dựng, sức khỏe con người và hệ sinh thái được đánh giá là rất lớn, và khó khắc phục.

Để đảm bảo và phòng ngừa rủi ro, khoa học vật liệu và các tiêu chuẩn an toàn được đánh giá là quan trọng nhất trong quá trình thực hiện chiến lược. Hiện tại quy định pháp luật và tiêu chuẩn đối với lĩnh vực hydrogen và dẫn xuất chưa được xây dựng, do vậy trong giai đoạn đầu phát triển, việc hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật rất quan trọng để làm cơ sở thực hiện các lĩnh vực của Chiến lược. Trong đó bao gồm cả việc sửa đổi Luật Hóa Chất, Luật Bảo vệ Môi trường, thực hiện đầy đủ là các giải pháp ứng phó sự cố hóa chất khi triển khai các dự án và tuân thủ quy định của Luật hóa chất và văn bản dưới luật.

Như vậy, về mặt tích cực các tác động đến môi trường trong quá trình thực hiện Chiến lược đã rất rõ ràng. Các tác động tiêu cực có thể sẽ giảm thiểu được nếu người dân, các doanh nghiệp và các cơ quan liên quan chấp nhận và ủng hộ Chiến lược này.

V.4.1. Đánh giá, dự báo tác động của Chiến lược đến biến đổi khí hậu và ngược lại.

a. Đánh giá, dự báo tác động của Chiến lược đến BĐKH

Với chỉ tiêu phát triển hydro như đã nêu ở mục tiêu của Chiến lược, sẽ đảm bảo nguồn cung cấp năng lượng mới, sạch và không phát thải các bon cho nền kinh tế đảm bảo mục tiêu phát thải ròng về 0 và năm 2050 của Việt Nam, cùng với thế giới thực hiện mục tiêu đầy tham vọng về khí hậu và duy trì mức tăng nhiệt độ trung bình toàn cầu ở mức 1,5°C.

Hơn nữa, để thúc đẩy công bằng và trách nhiệm giảm phát thải ở tất cả các nền kinh tế, trong khi một số quốc gia đã và đang áp dụng thuế các bon đối với một số lĩnh vực như điện, xi măng, sắt thép... và một số lĩnh vực khác dự kiến đến năm 2030 sẽ áp thuế. Trong khi đó, một số quốc gia không có quy định chặt chẽ về mức phát thải và không chịu thuế cho các ngành này nên giá trị hàng hóa xuất khẩu ở các quốc gia này sang các quốc gia đang áp thuế CO₂ sẽ không công bằng. Do vậy, một cơ chế Điều chỉnh các bon xuyên biên giới (CBAM) để hạn chế rò rỉ các bon đang được thiết lập và hiện đang bắt đầu áp dụng thử nghiệm tại Châu Âu đối với một số mặt hàng nhập khẩu vào thị trường Châu Âu như xi măng, sắt thép, nhôm, phân bón, hydrogen và điện và một số quốc gia khác cũng đang xem xét áp dụng. Dự kiến đến năm 2026 thị trường hoàn chỉnh CBAM sẽ vận hành, Việt Nam sẽ phải tuân thủ theo luật chơi của các quốc gia này.

Theo đó, với mục tiêu cắt giảm khí thải nhà kính đã được cam kết và với việc khai báo mức phát thải trên sản phẩm hàng hóa xuất khẩu theo cơ chế CBAM sẽ phải rõ ràng để có thể kiểm tra và đánh thuế. Phương pháp định giá các bon này sẽ dựa trên tính toán phát thải các bon cho toàn bộ vòng đời sản phẩm bao gồm từ quá trình khai thác nguyên nhiên liệu thô đến khi tiêu thụ và thải bỏ.

Xét mức giảm phát thải của toàn bộ lĩnh vực năng lượng khi chuyển đổi sang năng lượng sạch như được nêu tại bài toán quy hoạch trong Quy hoạch tổng thể năng lượng quốc gia giai đoạn 2021-2030, tầm nhìn đến 2050 cho thấy, để giảm phát thải từ mức hiện nay xuống còn khoảng 101 tấn CO₂ vào năm 2050, đến năm 2030, ngoài NLTT, hoạt động sử dụng năng lượng hiệu quả góp phần giảm khoảng 10 triệu TOE, tương đương mức tiết kiệm năng lượng 8,4% so với kịch bản phát triển bình thường. Nhu cầu năng lượng cuối cùng đối với năng lượng H₂ và NH₃ đến năm 2030 khoảng 100-200 kT/năm và đến 2050 khoảng 10-10,7 triệu tấn chiếm khoảng 10,8%-11,5% tổng nhu cầu năng lượng cuối cùng. Trong đó, nhu cầu chủ yếu phục vụ cho các ngành giao thông vận tải, công nghiệp nặng (luyện kim, hóa chất...).

Nhu cầu năng lượng H_2 và NH_3 phục vụ nhiên liệu trộn ở các NMNĐ than, nhiệt điện khí ước tính 1,5-1,6 triệu tấn/năm vào năm 2035 sau đó tăng lên khoảng 22,3 triệu tấn/năm vào năm 2050.

Điện được sản xuất từ hydrogen thông qua công nghệ pin nhiên liệu (fuel cells) tại các nhà máy điện pin nhiên liệu (fuel cell power plants) với mức tiêu hao ~42 tấn hydrogen/GWh. Tại Việt Nam, lượng phát thải CO_2 từ sản xuất điện than đang ở mức khoảng 1.200 tấn CO_2 /GWh, cao hơn mức phát thải trung bình của thế giới trong lĩnh vực này (900 - 1.000 tấn CO_2 /GWh) và góp phần vào 50% tổng lượng phát thải quốc gia. Như vậy, khi sử dụng hydrogen xanh để sản xuất điện thay thế cho điện than thì mức phát thải này có thể được xem là giảm về 0. Đây là mức giảm đáng kể đối với quốc gia có nhu cầu tiêu thụ điện cao như Việt Nam. Ngoài ra, có thể kết hợp sản xuất hydrogen xanh cạnh các nhà máy

Một phần nhỏ nguồn điện được sản xuất từ dầu diesel, 561 MW, chiếm 0,5% nhu cầu điện của cả nước. Nguồn điện diesel thường được sản xuất ở quy mô nhỏ, phục vụ cho nhu cầu cục bộ, địa phương, đơn vị sản xuất, hoặc các khu vực hải đảo xa xôi,... Đây là đối tượng tiềm năng để xanh hóa bằng cách thay thế bằng 100% hydrogen sạch hoặc hệ thống pin nhiên liệu/pin tích năng, với công nghệ có thể lắp đặt theo dạng mô đun, có công suất theo yêu cầu của từng khu vực sử dụng.

Hydrogen còn có thể được sử dụng như là một hình thức lưu trữ năng lượng khi nguồn điện tái tạo dư thừa và dùng để cung cấp điện khi nhu cầu phụ tải cần, duy trì ổn định hệ thống lưới điện và nâng cao hiệu quả của các dự án năng lượng tái tạo. Đặc biệt, vai trò lưu trữ năng lượng của công nghệ pin nhiên liệu, hydrogen đã và sẽ góp phần hiệu quả trong việc mở rộng sự phân phối điện đến những khu vực, nơi mà hệ thống lưới điện chưa phát triển.

Hydrogen cũng là một yếu tố quan trọng tiềm năng giúp chuyển hóa lượng CO_2 thu hồi từ các nguồn phát thải thành các loại hóa chất, nhiên liệu và vật liệu sạch như ethanol, methane, DME, CNTs, khí tổng hợp..., góp phần hình thành và phát triển nền kinh tế tuần hoàn. Hiện nay, các nhà bản quyền công nghệ như Haldor Topsoe, Air Liquide,... đã thương mại hóa các công nghệ sản xuất methanol và methane từ các nguồn nguyên liệu hydrogen và CO_2 .

Trong lĩnh vực sản xuất hóa chất và lọc dầu, phân bón, luyện kim, thép ... hiện tại, hydrogen đã và đang được sản xuất từ nguồn nguyên/nhiên liệu khí tự nhiên hoặc than đá được gọi là **hydrogen xám** và **hydrogen nâu** có mức phát thải các bon lớn. Mức phát thải các bon sẽ được giảm đáng kể còn 3-5 kg- CO_2 e/kg H_2 khi công nghệ sản xuất là SMR có sử dụng CCS và phạm vi tính phát thải là **well-to-gate emission**. Và mức phát thải các bon well-to-gate emission của hydrogen sử dụng sẽ về gần bằng 0 khi nguồn cung cấp điện là từ NLTT hoặc điện lưới có tỷ lệ NLTT cao hoặc nguyên liệu sử dụng sẽ từ nước. Theo IEA 2022, Hiện công nghiệp lọc dầu đã có 11 nhà máy lọc dầu bắt đầu thử nghiệm sử dụng khoảng 260.000 tấn hydrogen sạch vào quá trình sản xuất bao gồm: Trzebinia (Ba

Lan), Ecopetrol (Columbia), HySynergy (Đan Mạch),...

Trong công nghiệp thép, hydrogen sạch sẽ được sử dụng vào các công đoạn khử quặng sắt, ủ thép và cung cấp năng lượng thay thế trong quá trình xanh hóa ngành thép. Năm 2016, một dự án thu hồi CO₂ đã được thực hiện cho một nhà máy thép sử dụng công nghệ DRI ở các Tiểu Vương quốc Ả rập Thống nhất (UAE), với khoảng 70.000 tấn/năm hydrogen phát thải thấp được sử dụng. Dự báo của IEA (2022), đến năm 2030, sản lượng hydrogen xanh được dùng cho các nhà máy thép công nghệ DRI có thể đạt được 1,8 triệu tấn/năm. Một số dự án sản xuất thép xanh trên cơ sở sử dụng công nghệ DRI với 100% hydrogen xanh đã được triển khai hoặc công bố, bao gồm: HYBRIT (Thụy Điển), H2GS (Thụy Điển), SALCOS (CHLB Đức), GravitiHy (Pháp), AM Gent H2 (Bỉ),... Ngoài ra, hydrogen xanh cũng có thể được sử dụng tại các nhà máy thép công nghệ truyền thống blast furnace-basic oxygen furnace (BF-BOF) với tỷ lệ tối đa là 30%.

Giao thông vận tải là lĩnh vực tiềm năng để ứng dụng hydrogen thay cho các loại nhiên liệu hóa thạch truyền thống đang sử dụng (xăng và diesel) với sự phát triển của các loại xe sử dụng tế bào nhiên liệu (fuel cell electric vehicles - FCEVs). FCEVs được xem là thế hệ phương tiện giao thông tiên tiến phát triển sau các loại phương tiện xe điện (battery electric vehicles - BEVs) khoảng 1 thập kỷ. Các loại xe FCEVs được dự báo bùng nổ phát triển tại các khu vực trên thế giới từ giai đoạn 2035 - 2040 trở đi. Đối tượng thay thế của xe FCEVs chính là các loại xe tải hạng nặng và xe bus đang sử dụng nhiên liệu diesel.

Hiện tại, lĩnh vực hàng hải góp phần 2,5% vào tổng lượng phát thải toàn cầu. Các ứng dụng hydrogen (và cả điện hóa) trong hai lĩnh vực giao thông đường biển và hàng không, còn đang ở giai đoạn thử nghiệm. Bên cạnh ứng dụng pin nhiên liệu hydrogen cho các phương tiện nhỏ, ammonia cũng đang được nghiên cứu để ứng dụng làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong cỡ lớn chạy trên biển.

Theo định hướng phát triển của Chiến lược, tác động của hydrogen đến thị trường xăng dầu giai đoạn trước năm 2030 là thấp, mức độ tác động sẽ tăng cao trong giai đoạn sau năm 2030-2035. Đáng chú ý là FCEV hoàn toàn có thể thay thế cho BEV. Áp lực từ các chính sách của chính phủ và xã hội đối với các nền kinh tế để loại bỏ phát thải carbon sẽ ngày càng tăng trong tương lai và các cơ chế tài chính sẽ là cách thức để tạo ra dòng vốn đầu tư lớn hơn vào công nghệ không phát thải bao gồm cả trong lĩnh vực GTVT.

Việt Nam hiện chưa có CSHT cho ứng dụng hydrogen xanh vào giao thông vận tải, do đó, để phát triển hydrogen trong lĩnh vực này, yếu tố quan trọng là khả năng phân phối hydrogen đến người tiêu dùng như thế nào, cần xây dựng mới các cơ sở phân phối hydrogen như các trạm xăng dầu và tận dụng các Trạm xăng đã có, lắp đặt thêm hệ thống điện, phân phối hydrogen. Vì vậy, cần theo dõi chính sách FCEV, thị trường để lập các kế hoạch phát triển đầu tư hydrogen trong những năm tới.

Dự báo nhu cầu hydrogen cho từng ngành kinh tế khác nhau ở các nghiên cứu:

- Báo cáo Preliminary strategic roadmap for Vietnam PtX industry Development⁴, nhu cầu H₂ xanh của Việt Nam đến năm 2030 khoảng 400 kT chủ yếu sử dụng cho đồng đốt trong nhiệt điện khí. Đến năm 2045, nhu cầu GH₂ khoảng 9,1 triệu tấn, trong đó, nhiệt điện than đồng đốt 4,2 triệu tấn, nhiệt điện khí 3,5 triệu tấn, hóa chất 0,27 triệu tấn, lọc dầu 0,09 triệu tấn, thép 0,85 triệu tấn, giao thông 0,01 triệu tấn. Đến năm 2045, nhu cầu H₂ xanh trong báo cáo chỉ thực hiện chủ yếu dựa trên triển vọng phát triển các ngành, chưa tính đến mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050.

- Nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Kinh tế Đông Nam Á và Châu Á (Economic Research Institute of ASEAN and East Asia - ERIA), đến năm 2040, dự kiến 20% nhu cầu khí tự nhiên trong các ngành công nghiệp sẽ được chuyển sang sử dụng khí có pha trộn hydro và dự kiến 0,025% - 0,1% nhu cầu xăng dầu sử dụng của ngành giao thông vận tải sẽ chuyển sang hydro. Khi đó, nhu cầu hydro xanh của Việt Nam được dự báo vào khoảng 0,7-1,7 triệu tấn (MtH₂) tương đương với 2-5 tấn dầu quy đổi (MToe) vào năm 2040. Trong khu vực Đông Nam Á, nhu cầu hydro của Việt Nam tới năm 2040 được dự báo chỉ đứng sau Indonesia và Malaysia.

- Báo cáo nghiên cứu của UNDP, do Viện Năng lượng thực hiện 2023, tổng nhu cầu H₂ xanh vào năm 2030 khoảng 436 nghìn tấn. Nhu cầu H₂ xanh sẽ tăng mạnh vào năm 2050 với tổng nhu cầu 40,7 triệu tấn, trong đó, nhiệt điện 19,5 triệu tấn, công nghiệp 11,3 triệu tấn, giao thông vận tải 9,4 triệu tấn, phân bón 0,26 triệu tấn, lọc dầu 0,18 triệu tấn.

Cũng trong báo cáo này, tính toán mức giảm phát thải CO₂ đóng góp được từ quá trình chuyển đổi năng lượng truyền thống sang hydrogen xanh của các ngành ở các giai đoạn tương ứng của Chiến lược như sau:

- Đến năm 2030, lượng giảm phát thải CO₂ ước khoảng 3,9 triệu tấn tương ứng 0,6% so với phát thải cơ sở nếu nhu cầu H₂ xanh được sử dụng cho các lĩnh vực giao thông vận tải, đốt kèm trong công nghiệp sản xuất điện, lọc hóa dầu, hóa chất, phân bón và thép như giải thiết.

- Đến năm 2050, lượng phát thải CO₂ ước giảm khoảng 360,5 triệu tấn tương ứng 29,8% so với phát thải cơ sở nếu nhu cầu H₂ xanh được sử dụng cho các lĩnh vực tăng như dự kiến.

Cụ thể, với các kịch bản sử dụng H₂ xanh cho các ngành như được giả thiết, đến năm 2050 ngành công nghiệp năng lượng đóng góp giảm phát thải khoảng 143,8 triệu tấn CO₂; ngành GTVT 86,3 triệu tấn CO₂; công nghiệp sản xuất và

⁴ GIZ 2022. Preliminary strategic roadmap for Vietnam PtX industry Development

xây dựng (xi măng, thép, phân đạm) 102,9 triệu tấn CO₂ so với KB cơ sở thuộc “Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050”² và đáp ứng mục tiêu PTR0 vào năm 2050, góp phần giảm tác động đến hệ thống khí hậu khi cùng với cộng đồng thế giới đóng góp tích cực vào quá trình giữ nhiệt độ trái đất tăng không quá 1,5°C. Theo đó, nhu cầu các dạng năng lượng thay thế có nguồn gốc từ hydro (hydro, amoniac) và nhiên liệu sinh học cũng được sử dụng nhiều hơn và có tốc độ tăng trưởng cao ở các kịch bản tiết kiệm năng lượng và giảm phát thải CO₂. Theo cân bằng năng lượng sơ cấp, năng lượng sơ cấp chủ yếu để sản xuất hydrogen xanh đến từ năng lượng gió, mặt trời, và một phần nhỏ đến từ khí hóa than có thu giữ các-bon. Tổng năng lượng sơ cấp quy đổi phục vụ sản xuất nhu cầu H₂ xanh có thể lên đến 113-118 triệu TOE.

b. Đánh giá dự báo tác động của BĐKH đến Chiến lược

Trong những năm qua, biến đổi khí hậu ở Việt Nam vẫn tiếp tục diễn biến phức tạp và ngày càng trầm trọng hơn mức độ khốc liệt của các hiện tượng khí hậu cực đoan. Nhiệt độ không khí trung bình năm trên cả nước tiếp tục được ghi nhận tăng khoảng 0,89°C, nhiệt độ ngày cao nhất và thấp nhất tăng. Số ngày nóng tăng ở hầu hết các khu vực; số ngày rét đậm, rét hại, hạn hán gia tăng trên phạm vi toàn quốc. Lượng mưa giảm ở các khu vực phía Bắc từ 1% đến 7% và tăng ở các khu vực phía Nam từ 6% đến 21%, mưa cực đoan tăng. Số lượng các cơn bão mạnh tăng; mực nước biển trung bình của các trạm ven biển và hải đảo tăng 2,74 mm/năm, riêng trong giai đoạn 1993 – 2018 tăng 3 mm/năm. Sự biến đổi này đã và đang gây tác động không nhỏ đến hoạt động sản xuất, sinh hoạt của người dân và sự sống của các loài trên trái đất.

Theo dự báo xu hướng biến đổi khí hậu ở Việt Nam đến cuối thế kỷ 21 tiếp tục diễn ra với mức độ cao hơn:

- Nhiệt độ: Nhiệt độ trung bình năm ở tất cả các vùng đều tăng so với thời kỳ 1986- 2005. Trung bình tăng 1,9-2,4°C ở phía Bắc và 1,7-1,9°C ở phía Nam; mức cao tăng 3,3-4°C ở phía Bắc và 3-3,5°C ở phía Nam. Nhiệt độ cực trị có xu thế tăng rõ rệt.

- Lượng mưa: Mức trung bình lượng mưa năm tăng phổ biến từ 5÷15%. Mức cao, có thể lên trên 20% ở hầu hết Bắc Bộ, Trung Trung Bộ, một phần Nam Bộ và Tây Nguyên. Giá trị trung bình của lượng mưa 1 ngày lớn nhất tăng trên toàn lãnh thổ (10÷70%) so với trung bình thời kỳ cơ sở.

- Hiện tượng cực đoan: Số các cơn bão mạnh đến rất mạnh tăng. Gió mùa mùa hè bắt đầu sớm hơn và kết thúc muộn hơn. Số ngày rét đậm, rét hại ở các tỉnh phía Bắc giảm. Số ngày nắng nóng tăng, nhất là ở Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Hạn hán khắc nghiệt hơn do nhiệt độ tăng và lượng mưa giảm trong mùa khô.

- Nước biển dâng: ở kịch bản cao vào cuối thế kỷ, nước biển dâng cao nhất ở khu vực quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa: 78 cm (52-107 cm) và 77 cm (50-

107 cm); khu vực Cà Mau - Kiên Giang: 75 cm (52-106 cm); khu vực Móng Cái - Hòn Dấu, Hòn Dấu - Đèo Ngang: 72 cm (49-101 cm).

- Nguy cơ ngập do nước biển dâng: Nếu mực nước biển dâng 100 cm, nguy cơ ngập vĩnh viễn các khu vực: Đồng bằng sông Hồng (16,8%), Quảng Ninh (4,79%), các tỉnh ven biển miền Trung từ Thanh Hóa đến Bình Thuận (1,47%), TP. Hồ Chí Minh (17,8%), Bà Rịa - Vũng Tàu (4,79%), đồng bằng sông Cửu Long (38,9%); Các đảo Vân Đồn, Côn Đảo và Phú Quốc có nguy cơ ngập cao; quần đảo Hoàng Sa có nguy cơ ngập cao hơn so với quần đảo Trường Sa, nhất là các đảo thuộc nhóm Lưỡi Liềm và Tri Tôn.

Với xu hướng biến đổi nhiệt độ, lượng mưa, hiện tượng thời tiết cực đoan này, các công trình thuộc Chiến lược có thể sẽ bị ảnh hưởng do: nguy cơ thiệt hại tăng cao, giảm hiệu suất hoạt động sản xuất, nguy cơ ngập lụt các công trình.

❖ Xu hướng gia tăng rủi ro do BĐKH đến khả năng thực hiện chiến lược

Mức độ tổn thương do BĐKH khác nhau giữa các vùng, tùy thuộc điều kiện địa lý và kinh tế - xã hội của từng vùng, điều này ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thực hiện Chiến lược.

Khu vực ven biển miền Trung và đồng bằng sông Cửu Long có mức độ phơi bày cao trước những tác động của BĐKH nhưng lại là khu vực có độ nhạy cảm ở mức trung bình trước những thay đổi của khí hậu. Khu vực miền núi phía Bắc có mức độ phơi bày không cao, nhưng do có tỷ lệ hộ nghèo cao, đồng nghĩa với mức độ nhạy cảm cao đối với BĐKH. Sự gia tăng rủi ro và tác động tiềm tàng của BĐKH đối với các lĩnh vực, các khu vực, cộng đồng và cơ sở hạ tầng liên quan, gồm:

- Vùng có rủi ro cao và dễ bị tổn thương hơn do hạn hán và thiếu nước dẫn đến hoang mạc hoá là duyên hải Trung Bộ và Nam Trung Bộ, đồng bằng Bắc Bộ và khu vực Tây Nguyên. Nơi đây tập trung phát triển các công trình điện NLTT, điện than, điện khí và thủy điện nên mức độ rủi ro đến các công trình này là khá lớn;

- Các nhóm đối tượng người nghèo, dân tộc thiểu số, những người có sinh kế phụ thuộc vào khí hậu, người già, phụ nữ, trẻ em, người khuyết tật, người bị bệnh mãn tính là nhóm có mức tổn thương cao nhất. Phụ nữ, nhất là phụ nữ dân tộc ít người có mức độ tổn thương cao do bị hạn chế hơn về khả năng tiếp cận giáo dục và ít có cơ hội tham gia các công việc phi nông nghiệp.

- Các lĩnh vực có mức độ rủi ro cao là nông nghiệp, các hệ sinh thái tự nhiên, đa dạng sinh học, tài nguyên nước và vấn đề vệ sinh, dinh dưỡng, sức khỏe cộng đồng, giáo dục, nơi cư trú và hạ tầng kỹ thuật điện và năng lượng, do đây là những lĩnh vực có mức độ phơi bày và mức độ nhạy cảm cao với thiên tai và các hiện tượng khí hậu cực đoan.

Số liệu quan trắc những năm gần đây cho thấy dòng chảy tại các trạm thủy văn trên những lưu vực sông chính thấp hơn trung bình nhiều năm. Mức nước nhiều nơi đạt mức thấp nhất lịch sử đã gây thiếu nước cho sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt của người dân, mặn xâm nhập sâu vào vùng cửa sông. Theo kịch bản BĐKH, ở hầu hết các lưu vực sông dòng chảy mùa lũ có xu hướng tăng, lũ lớn và đặc biệt lớn xảy ra nhiều và nghiêm trọng hơn. Dòng chảy mùa khô giảm, hạn hán, thiếu nước xảy ra thường xuyên hơn, mặn xâm nhập sâu hơn vào đất liền. Sự thay đổi này tác động trực tiếp đến khả năng lựa chọn vị trí xây dựng các nhà máy sản xuất hydrogen và hệ thống lưu giữ, vận chuyển và phân phối.

Nước biển dâng gây ngập nhiều vùng và các đô thị lớn như thành phố Hồ Chí Minh, đồng bằng sông Cửu Long và ven biển miền Trung. Các công trình, cơ sở hạ tầng công nghiệp và năng lượng trong đó có thể có các công trình thành phần thuộc Chiến lược này sẽ bị ảnh hưởng do ngập lụt, mưa lớn cực đoan, hoàn lưu sau bão gây lũ, lũ quét và sạt lở đất gây hư hỏng. Các cơ sở hạ tầng có thể bị ảnh hưởng do ngập lụt cục bộ gồm kho chứa, đường ống, cầu cảng, nơi tập kết nhiên liệu, thiết bị. Do đó, cần phải có giải pháp ứng phó thích hợp để đảm bảo Chiến lược khả thi khi triển khai thực hiện.

V.5. Phương án điều chỉnh, hoàn thiện nội dung của Chiến lược để đảm bảo sự phù hợp với quan điểm, mục tiêu, chính sách về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững, điều ước quốc tế về bảo vệ môi trường mà Việt Nam là thành viên và theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường

V.5.1. Đối với cơ chế, chính sách pháp luật

Để thúc đẩy động lực thực hiện Chiến lược, cơ chế chính sách pháp Luật về Môi trường, BĐKH, Hóa Chất và An toàn cần được hoàn thiện và tăng cường trong giai đoạn từ 2023-2030 làm cơ sở để triển khai thực hiện Chiến lược. Thực hiện sửa đổi bổ sung Luật về Bảo vệ Môi trường, BĐKH, Luật Hóa Chất, GTVT và Luật NLTT, theo đó bổ sung và hoàn thiện các văn bản pháp lý như tiêu chuẩn an toàn trong các lĩnh vực các nhau.

Về kỹ thuật

- Ban hành các quy định kỹ thuật đối với: hệ thống cung cấp điện phụ trợ, hệ thống cung cấp điện dự phòng, hệ thống cấp điện cho máy bay và động phản lực trong các nguồn cấp điện phụ trợ và dự phòng, hệ thống cung cấp điện cho thiết bị phụ trợ phương tiện xe tải hàng hóa để tăng độ an toàn, cho hệ thống điện, các máy phát, các công nghệ có phát thải khí thải nguy hại lớn và pin, các nơi có khả năng va chạm trên đầu xe lửa, hệ thống cung cấp điện các hệ thống cung cấp điện trên tàu thủy

- Quy định giảm dần và không sử dụng năng lượng hóa thạch tại các nhà máy điện than và khí chạy nền khi không áp dụng các giải pháp thu hồi và xử lý Các bon.

- Ban hành các quy định kỹ thuật liên quan đến sử dụng Hydrogen xanh ở

các nhà máy sản xuất điện quy mô nhỏ và nhà máy đồng phát.

- Ban hành các quy định kỹ thuật về thiết kế an toàn đầu xe lửa, chống va chạm, hệ thống hướng dẫn đường ray cố định đối với xe lửa chở khách, giám sát an toàn và quản lý rủi ro và an toàn, kiểm tra và lập kế hoạch an toàn, yêu cầu báo cáo giám sát đối với hệ thống vận chuyển hành khách công cộng trên tuyến cố định.

- Trong lĩnh vực hóa chất, ban hành các quy định kỹ thuật về báo cáo phát thải KNK trong quá trình đốt và sử dụng trong quá trình sản xuất.

- Ban hành các quy định kỹ thuật về an toàn đối với các thành phần cấu trúc và vận hành hydrogen lỏng và khí của kho chứa và hệ thống phân phối.

- Ban hành các quy định kỹ thuật về khí thải đối với máy bay và động cơ phản lực.

- Ban hành các quy định kỹ thuật đối với tàu thuyền có bồn chứa khí lỏng và hàng hóa có khả năng bay hơi hoặc đóng cặn, chuyển đổi dầu hoặc các vật liệu gây hại đến môi trường nước, các quy định về lập kế hoạch an toàn giao thông hàng hải công cộng, các ứng dụng phương tiện hàng hải vận chuyển hàng hóa, hành khách ...

- Ban hành các quy định kỹ thuật an toàn đối với cầu đường, đường hầm và yếu tố liên quan khác, tiêu chuẩn an toàn đối với thiết bị và động cơ của ô tô tải khi sử dụng phương tiện vận tải và xe ô tô FCEVs, trạm sạc nhiên liệu, quá trình rót nạp nhiên liệu hydrogen hoặc pin nhiên liệu và khoảng cách an toàn trong khu dân cư...

- Ban hành xác định loại nguồn và ngưỡng phát thải đối các cơ sở sản xuất hydrogen, tiêu chuẩn hydrogen sạch và quy trình xác định và chứng nhận hydrogen sạch.

- Ban hành các quy định về khoảng cách đối với kho chứa hydrogen lỏng và các loại chất lỏng có áp suất lớn/được nén.

- Cấp chứng nhận cho các công ty có đủ năng lực cung cấp dịch vụ năng lượng hoặc xây dựng và vận hành các cơ sở lưu giữ, đường ống khí tự nhiên tích hợp.

- Đảm bảo độ an toàn của các thành phần cấu trúc và vận hành kho chứa, hệ thống phân phối hydrogen dạng khí, lỏng.

- Kiểm soát sự tuân thủ của các chương trình giám sát hoạt động dầu khí.

- Vận chuyển bằng đường ống: Quy định lập hồ sơ xin cấp phép xây dựng, vận hành và cải tạo các cơ sở sử dụng cho xuất/nhập khẩu khí tự nhiên, các công ty triển vọng về cung cấp dịch vụ năng lượng hoặc xây dựng và vận hành các cơ sở lưu chứa, đường ống phân phối khí tự nhiên trong nước, quy định đối với vận tải khí tự nhiên thương mại. Quy định về an toàn tối thiểu đối với đường ống và

đường ống trong các nhà máy hiện hữu, vận chuyển khí và chất lỏng nguy hại. Quy định về cơ sở chuyển vật liệu nguy hại trước và sau từ thuyền lên các nhà máy.

- Vận chuyển bằng xe lửa: Quy định Lập danh mục và phân loại vật chất nguy hại được vận chuyển và quy định về thủ tục, đánh dấu, dán nhãn và áp phích. Cung cấp các yêu cầu phải chuẩn bị cho lô hàng về vật liệu nguy hại cũng như công tác giám sát, kiểm tra và các yêu cầu khác khi vận chuyển chất nguy hiểm trên các xe lửa bao gồm cả việc hướng dẫn xây dựng và sử dụng các bồn chứa trên xe. Mức độ an toàn có thể thay đổi theo giấy phép cụ thể được yêu cầu cấp để sử dụng một nhiên liệu thay thế khi nhiên liệu đó không có tiêu chuẩn về an toàn.

- Vận chuyển bằng đường bộ: quy định an toàn trên được cao tốc bao gồm cả cầu, đường hầm và các yếu tố khác. Các yêu cầu tuyến vận chuyển của ô tô tải, quy định về an toàn đối với phương tiện vận chuyển bằng xe tải và vận chuyển vật liệu nguy hiểm. Mô tả chứng nhận và công bố định mức nhiên liệu ô tô.

- Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khí thải mức đối với xe ô tô sản xuất, lắp ráp và nhập khẩu mới để thúc đẩy sử dụng các phương tiện sử dụng hydrogen.

- Ban hành quy định kỹ thuật quốc gia đối với công nghệ thu và lưu giữ CO₂, điều kiện an toàn kỹ thuật của đường ống vận chuyển và vị trí lưu giữ CO₂, quy trình kiểm soát, giám sát rò rỉ CO₂ tại khu vực đường ống, vị trí lưu giữ, khoảng cách an toàn...

Về tài chính: sớm xây dựng, ban hành thị trường thương mại phát thải để bổ sung nguồn vốn chuyển đổi nhiên liệu và khuyến khích đầu tư vào công nghệ hydrogen.

Tăng cường hợp tác quốc tế và trao đổi nguồn nhân lực trong lĩnh vực môi trường đặc biệt là công nghệ xử lý khí thải và chất thải sau đốt kèm, công nghệ thu giữ CO₂, công nghệ ứng dụng CO₂ trong các lĩnh vực công nghiệp, công nghệ sản xuất hydrogen sạch.

V.5.2. Định hướng về bảo vệ môi trường trong quá trình thực hiện đánh giá môi trường chiến lược của Chiến lược

Trên cơ sở phân tích xu hướng tác động đến môi trường khi thực hiện Chiến lược, tác động đến tài nguyên nước và nhu cầu đất đai cần được xem xét, các công trình liên quan đến sản xuất, lưu giữ, sử dụng, phân phối và vận chuyển hydrogen cần xem xét phương án về địa điểm đảm bảo phù hợp với Quy hoạch Tài nguyên nước thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 của Việt Nam được phê duyệt tại quyết định số 1622/QĐ-TTg ngày 27/12/2022, các Quy hoạch lưu vực sông, dự thảo Quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vùng bờ; Dự thảo Quy hoạch không gian biển quốc gia; Quy hoạch sử dụng đất quốc gia được phê duyệt tại Nghị quyết 39/2021/QH15; Quyết định số 326/QĐ-TTg ngày 9/03/2022 của Thủ tướng Chính phủ về Phân bổ chỉ tiêu Quy hoạch sử dụng

đất quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; Dự thảo Quy hoạch bảo vệ Môi trường quốc gia thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Trong quá trình thực hiện Chiến lược thành phần sẽ phải xem xét để tránh các vị trí nằm trong vùng bảo vệ nghiêm ngặt, vùng cấm phát triển, vùng hạn chế phát triển theo Quy hoạch bảo vệ Môi trường quốc gia thời kỳ 2021 – 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Công nghiệp năng lượng hydrogen là ngành công nghiệp mới ngay cả đối với thế giới do vậy có nhiều yếu tố chưa chắc chắn như công nghệ, giá thành... Việc thực hiện thành công Chiến lược này phụ thuộc nhiều vào nguồn NLTT cung cấp cho quá trình sản xuất hydrogen, các công nghệ sản xuất, sử dụng, công nghệ lưu chứa vận chuyển và phân phối hydrogen. Các yếu tố này của các lĩnh vực hydrogen hiện nay đều chưa được xác định rõ và chưa có kinh nghiệm triển khai thực hiện, do vậy các rủi ro về môi trường và xã hội là rất lớn. Để giảm thiểu các tác động này, Chiến lược cần thiết phải được xem xét đánh giá và cập nhật lại để hạn chế các tác động môi trường có thể xảy ra

V.5.3. Đề xuất phương án điều chỉnh, hoàn thiện nội dung của Chiến lược

Theo quy ước về định giá các bon và xác nhận mức giảm phát thải thì chỉ hydro xanh lá hoặc xanh lam (green hoặc blue) mới được công nhận là không hoặc phát thải các bon thấp, vì vậy trong quan điểm của Quy hoạch nên bổ sung quan điểm phát triển của Chiến lược năng lượng Hydro tập trung vào hai loại hydrogen này, từ đó tập trung vào phát triển các công nghệ sản xuất hydrogen xanh trong tương lai.

Chiến lược chưa xác định rõ được mục tiêu giảm phát thải CO₂ cho từng giai đoạn phát triển như là chỉ tiêu thực hiện để làm cơ sở thực hiện. Điều này sẽ hạn chế việc đánh giá mức độ thực hiện chiến lược và hoạt động cập nhật định kỳ của Chiến lược.

Trong chiến lược còn thiếu định hướng về lộ trình nghiên cứu và phát triển các công nghệ mới về sản xuất hydro, ứng dụng hydro do đó sẽ hạn chế các đầu tư và nguồn lực thực hiện R&D, thiếu cơ sở khoa học để có thể phát triển các dự án thực tế, dẫn đến rủi ro cao trong quá trình triển khai các dự án. Đề nghị Chiến lược bổ sung định hướng về lộ trình R&D.

Tổ chức thực hiện được đề xuất trong Chiến lược, chưa rõ ràng vai trò trách nhiệm của các bên trong từng giai đoạn thực hiện do đó sẽ khó khăn cho quá trình triển khai.

Trên đây là những ý kiến đề xuất từ nghiên cứu về môi trường đề nghị Chiến lược điều chỉnh bổ sung để hoàn thiện theo đúng quy trình và phương pháp thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

¹ “*Lần đầu tiên sản xuất hydro nhờ điện phân trực tiếp nước biển*”, [Online]. Available: <https://vnexpress.net/lan-dau-tien-san-xuat-hydro-nho-dien-phan-truc-tiep-nuoc-bien-4613065.html>

² Báo cáo của UNDP “Đánh giá tổng thể khả năng sản xuất hydrogen xanh từ các nguồn năng lượng mặt trời và năng lượng gió và tiềm năng sử dụng hydrogen xanh tại Việt Nam”, Viện Năng lượng thực hiện, 6/2023.