

BÁO CÁO ỨNG DỤNG NĂNG LƯỢNG

HYDROGEN SẠCH

TRONG GIẢM PHÁT THẢI CHO DOANH NGHIỆP

Tháng 4 năm 2024



GREEN IN

Công ty Cổ phần Sáng tạo Xanh Việt Nam (GREEN IN)

GIỚI THIỆU BÁO CÁO

Báo cáo tóm tắt “**Ứng dụng năng lượng hydrogen sạch trong giảm phát thải cho doanh nghiệp**” tổng hợp thông tin về xu hướng phát triển loại hình năng lượng mới được xem như nguồn năng lượng sạch giúp giảm phát thải carbon cho các ngành công nghiệp. Đồng thời, báo cáo cũng làm rõ tiềm năng để doanh nghiệp ứng dụng hydrogen sạch trong tương lai.



ĐƠN VỊ THỰC HIỆN

Công ty Cổ phần Sáng Tạo Xanh Việt Nam (viết tắt là GREEN IN) được thành lập năm 2018 và hoạt động theo mô hình doanh nghiệp xã hội góp phần vào quá trình chuyển dịch Xanh ở Việt Nam và khu vực Đông Nam Á. GREEN IN cung cấp các giải pháp và dịch vụ tư vấn trong các lĩnh vực Năng lượng bền vững, Giao thông Xanh, Giảm phát thải khí nhà kính và Việc làm Xanh.

TÁC GIẢ THỰC HIỆN

Tiến sỹ Nguyễn Hữu Lương - Chuyên gia cao cấp Viện Dầu khí Việt Nam (VPI)

GÓP Ý CHUYÊN MÔN

Bà **Ngụy Thị Khanh** - Nhà sáng lập và Cố vấn chiến lược GREEN IN
Ông **Trần Đình Sính** - Chuyên gia Năng lượng, Tổng giám đốc GREEN IN
Luật sư **Trương Tử Long** - Chuyên gia chính sách pháp luật GREEN IN

THỜI GIAN THỰC HIỆN

Từ 01.02.2024 tới 29.04.2024

MIỄN TRỪ TRÁCH NHIỆM

Tài liệu này chỉ dành cho mục đích thông tin. Tác giả không bảo đảm, thể hiện hay ngụ ý, và không chịu trách nhiệm pháp lý hoặc trách nhiệm về tính chính xác, đầy đủ hoặc hữu ích của bất kỳ thông tin nào được cung cấp trong tài liệu này. Các quan điểm và ý kiến được trình bày ở đây không nhất thiết phải nêu hoặc phản ánh quan điểm của các đối tác hoặc bất kỳ tổ chức và cá nhân nào đã đưa ra ý kiến khi tài liệu này đang được soạn thảo. Tác giả tự chịu trách nhiệm về nội dung của báo cáo này. Trước khi sử dụng bất kỳ thông tin nào, bạn nên xem xét mức độ phù hợp của thông tin đó với tình huống cụ thể của bạn. Báo cáo này được dùng như một tài liệu tham khảo và không nên được sử dụng để thay thế cho việc phân tích kỹ lưỡng các sự kiện và luật pháp. Tài liệu không nhằm mục đích cung cấp lời khuyên pháp lý hoặc kỹ thuật.

MỤC LỤC

Tóm tắt	6
1. Hiện trạng phát triển và ứng dụng của hydrogen sạch trên thế giới	7
2. Bối cảnh Việt Nam trong xu thế diễn ra chuyển dịch năng lượng và vai trò của hydrogen đối với mục tiêu đạt phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050	11
2.1. Hiện trạng và dự báo phát thải của Việt Nam	11
2.2. Tác động của xu hướng CDNL đối với hoạt động của các doanh nghiệp Việt Nam	12
2.3. Các cam kết và định hướng của Việt Nam về giảm phát thải	15
2.4. Hiện trạng và dự báo nhu cầu phát triển hydrogen tại Việt Nam	18
3. Khả năng phát triển và ứng dụng hydrogen sạch đối với các doanh nghiệp tại Việt Nam	20
3.1. Phân tích SWOT	20
3.1.1. Điểm mạnh (S)	20
3.1.2. Điểm yếu (W)	21
3.1.3. Cơ hội (O)	22
3.1.4. Thách thức (T)	23
3.2. Các lĩnh vực tiềm năng ứng dụng hydrogen	24
3.2.1 Các lĩnh vực tiêu thụ hydrogen hiện tại	24
3.2.1. Lọc dầu	24
3.2.2. Sản xuất đạm	26
3.2.3. Lĩnh vực khác	28
3.3. Nhu cầu hydrogen trong các lĩnh vực tiềm năng	29
3.3.1. Công nghiệp điện	30
3.3.2. Giao thông vận tải	31
3.3.3. Công nghiệp thép	33
3.3.4. Công nghiệp xi măng	35
4. Kết luận và khuyến nghị	37
Tài liệu tham khảo	42

TÓM TẮT

Trong bối cảnh diễn ra xu hướng chuyển dịch năng lượng ở quy mô toàn cầu, hoạt động của các doanh nghiệp tại Việt Nam bị ảnh hưởng đồng thời ở cả thị trường trong nước và thị trường xuất khẩu. Hai tác động chủ đạo đối với hoạt động của các doanh nghiệp là (1) yêu cầu giảm phát thải carbon trong hoạt động sản xuất dẫn đến sự tăng chi phí sản xuất, và (2) sự xuất hiện của các công nghệ và sản phẩm mới, thân thiện với môi trường sẽ tạo ra đồng thời cơ hội và thách thức cho các doanh nghiệp. Hydrogen sạch (bao gồm hydrogen lam và hydrogen xanh) được xem là một trong các giải pháp quan trọng của quá trình chuyển dịch năng lượng. Hiện tại, Việt Nam đang sản xuất và tiêu thụ hydrogen xám và nâu trong lĩnh vực lọc dầu và sản xuất đạm với sản lượng khoảng 500 nghìn tấn/năm và chuỗi giá trị hoàn chỉnh của hydrogen ở quy mô lớn chưa được hình thành. Với tiềm năng dồi dào về năng lượng tái tạo, các loại hydrogen xám và nâu cần được thay thế dần bằng hydrogen xanh để được sử dụng trong 06 lĩnh vực, bao gồm: lọc dầu, đạm, điện, thép, xi măng và giao thông vận tải. Nhu cầu năng lượng hydrogen của Việt Nam trong các lĩnh vực điện, giao thông vận tải và các ngành công nghiệp có thể đạt 1,7 triệu tấn/năm vào năm 2035 và tăng lên 32,3 triệu tấn vào năm 2050.

Việt Nam có một số lợi thế trong việc phát triển hydrogen, bao gồm: tiềm năng dồi dào về các nguồn năng lượng tái tạo và định hướng của Chính phủ hướng tới một nền kinh tế xanh, đạt phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050, trong đó, hydrogen được xem là một trong các nguồn năng lượng sạch để giảm phát thải carbon cho các lĩnh vực hoạt động trong nền kinh tế. Bên cạnh đó, việc phát triển công nghiệp hydrogen tại Việt Nam cũng đối diện với các thách thức về sự chưa hoàn thiện của chính sách hiện hành, cơ sở hạ tầng chưa phát triển và nguồn lực cần thiết về tài chính, nhân lực và công nghệ. Vì vậy, một chiến lược và kế hoạch tổng thể cần được xây dựng trên cơ sở phát huy nguồn nội lực của các thành phần trong và ngoài nước, tận dụng được các cơ hội và đảm bảo sự phát triển hài hòa trên các lĩnh vực của nền kinh tế, tạo ra sức bật tổng hợp từ đòn bẩy hydrogen. Theo đó, sự phát triển hydrogen cần được chú trọng trong các khía cạnh về chính sách, công nghệ, nhân sự, tài chính và hợp tác quốc tế.

1. Hiện trạng phát triển và ứng dụng của hydrogen sạch trên thế giới

Hoạt động sản xuất và tiêu thụ năng lượng gắn liền với sự phát triển của một nền kinh tế. Hiện tại, khoảng

90%

nguồn năng lượng sử dụng có nguồn gốc hóa thạch¹ và tạo ra

65%

lượng phát thải khí nhà kính (KNK) toàn cầu². Nhằm giảm thiểu tác động đến biến đổi khí hậu, ngành công nghiệp năng lượng đang thực hiện quá trình chuyển dịch mạnh mẽ để giảm dần lượng phát thải KNK, **hướng đến đạt mục tiêu phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 (Net zero)**.

Quá trình chuyển dịch năng lượng (CDNL) được dựa trên **05 giải pháp chính**, bao gồm: sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng, điện khí hóa, phát triển năng lượng tái tạo (NLTT), thu hồi, lưu giữ và sử dụng CO₂ (CCUS) và hình thành nền kinh tế trên cơ sở các nguồn hydrogen sạch. Theo ước tính của Tổ chức Năng lượng tái tạo thế giới IRENA³, đến năm 2050, hydrogen có thể đóng góp

10%

vào lượng giảm phát thải theo kịch bản Net zero.

¹ Energy outlook, BP, 2022.

² Sources of green house gas emissions, EPA, 2024

³ Global hydrogen trade to meet the 1.5°C climate goal, Part 1: Trade outlook for 2050 and way forward, IRENA, 2022.

Hiện nay, sản lượng hydrogen toàn cầu đạt khoảng

95 triệu tấn/năm

và gần như toàn bộ nguồn cung cấp hydrogen là hydrogen xám hoặc nâu, được sản xuất từ các nguyên liệu có nguồn gốc hóa thạch⁴.

Hydrogen được sử dụng chủ yếu trong các lĩnh vực lọc dầu, sản xuất phân bón và hóa chất. Một lượng nhỏ hydrogen cũng được sử dụng trong các lĩnh vực như sản xuất thép, thực phẩm, điện tử,... Theo xu hướng chuyển dịch năng lượng, việc sản xuất hydrogen sẽ được xanh hóa để chuyển dần từ các loại hydrogen xám hoặc nâu sang các loại hydrogen sạch hơn (hydrogen xanh hoặc hydrogen lam).

Cho đến hiện tại, chi phí sản xuất hydrogen sạch vẫn còn cao hơn

2-6 lần so với các loại hydrogen hóa thạch truyền thống⁵.

Như vậy, để hình thành được nền công nghiệp hydrogen, các vấn đề về thị trường (cung-cầu), công nghệ, cơ sở hạ tầng và chính sách phù hợp cần phải được giải quyết.

⁴ Global hydrogen review, IEA, 2023.

⁵ Energy transition factbook, BloombergNEF, 2023.

⁶ Energy outlook, BP, 2023.



Theo BP⁶, nhu cầu hydrogen toàn cầu sẽ đạt gần

500

triệu tấn/năm vào năm 2050.

Đến tháng 5/2022, có

42 quốc gia đã ban hành chiến lược và lộ trình phát triển hydrogen và

36 quốc gia đang trong giai đoạn dự thảo chiến lược.



Châu Âu đặt mục tiêu đạt

26%

là hydrogen sạch trong nhu cầu năng lượng sử dụng cuối vào năm 2050⁷.

Hàn Quốc phát triển hydrogen sạch, bao gồm cả hydrogen xanh và hydrogen lam, với mục tiêu đạt

33%

cơ cấu năng lượng sử dụng cuối và

24%

nguồn cung sản xuất điện của quốc gia vào năm 2050⁸.

Trong khi đó, với mục tiêu hàng đầu là đảm bảo an ninh năng lượng, **Nhật Bản** đã đưa ra mục tiêu đạt

11% nguồn cung năng lượng quốc gia được đáp ứng bởi hydrogen vào năm 2030.

Trung Quốc đã xác định hydrogen đóng vai trò then chốt để đạt được nền kinh tế không phát thải vào 2060, tập trung phát triển ứng dụng hydrogen trong các lĩnh vực điện và giao thông vận tải (GTVT) và đặt mục tiêu đạt lần lượt

5% và 10% trong cơ cấu năng lượng quốc gia vào năm 2030 và 2050⁹.

⁷ Leigh Collins, Hydrogen will provide up to 26% of EU's final energy demand in 2050, but is unlikely to be used in cars or heating: study, Hydrogen Insight, Recharge, 2024.

⁸ Wang Han, Jan Yie, and Shang Wenlong, Role and development pathways of green hydrogen energy toward carbon neutrality targets, ADB Institute, 2023.

⁹ Jane Nakano, China's hydrogen industrial strategy, CSIS, 2022



2. Bối cảnh Việt Nam trong xu thế diễn ra chuyển dịch năng lượng và vai trò của hydrogen đối với mục tiêu đạt phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050

2.1. Hiện trạng và dự báo phát thải của Việt Nam

Việt Nam là một trong những nước có lượng phát thải KNK liên tục tăng, từ mức hơn 21 triệu tấn vào năm 1990 lên 150 triệu tấn CO₂tđ vào năm 2000 và 284 triệu tấn CO₂tđ vào năm 2014¹⁰.

Trong giai đoạn 2014-2030, lượng KNK phát thải trong các lĩnh vực đều có xu hướng tăng mạnh hơn. Theo dự báo, lượng KNK phát thải tăng từ 284 triệu tấn CO₂tđ (năm 2014) lên 928 triệu tấn CO₂tđ (năm 2030).

Trong đó, phát thải từ lĩnh vực năng lượng chiếm tỷ lệ lớn nhất

73%

lĩnh vực IP đứng vị trí thứ hai

15%

lĩnh vực nông nghiệp đứng thứ ba

12%

và lĩnh vực chất thải đứng thứ tư

5%

Như vậy, mặc dù phát thải KNK của Việt Nam hiện chưa lớn nhưng đang gia tăng với tốc độ cao (tăng 1,9 lần trong giai đoạn 2000-2014 và dự báo sẽ tăng 3,2 lần trong giai đoạn 2014-2030 nếu không có các biện pháp tích cực). Bảng 1 trình bày phát thải KNK của các lĩnh vực theo kịch bản phát triển thông thường đến năm 2030¹¹.

¹⁰ Nguyễn Văn Hiếu và Nguyễn Hoàng Nam, Hiện trạng phát thải khí nhà kính tại Việt Nam: Cơ hội và thách thức, Tạp chí Khí tượng Thủy văn (728), pp. 51-66, 2021.

¹¹ Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC), Bộ Tài Nguyên và Môi trường, 2022

Bảng 1. Phát thải KNK của các lĩnh vực theo kịch bản phát triển thông thường đến năm 2030.
Đơn vị: triệu tấn CO₂td

Năm	Năng lượng	Nông nghiệp	LULUCF	Chất thải	IP	Tổng
2014	171,6	89,8	-37,5	21,5	38,6	284,0
2020	347,5	104,5	-35,4	31,3	80,5	528,4
2025	500,7	109,2	-37,9	38,1	116,1	726,2
2030	678,4	112,1	-49,2	46,3	140,3	927,9

2.2. Tác động của xu hướng CDNL đối với hoạt động của các doanh nghiệp Việt Nam

Trong bối cảnh diễn ra xu hướng chuyển dịch năng lượng ở quy mô toàn cầu, hoạt động của các doanh nghiệp tại Việt Nam bị ảnh hưởng đồng thời ở cả thị trường trong nước và thị trường xuất khẩu.

Hai tác động chủ đạo đối với hoạt động của các doanh nghiệp là

- (1) yêu cầu giảm phát thải carbon trong hoạt động sản xuất dẫn đến sự tăng chi phí sản xuất;**
- (2) sự xuất hiện của các công nghệ và sản phẩm mới, thân thiện với môi trường sẽ tạo ra đồng thời cơ hội và thách thức cho các doanh nghiệp.**

Do đó, các lĩnh vực liên quan đến việc sử dụng các nguồn năng lượng hóa thạch và tạo ra phát thải sẽ được kiểm kê, đánh giá và đề xuất các giải pháp nhằm giảm thiểu lượng phát thải KNK.



Tại Điều 6 Nghị định số 06/2022/NĐ-CP về quy định giảm nhẹ phát thải KNK và bảo vệ tầng ô-dôn có quy định các cơ sở có tổng lượng phát thải KNK hàng năm từ 3.000 tấn CO2 tương đương trở lên phải thực hiện kiểm kê và triển khai các biện pháp giảm nhẹ phát thải KNK.

Trong lĩnh vực sản xuất điện, các nguồn điện từ than sẽ phải áp dụng các giải pháp giảm phát thải và dần được thay thế bởi các nguồn năng lượng sạch hơn như gió, mặt trời, sinh khối, hydrogen..., cùng với các yêu cầu về nâng cấp hệ thống lưới điện, dẫn đến chi phí sản xuất điện sẽ tăng.

Trong giao thông vận tải, sự phát triển của các loại phương tiện giao thông tiên tiến, sử dụng nhiên liệu sạch hơn như xe điện (EV) và xe chạy bằng hydrogen (FCEV) sẽ dần thay thế các loại phương tiện giao thông vận tải truyền thống, dẫn đến sự giảm nhu cầu sử dụng các loại phương tiện giao thông truyền thống, đồng thời, các đơn vị trong lĩnh vực kinh doanh và phân phối xăng dầu cũng phải thay đổi mô hình hoạt động và mở rộng chuỗi giá trị của mình, hướng đến thị trường của các loại nhiên liệu và năng lượng sạch hơn.

Trong lĩnh vực lọc dầu, nhu cầu xăng dầu giảm sẽ là động lực thúc đẩy các nhà máy lọc dầu chuyển dần sang sản xuất hóa dầu và các loại nhiên liệu sạch hơn.

Mặt khác, các sản phẩm xuất khẩu đến thị trường Châu Âu sẽ phải đối diện với Cơ chế điều chỉnh biên giới carbon (CBAM).

Năm 2022, sản lượng xuất khẩu thép của Việt Nam vào thị trường Châu Âu đạt

1,37 triệu tấn,
chiếm **16%** tổng sản lượng xuất khẩu thép của Việt Nam¹².

Theo đó, từ năm 2026, các sản phẩm sắt thép, xi măng, nhôm, phân bón, điện và hydrogen khi nhập khẩu vào Châu Âu phải chịu chi phí mua **chứng chỉ CBAM (CBAM certificate)**.

Cụ thể, giai đoạn từ 10/2023 – 12/2025, các nhà nhập khẩu cần khai báo hồ sơ về phát thải trong quá trình sản xuất ra sản phẩm và nghĩa vụ mua chứng chỉ CBAM sẽ áp dụng chính thức từ năm 01/2026¹³. Tương tự, các sản phẩm trong lĩnh vực may mặc khi được xuất khẩu đến các thị trường lớn như Châu Âu, Hoa Kỳ,... thì cũng phải đạt được các “chứng chỉ xanh” nhằm đảm bảo tính thân thiện môi trường và độ an toàn của sản phẩm vải. **Những sản phẩm này cần tuân thủ các tiêu chuẩn như OEKO TEX, ISO 14001, GRS, Higg Index,...**



¹² Báo cáo xuất nhập khẩu Việt Nam 2022, Bộ Công Thương, Nhà xuất bản Hồng Đức, 2023.

¹³ Carbon border adjustment mechanism, EP, 2023.

2.3. Các cam kết và định hướng của Việt Nam về giảm phát thải

Với nhận thức sâu sắc về biến đổi khí hậu và chuyển dịch năng lượng, trong Nghị quyết số 55-NQ/TW ngày 11/02/2020 của Bộ Chính trị về định hướng chiến lược phát triển năng lượng quốc gia đến 2030, tầm nhìn 2045, Việt Nam đã đặt ra các mục tiêu cần đạt được trong ngành năng lượng, trong đó chú trọng phát triển năng lượng tái tạo, năng lượng sạch, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và bảo đảm an ninh năng lượng.

Đặc biệt, Việt Nam đã thể hiện nhận thức và quyết tâm của mình trong việc đối phó với tình hình khan hiếm nguồn cung năng lượng do bất ổn địa chính trị và biến đổi khí hậu với cam kết cùng với thế giới đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 tại Hội nghị COP26 (UK, 2021).

Trong Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) cập nhật năm 2022, Chính phủ đặt mục tiêu đến năm 2030 sẽ giảm

15,8%

tổng lượng phát thải khí nhà kính

so với Kịch bản phát triển thông thường (BAU) bằng nguồn lực trong nước và tăng đóng góp lên tới 43,5% khi có hỗ trợ quốc tế, trong đó phân bổ cho ngành năng lượng chiếm **5,5% và 16,7%** tương ứng theo từng kịch bản cắt giảm.

Quyết định số 888/QĐ-TTg ngày 25/7/2022,

Phê duyệt Đề án về những nhiệm vụ, giải pháp triển khai kết quả Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu, cũng đã nêu một số nội dung liên quan trực tiếp đến lĩnh vực hydrogen với mục đích:

- **Chủ động tham gia xu thế toàn cầu phát triển carbon thấp,**
- **Huy động nguồn lực, đổi mới công nghệ để chuyển dịch mô hình tăng trưởng, tái cấu trúc nền kinh tế, đóng góp vào nỗ lực ứng phó với biến đổi khí hậu toàn cầu,**
- **Xây dựng và triển khai các nhiệm vụ, giải pháp toàn diện ứng phó với biến đổi khí hậu và chuyển dịch năng lượng nhằm thực hiện cam kết đạt mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050.**

Mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính cho lĩnh vực năng lượng nói chung cũng được thể hiện rõ theo Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050 ban hành kèm theo Quyết định số 896/QĐ-TTg ngày 26/7/2022, theo đó,

mục tiêu cắt giảm khí nhà kính của ngành năng lượng là giảm

32,6%

(đến năm 2030) và giảm

91,6%

(đến năm 2050).

Theo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 ban hành kèm theo Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023, các nhà máy điện than của Việt Nam sẽ bắt đầu được chuyển đổi nhiên liệu thông qua công nghệ đồng đốt với amoniac hoặc sinh khối sau 20 năm vận hành và đến năm 2050 sẽ được chuyển đổi hoàn toàn sang sử dụng nhiên liệu sạch. Tương tự, các nhà máy điện LNG sẽ bắt đầu chuyển đổi nhiên liệu thông qua công nghệ đồng đốt với hydrogen sau 10 năm vận hành và đến năm 2050 cũng sẽ được chuyển đổi hoàn toàn sang sử dụng nhiên liệu sạch. Theo Quy hoạch Tổng thể về Năng lượng Quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 893/QĐ-TTg ngày 26/7/2023), nhu cầu hydrogen trong các lĩnh vực điện, GTVT và hóa chất đạt trên 32 triệu tấn/năm vào năm 2050.



Mới đây, **Chính phủ đã ban hành Chiến lược phát triển năng lượng hydrogen theo Quyết định số 165/QĐ-TTg ngày 7/2/2024.**

Theo đó, hydrogen được xem là một trong những loại năng lượng sạch góp phần xanh hóa nền kinh tế Việt Nam, hướng đến mục tiêu đạt phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050. Chiến lược được xây dựng theo định hướng mở để phù hợp với xu hướng chuyển dịch năng lượng của thế giới và được phát triển đồng bộ trên toàn bộ chuỗi giá trị của hydrogen nhằm tạo ra hệ sinh thái hydrogen trong bức tranh năng lượng nói chung của Việt Nam.

Đến năm 2030, Việt Nam phấn đấu sản xuất

100-500

ngàn tấn hydrogen sạch/năm
và hướng đến đạt

10-20 triệu tấn/năm

vào năm 2050, đóng góp 10% vào nhu cầu năng lượng sử dụng cuối của quốc gia.

Các lĩnh vực tiềm năng để phát triển ứng dụng hydrogen là những lĩnh vực có mức phát thải cao **như điện, giao thông vận tải và các ngành công nghiệp (thép, xi măng, lọc dầu và phân bón).** Chiến lược cũng đã đặt ra yêu cầu **hình thành và phát triển thị trường năng lượng hydrogen trong nước,** hướng đến trở thành **trung tâm năng lượng sạch và xuất khẩu năng lượng tái tạo, năng lượng hydrogen của khu vực.**

2.4. Hiện trạng và dự báo nhu cầu phát triển hydrogen tại Việt Nam

Hiện nay, Việt Nam chủ yếu sản xuất và sử dụng tại chỗ các loại hydrogen xám và hydrogen nâu trong các nhà máy lọc dầu (chiếm khoảng 36%) và nhà máy sản xuất phân đạm (chiếm khoảng 64%) với tổng nhu cầu gần

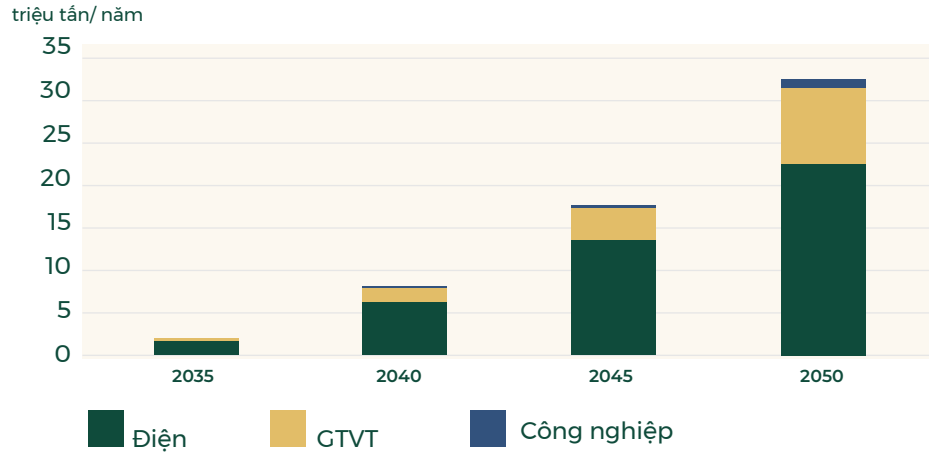
500 nghìn tấn/
năm

Một lượng rất nhỏ hydrogen cũng được sử dụng tại các nhà máy sản xuất thép, kính nổi, điện tử và thực phẩm, chiếm khoảng 0,5% tổng nhu cầu hydrogen hiện tại.

Có thể nói, chuỗi giá trị hydrogen hoàn chỉnh ở quy mô lớn chưa được hình thành tại thị trường Việt Nam trong giai đoạn này. Vì vậy, khi phát triển hydrogen mở rộng ra các lĩnh vực khác, hoàn thiện cơ sở hạ tầng mới và phát triển chuỗi giá trị hydrogen là những vấn đề cần được quan tâm. Dưới tác động của xu hướng chuyển dịch

năng lượng, bên cạnh các lĩnh vực truyền thống đang sử dụng hydrogen như lọc dầu và sản xuất phân đạm thì các ngành công nghiệp có mức tiêu hao năng lượng và phát thải cao cũng được xem là những lĩnh vực tiềm năng để phát triển ứng dụng hydrogen thay thế cho việc sử dụng nhiên liệu có nguồn gốc từ hóa thạch. Những ngành công nghiệp tiềm năng này gồm sản xuất điện, thép, xi măng và GTVT. Hình 1 trình bày nhu cầu hydrogen sạch của Việt Nam giai đoạn 2035-2050. Có thể thấy, nhu cầu hydrogen sạch cao nhất để thay thế nhiên liệu hóa thạch đến chủ yếu từ hai lĩnh vực điện và giao thông vận tải, trong đó, lĩnh vực điện chiếm 69% và lĩnh vực GTVT chiếm 28% tổng nhu cầu hydrogen vào năm 2050.

Hình 1. Nhu cầu hydrogen sạch của Việt Nam giai đoạn 2035-2050.



Trong bối cảnh hướng đến nền kinh tế tuần hoàn hiện nay, hydrogen được xem là một nhân tố không thể thiếu và góp phần vào sự chuyển dịch từ nền kinh tế truyền thống dựa trên các nguồn hóa thạch sang một nền kinh tế phát triển bền vững hơn. Khi nền kinh tế trên cơ sở hydrogen được hình thành, bản thân quá trình sản xuất và sử dụng hydrogen có thể được thực hiện theo một phương thức tuần hoàn. Theo đó, nước, sản phẩm của quá trình sử dụng hydrogen, có thể được thu hồi và tái sử dụng cho quá trình sản xuất hydrogen. Việc hình thành chuỗi giá trị hydrogen sẽ giúp nâng cao hiệu

quả các dự án năng lượng tái tạo và công nghiệp năng lượng nói chung, đồng thời thúc đẩy các xu hướng chuyển dịch năng lượng khác. Một mặt, hydrogen có thể giúp tận dụng các nguồn năng lượng dư thừa thông qua vai trò là chất lưu trữ năng lượng để sử dụng khi nhu cầu tiêu thụ năng lượng cao hoặc để vận chuyển đến các khu vực không thể kết nối vào lưới điện. Mặt khác, hydrogen cũng được xem là một tác chất quan trọng để chuyển hóa các chất thải, đặc biệt là CO₂, thành những sản phẩm hữu ích.

3. Khả năng phát triển và ứng dụng hydrogen sạch đối với các doanh nghiệp tại Việt Nam

3.1. Phân tích SWOT

3.1.1. Điểm mạnh (S)

- 1** Chính phủ đã nhận thức được phát triển bền vững là định hướng chiến lược phát triển của Việt Nam, trong đó, tăng cường phát triển năng lượng tái tạo và giảm phát thải carbon là hai trụ cột chính để triển khai chiến lược này. Trong Quy hoạch Điện 8 và Quy hoạch tổng thể năng lượng quốc gia, hydrogen và các dẫn xuất được xem là một trong các nguồn năng lượng sạch để thay thế việc sử dụng các loại nhiên liệu hoá thạch. Chính phủ cũng đã ban hành Chiến lược phát triển năng lượng hydrogen với mục tiêu và lộ trình để phát triển chuỗi giá trị hydrogen tại Việt Nam;
- 2** Việt Nam đã xác định mục tiêu hướng đến **nền kinh tế có mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050**. Đến hiện tại, Chính phủ đã có những chính sách mạnh mẽ để hỗ trợ phát triển điện gió, mặt trời,... và sắp tới cho hydrogen;
- 3** Tiềm năng dồi dào về các nguồn tái tạo như điện gió, điện mặt trời,... sẽ là yếu tố quan trọng giúp **Việt Nam phát triển hydrogen xanh**.



3.1.2. Điểm yếu (W)

1

Các mục tiêu về giảm phát thải trong dài hạn đến năm 2050 đối với từng lĩnh vực đang trong giai đoạn xây dựng và chưa được ban hành chính thức;

2

Chi phí sản xuất và sử dụng hydrogen sạch còn cao;

3

Chưa hình thành được chuỗi cung ứng và hệ thống logistic phục vụ ngành công nghiệp hydrogen;

4

Hệ thống chính sách và pháp lý để phát triển hydrogen cũng như năng lượng sạch nói chung còn chưa đồng bộ, còn thiếu các chính sách đủ hấp dẫn để khuyến khích doanh nghiệp đầu tư và sử dụng hydrogen sạch tại Việt Nam.



3.1.3. Cơ hội (O)

- 1 Các lĩnh vực có mức phát thải cao tại Việt Nam như điện, xi măng, thép và giao thông vận tải sẽ là những lĩnh vực tiềm năng để phát triển ứng dụng hydrogen sạch;
- 2 Các lĩnh vực như lọc dầu và phân bón, với kinh nghiệm sẵn có về việc sản xuất và sử dụng hydrogen, cũng có nhiều thuận lợi khi triển khai phát triển hydrogen sạch;
- 3 Nguồn tiềm năng dồi dào về NLTT tại Việt Nam sẽ tạo cơ hội cho hydrogen xanh phát triển thông qua sử dụng nguồn năng lượng dư thừa (PtH₂). Hydrogen chính là một trong những phương pháp hữu hiệu để lưu trữ các nguồn năng lượng tái tạo dư thừa và chưa kết nối vào lưới điện quốc gia;
- 4 Do phát triển hydrogen sau một số quốc gia trên thế giới và trong khu vực, Việt Nam sẽ có cơ hội học hỏi được những bài học kinh nghiệm từ các quốc gia đi trước, đồng thời, thụ hưởng được những công nghệ tiên tiến nhất trong lĩnh vực này. Các thị trường đã phát triển về hydrogen trong khu vực cũng sẽ là động lực thúc đẩy sự phát triển hydrogen tại Việt Nam;
- 5 Việt Nam có cơ hội tận dụng được những nguồn hỗ trợ tài chính quốc tế ưu tiên cho các dự án năng lượng sạch để phát triển hydrogen. Tháng 12/2022, Chính phủ đã ký thỏa thuận về Quan hệ Đối tác Chuyển đổi Năng lượng Công bằng (JETP) với gói hỗ trợ tài chính 15,8 tỷ USD nhằm thúc đẩy quá trình chuyển dịch năng lượng, trong đó có bao gồm các hoạt động và dự án phát triển hydrogen sạch tại Việt Nam;
- 6 Bên cạnh nhu cầu hydrogen trong nước, với tiềm năng dồi dào về các nguồn năng lượng tái tạo, Việt Nam cũng có thể hướng đến việc xuất khẩu hydrogen sạch đến các thị trường tiềm năng như Nhật Bản, Hàn Quốc, Châu Âu,... Về lâu dài, với chiến lược phát triển hydrogen phù hợp và đường bờ biển hơn 3.200 km, Việt Nam có khả năng trở thành trạm trung chuyển “hydrogen hub” của khu vực.

3.1.4. Thách thức (T)

1

Cần hình thành thị trường hydrogen ở quy mô lớn để có thể đáp ứng được nhu cầu sản xuất và sử dụng hydrogen trong các lĩnh vực khác nhau;

2

Công nghệ sản xuất và sử dụng hydrogen trong một số lĩnh vực còn chưa hoàn thiện, Việt Nam cần xây dựng lộ trình để từng bước tiếp nhận và hướng đến làm chủ các công nghệ mới này;

3

Việc triển khai chuỗi giá trị hydrogen yêu cầu nguồn vốn lớn, vì vậy, Việt Nam phải huy động được tài chính từ các nguồn lực khác nhau;

4

Cần giải quyết các vấn đề về chuyển đổi công bằng như việc làm, đào tạo, sự thụ hưởng lợi ích,... từ quá trình phát triển hydrogen sạch và chuyển dịch năng lượng nói chung.

Như vậy, để phát triển thành công hydrogen tại Việt Nam, cần tận dụng các cơ hội trong và ngoài nước để vượt qua được những rào cản về chính sách, công nghệ và cơ sở hạ tầng. Để giải quyết được các thách thức nói trên, Chính phủ cần chuẩn bị một nguồn lực đủ mạnh và cần được có được sự tham gia, đóng góp của người dân, cộng đồng doanh nghiệp và cả sự hỗ trợ về tài chính, kỹ thuật của quốc tế. Các chính sách phát triển hydrogen vừa có tính khuyến khích và bắt buộc cần được áp dụng. Chính phủ có thể tận dụng kinh nghiệm của các quốc gia đã đi trước và các chuyên gia trong và ngoài nước để xây dựng được chính sách đảm bảo phát triển hài hòa hydrogen trong các lĩnh vực cũng như các mục tiêu khác của quốc gia.

3.2. Các lĩnh vực tiềm năng ứng dụng hydrogen

3.2.1. Các lĩnh vực tiêu thụ hydrogen hiện tại

3.2.1. Lọc dầu

Hiện tại, ở quy mô công nghiệp, hydrogen được sản xuất và sử dụng chủ yếu làm nguyên liệu trung gian trong các nhà máy lọc dầu và nhà máy đạm. Hydrogen được sản xuất và sử dụng ngay tại các nhà máy lọc dầu.

Nhà máy lọc dầu Dung Quất tiêu thụ

39.000 tấn hydrogen/năm

và Nhà máy lọc dầu Nghi Sơn tiêu thụ một lượng hydrogen cao hơn đáng kể,

138.000 tấn/năm¹⁴.

Trong tương lai, khi Nhà máy lọc dầu Dung Quất được nâng cấp để tạo ra sản phẩm nhiên liệu đạt tiêu chuẩn theo Mức 5, Nhà máy lọc dầu sẽ tiêu thụ hydrogen nhiều hơn.

Ước tính sơ bộ, nhu cầu hydrogen sẽ nâng lên đạt

55.000 tấn/năm

và được đáp ứng bởi phân xưởng sản xuất hydrogen bổ sung. Dưới xu hướng chuyển dịch năng lượng, các nhà máy lọc dầu cần tính đến quá trình xanh hóa các nhà máy của mình trong tương lai. Hơn nữa, với **mục tiêu hướng đến một nền kinh tế với mức phát thải ròng bằng “0”**, Chính phủ có thể ban hành những quy định về môi trường nghiêm ngặt hơn để thúc đẩy quá trình xanh hóa lĩnh vực này.

¹⁴ Nguyễn Hữu Lương, Thị trường tiềm năng và tác động của sự phát triển hydrogen xanh đến năm 2050 tại Việt Nam, Tạp chí Dầu khí, Số 12, pp. 40-47, 2021.

Trong nhà máy lọc dầu, hydrogen chủ yếu được sản xuất từ hai phân xưởng, bao gồm **CCR (reforming xúc tác)** và **HGU (phân xưởng sản xuất hydrogen)**. Trong khi hydrogen xám là sản phẩm phụ của phân xưởng CCR và có thể được xanh hóa thông qua hoạt động CCUS đối với phát thải carbon của toàn nhà máy thì hydrogen xám từ phân xưởng HGU là đối tượng có thể được xanh hóa trực tiếp bằng cách thay thế với hydrogen lam hoặc hydrogen xanh.

Mỗi tấn hydrogen xám sử dụng trong nhà máy lọc dầu sẽ phát thải

9 tấn CO_2^{15} .

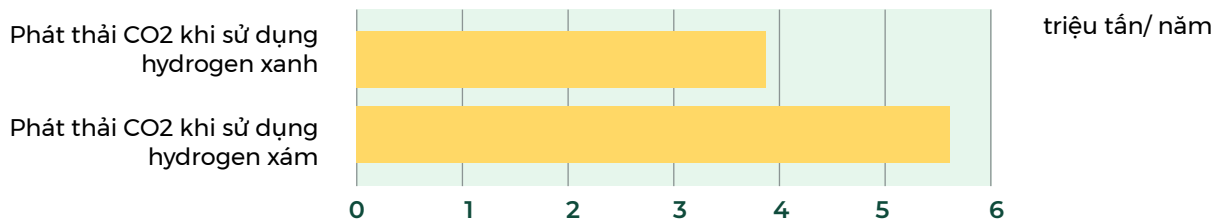
Như vậy, nếu các nhà máy lọc dầu này thay thế toàn bộ lượng hydrogen xám truyền thống bằng hydrogen sạch thì sẽ góp phần giảm phát thải

1,7 triệu tấn

CO_2 /năm, tương đương 30% phát thải trong lĩnh vực lọc dầu.

Nhà máy có thể xây dựng phân xưởng sản xuất hydrogen xanh từ các nguồn tái tạo tại địa điểm của nhà máy hoặc mua từ các nguồn cung bên ngoài khi thị trường hydrogen lam hoặc hydrogen xanh đã phát triển tại Việt Nam. Hình 2 trình bày tiềm năng giảm phát thải carbon khi ứng dụng hydrogen xanh trong lĩnh vực lọc dầu tại Việt Nam vào năm 2050.

Hình 2. Tiềm năng giảm phát thải carbon khi ứng dụng hydrogen xanh trong lĩnh vực lọc dầu tại Việt Nam vào năm 2050.



¹⁵ Pingping Sun, Amgad Elgowainy, Updates of Hydrogen Production from SMR Process in GREET® 2019, Argonne National Laboratory, 2019.

3.2.2. Sản xuất đạm

Lĩnh vực sản xuất đạm sử dụng lượng hydrogen lớn nhất tại Việt Nam.

Hiện tại, các nhà máy sản xuất đạm sử dụng khoảng

316.000 tấn hydrogen/năm,

trong đó,

Nhà máy Đạm Phú Mỹ tiêu thụ

97.500 tấn/năm,

Nhà máy Đạm Ninh Bình tiêu thụ

68.300 tấn/năm

Nhà máy Đạm Cà Mau tiêu thụ

89.700 tấn/năm,

và Nhà máy Đạm Hà Bắc tiêu thụ

60.900 tấn/năm.

Hydrogen xám hoặc hydrogen nâu đang được sử dụng tại các nhà máy này. Dưới tác động của xu hướng chuyển dịch năng lượng, các nhà máy này có thể chuyển sang sử dụng các nguồn nguyên hoặc nhiên liệu xanh trong tương lai. Mặt khác, các nhà máy đạm đi từ nguyên liệu khí thiên nhiên sẽ thiếu hụt nguồn cung nguyên liệu từ giai đoạn 2025-2030 trở đi. Ngay cả khi các nguồn khí nội địa mới được bổ sung để cung cấp nguyên liệu cho các nhà máy này, việc bổ sung hydrogen vẫn cần được xem xét do hàm lượng CO₂ cao của các nguồn khí này (ví dụ, khí từ mỏ Cá Voi Xanh chứa 30% CO₂). Nhằm hướng đến một nền kinh tế có mức phát thải ròng bằng “0”, Chính phủ có thể ban hành các quy định về môi trường nghiêm ngặt hơn để gia tăng mức độ xanh hóa của lĩnh vực này trong tương lai. Do đó, hydrogen lam hoặc hydrogen xanh có thể được xem là nguồn nguyên hoặc nhiên liệu thay thế cho các nhà máy này.





Gần đây, nhà **bản quyền công nghệ Haldor Topsoe (Đan Mạch)** đã phát triển công nghệ cho phép sản xuất amoniac xanh (và phân đạm xanh) từ các nguồn tái tạo – gió, nước và không khí. Các nhà máy sản xuất amoniac truyền thống có thể được cải hoán thành các nhà máy lai (hybrid) bằng giải pháp công nghệ của Haldor Topsoe thông qua tích hợp quá trình điện phân nước để sản xuất lên tới 10% amoniac xanh mà chỉ cần thay đổi tối thiểu cấu hình công nghệ của nhà máy hiện tại. Khi nhu cầu thị trường của amoniac tăng cao, các nhà máy truyền thống cũng có thể được cải hoán thêm để nâng mức sản xuất

>10% amoniac xanh.

Hiện tại, khi sử dụng hydrogen xám và nâu để sản xuất urea trong nhà máy đạm, mỗi tấn urea sẽ phát thải trung bình lần lượt là

0,5 tấn và 1 tấn CO_2 ^{16,17}

Như vậy, trong tương lai, nếu các nhà máy đạm này thay thế toàn bộ lượng hydrogen xám hoặc nâu truyền thống bằng hydrogen sạch thì sẽ góp phần giảm phát thải khoảng

2 triệu tấn CO_2 /năm trong lĩnh vực sản xuất phân đạm.

¹⁶ Chandra Bhushan, Sugandha Arora Sardana, Vinay Trivedi, Kapil Subramanian, Shobhit Srivastava, Shreya Verma, How green is the urea sector?, Down To Earth, 2019.

¹⁷ Prashant Kumar, Shalini Verma, Abhishek Gupta, Akshoy Ranjan Paul, Anuj Jain, and Nawshad Haque, Life Cycle Analysis for The Production of Urea Through Syngas, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 795, 2021.

3.2.3. Lĩnh vực khác

Ngoài hai lĩnh vực chính là lọc dầu và sản xuất đạm, hydrogen cũng được sử dụng trong một số lĩnh vực khác như công nghiệp thép, kính nổi, thực phẩm, điện tử, kỹ thuật cơ khí,... Trong những công nghiệp này, thép và kính nổi có nhu cầu về hydrogen cao nhất. Đối với công nghiệp thép, hydrogen chủ yếu được sử dụng trong quá trình ủ thép sau khi cán nguội.

Năm 2020, với sản lượng thép Việt Nam đạt **25,9 triệu tấn/năm¹⁸, nhu cầu hydrogen trong sản xuất thép chỉ khoảng 16,7 triệu Nm³/năm**. Đối với công nghiệp kính nổi, hydrogen được sử dụng làm môi trường khử trong quá trình xử lý nhiệt. Công suất sản xuất kính nổi đạt khoảng **1,2 triệu tấn/năm vào năm 2020¹⁹, tương ứng với nhu cầu tiêu thụ hydrogen khoảng 8,8 triệu Nm³/năm**.

Những lĩnh vực nói trên sử dụng xấp xỉ

26

triệu Nm³ hydrogen/năm (2.270 tấn/năm), chỉ khoảng 0,5%

nhu cầu của các nhà máy lọc dầu và đạm. Lượng hydrogen này rất nhỏ và thường được cung cấp một phần bởi các nhà sản xuất hydrogen nội địa như Vietnam Air Liquide, Vietnam Linde Gas,... Phần hydrogen còn lại được nhập khẩu bởi chính các đơn vị nói trên từ các nước như Singapore, Thái Lan, Đài Loan và Trung Quốc. Nói chung, các lĩnh vực khác chiếm một tỷ lệ rất nhỏ trong việc sản xuất và tiêu thụ hydrogen tại Việt Nam. Do đó, có thể thấy rằng, hiện tại, chưa có một thị trường hydrogen hoàn chỉnh ở quy mô lớn được hình thành tại Việt Nam.

¹⁸ Huyền Trang, Đức Quyền, và Justin Bui, "Steel market report, 2020", Vietnambiz, 2020.

¹⁹ Đầu tư phát triển vật liệu xây dựng, Bộ Xây dựng, 2021

3.3. Nhu cầu hydrogen trong các lĩnh vực tiềm năng

Ngoài hai lĩnh vực tiêu thụ hydrogen chính nói trên, bao gồm lọc dầu và sản xuất đạm, dưới tác động của xu hướng chuyển dịch năng lượng, hydrogen cũng có thể được ứng dụng trong các ngành công nghiệp khác.

Trong giao thông vận tải, hydrogen được dùng làm nhiên liệu cho các loại xe điện pin nhiên liệu (**FCEV**) hoặc các loại tàu biển và máy bay.

Trong lĩnh vực sản xuất điện, hydrogen có thể được sử dụng làm nhiên liệu trực tiếp cho các nhà máy điện sử dụng công nghệ pin nhiên liệu hoặc thông qua quá trình đốt trong các nhà máy điện khí, hoặc được chuyển hóa thành amoniac để đốt trong nhà máy điện than. Bên cạnh đó, những ngành công nghiệp tiềm năng khác cũng có thể sử dụng hydrogen để thay thế các loại nhiên liệu hóa thạch đang sử dụng, bao gồm **sản xuất thép, xi măng**,... Trong bối cảnh của chuyển dịch năng lượng, nhu cầu hydrogen này sẽ được đáp ứng bởi các nguồn hydrogen sạch, bao gồm hydrogen lam và hydrogen xanh



3.3.1. Công nghiệp điện

Theo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023), hydrogen đã được đề cập như là một yếu tố quan trọng để xanh hóa nguồn cung điện trong nước. Theo đó, amoniac hoặc sinh khối sẽ được đốt trộn trong các nhà máy điện than và hydrogen được đốt trộn với khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG) trong các nhà máy điện LNG.

Vào năm 2050, gần như

100%

nguồn cung điện tại Việt Nam sẽ được xanh hóa theo Quy hoạch này. Hiện nay, mỗi GWh điện than hoặc điện khí được sản xuất ra cũng sẽ đi kèm lượng phát thải CO₂ lần lượt là **1.200 tấn và 550 tấn CO₂.**

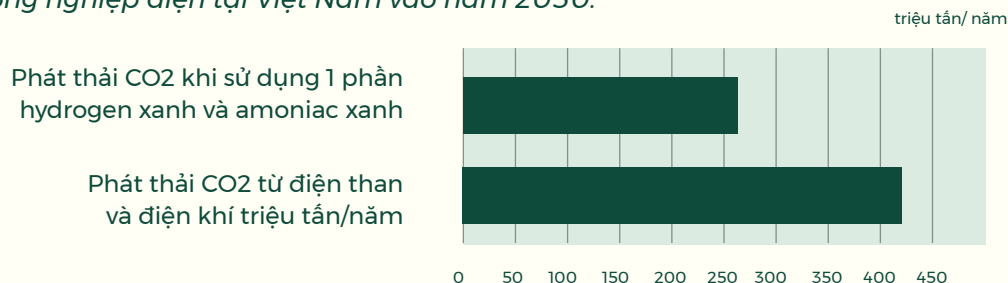
Như vậy, đến năm 2050, **nếu 50% công suất điện than được chuyển đổi sang nhiên liệu amoniac xanh và 90% công suất điện khí hoặc LNG được chuyển đổi sang nhiên liệu hydrogen** thì sẽ góp phần giảm phát thải khoảng gần

260

triệu tấn CO₂/năm,

tương đương 60% phát thải từ việc sản xuất điện than và điện khí trong lĩnh vực này. Hình 3 trình bày tiềm năng giảm phát thải khi ứng dụng hydrogen xanh và amoniac xanh trong công nghiệp điện tại Việt Nam vào năm 2050.

Hình 3: Tiềm năng giảm phát thải khi ứng dụng hydrogen xanh và amoniac xanh trong công nghiệp điện tại Việt Nam vào năm 2050.



3.3.2. Giao thông vận tải

Dưới tác động của xu hướng chuyển dịch năng lượng, các loại xe động cơ đốt trong truyền thống dần được thay thế bởi các loại xe điện sạc (BEV) và xe điện pin nhiên liệu (FCEV).

Vì vậy, nhu cầu tiêu thụ xăng và diesel trong giao thông vận tải sẽ giảm. Hydrogen được sử dụng làm nhiên liệu để hoạt động FCEV.

Cần khoảng

6 kg hydrogen
để một xe tải hạng nặng FCEV
di chuyển quãng đường 100 km²⁰.

Trong thực tế, FCEV phù hợp hơn để thay thế các phương tiện giao thông tải trọng lớn và di chuyển trên quãng đường dài như xe buýt và xe tải. Trong lĩnh vực giao thông hàng hải, hydrogen có thể được sử dụng trực tiếp hoặc dưới dạng amoniac hoặc methanol để làm nhiên liệu cho động cơ đốt trong hoặc pin nhiên liệu của tàu biển. Trong khi methanol có thể được phát triển làm nhiên liệu cho lĩnh vực hàng hải trong tương lai gần, cần thêm thời gian để giải quyết các vấn đề về kỹ thuật và an toàn khi sử dụng hydrogen và amoniac trong lĩnh vực này.

Tương tự, trong lĩnh vực hàng không, hydrogen cũng có thể dùng làm nhiên liệu cho các loại động cơ pin nhiên liệu đối với các chuyến bay quãng đường ngắn hoặc turbine khí đối với các chuyến bay quãng đường dài hơn. Tuy nhiên, các vấn đề về lưu trữ, phân phối và nạp nhiên liệu khi chuyển đổi sang sử dụng hydrogen là những thách thức chính cần được giải quyết. Như vậy, nhu cầu nhiên liệu hóa thạch truyền thống sẽ chịu tác động đáng kể từ sự thay thế này. Chính phủ có thể thực hiện thử nghiệm FCEVs cho các xe buýt công cộng tại các thành phố lớn như Hồ Chí Minh, Hà Nội, Đà Nẵng,... để khởi động thị trường này tại Việt Nam. **Mỗi lít nhiên liệu diesel khi được đốt cháy sẽ phát thải 2,64 kg CO₂.**

²⁰ R. Nekkers, F. Ex, J. van Beckhoven, Hydrogen buses on the Veluwe, 2020.

Như vậy, đến năm 2050, đối với giao thông đường bộ, nếu

50%

lượng xe tải hạng nặng tại Việt Nam

được chuyển đổi sang xe FCEV và sử dụng hydrogen sạch làm nhiên liệu

thì sẽ góp phần giảm phát thải

179

triệu tấn CO₂/năm trong lĩnh vực này.



3.3.3. Công nghiệp thép

Sản xuất thép là ngành công nghiệp có mức phát thải carbon cao.

Công nghiệp thép tạo ra

9%

**tổng phát thải carbon trên thế giới
từ việc sử dụng lượng lớn than
trong quá trình luyện thép²¹.**

Dưới tác động của xu hướng chuyển dịch năng lượng, có thể thấy rằng, than sẽ được thay thế bởi các nguồn nguyên, nhiên liệu bền vững hơn. Ngoài ra, mặc dù cho đến hiện tại, chưa có kế hoạch hoặc mục tiêu nào về giảm phát thải của công nghiệp này được công bố, lượng thép xuất khẩu có thể phải chịu thuế carbon trong tương lai gần tại một số thị trường hướng đến các biện pháp về giảm thiểu tác động biến đổi khí hậu. Vì vậy, các nhà xuất khẩu thép cần nghĩ đến việc xanh hóa quá trình sản xuất thép của mình ngay từ bây giờ. Thực sự, đối với công đoạn chuyển hóa quặng sắt thành sắt, hydrogen có thể được sử dụng làm tác nhân khử để thay thế cho than trong quá trình sản xuất thép.

Để sản xuất 1 tấn thép, cần

50-70 kg hydrogen²².

Do đó, đây là một lĩnh vực đầy tiềm năng để áp dụng hydrogen. Sản lượng thép của Việt Nam bao gồm cả nhu cầu trong nước và xuất khẩu, trong đó, **tỷ trọng xuất khẩu đạt khoảng gần 30% vào năm 2022. Khoảng 16% lượng thép xuất khẩu sẽ đi tới thị trường Châu Âu.** Gần đây, Châu Âu đã công bố sẽ áp dụng Cơ chế điều chỉnh biên giới carbon (CBAM) đối với một số mặt hàng nhập khẩu, trong đó có thép, từ năm 2026.

²¹ Christian Kurrer, The potential of hydrogen for decarbonising steel production, EPRS, 2020.

²² Leo Gray, Potential supply chains for hydrogen steelmaking in Europe, Common Futures, 2023



Như vậy, quá trình xanh hóa thép sẽ cần được diễn ra trước hết với lượng

thép xuất khẩu đến thị trường này. **Tại Hội nghị COP 26, Thủ tướng Chính phủ đã cam kết Việt Nam sẽ xem xét thiết lập mục tiêu hướng đến nền kinh tế với mức phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050.** Điều đó có nghĩa là việc phát triển năng lượng xanh sẽ được tăng tốc tại Việt Nam. Như vậy, đối với công nghiệp thép, động lực cho việc áp dụng năng lượng xanh đến từ cả yêu cầu của thị trường xuất khẩu và cam kết của Chính phủ. Vì vậy, một chiến lược phát triển giảm phát thải cần được thiết lập cho ngành công nghiệp này.

Trong công đoạn ủ thép, tiêu thụ hydrogen chiếm khoảng

0,15%

tổng nhu cầu hydrogen và có thể được xanh hóa từ giai đoạn 2025-2030.

Nhu cầu hydrogen làm tác nhân khử có thể được triển khai từ sau năm 2030 cùng với sự cải hoán về công nghệ sản xuất thép. Các vấn đề về đảm bảo chuỗi cung ứng hydrogen cho công nghiệp thép đóng vai trò quan trọng và cần được giải quyết. Theo đó, việc ứng dụng hydrogen sạch trong lĩnh vực này có thể thực hiện thử nghiệm từ năm 2025 cho công đoạn ủ thép và phát triển từ năm 2030 cho công đoạn khử quặng sắt.

Mỗi tấn thép được sản xuất theo công nghệ truyền thống sẽ phát thải 2,1 tấn CO₂. Như vậy, đến năm 2050, nếu toàn bộ than được thay thế bằng hydrogen sạch trong quá trình sản xuất thép thì nhu cầu hydrogen cho lĩnh vực này sẽ là **4,5 triệu tấn/năm và góp phần giảm phát thải 189 triệu tấn CO₂/năm trong lĩnh vực này.**

3.3.4. Công nghiệp xi măng

Ngoài một số lĩnh vực như sản xuất thép, điện, giao thông vận tải,..., hydrogen cũng có thể được sử dụng để thay thế các nguồn nhiên liệu hóa thạch trong những ngành công nghiệp có mức phát thải carbon cao như sản xuất xi măng.

Phát thải từ công nghiệp xi măng chiếm khoảng

5% lượng phát thải CO2 toàn cầu²³.

Hiện tại, than là nguồn cung năng lượng chính cho ngành công nghiệp này. Tiêu thụ năng lượng của công nghiệp xi măng ước tính khoảng **2% tiêu hao năng lượng sơ cấp toàn cầu hoặc 5% tiêu hao năng lượng trong công nghiệp**. Phát thải CO2 trong sản xuất xi măng đến từ việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch và từ quá trình nung đá vôi trong hỗn hợp nguyên liệu.

Mức phát thải carbon trung bình của công nghiệp sản xuất xi măng là

222 kg carbon/tấn xi măng²⁴.

Để giảm phát thải carbon cho lĩnh vực này, cùng với sinh khối, hydrogen có thể được xem là con đường để xanh hóa ngành công nghiệp sản xuất xi măng. Khi thay thế nhiên liệu hóa thạch bằng hydrogen, cần **45 kg hydrogen để sản xuất 1 tấn xi măng**. Tuy nhiên, ngọn lửa khi đốt cháy hydrogen sẽ khác với nhiệt cung cấp từ nhiên liệu hóa thạch truyền thống. Do tính chất và sự phân bố nhiệt khác nhau, hydrogen có thể không cung cấp đủ nhiệt cho lò nung xi măng hoặc lò đốt dùng trong quá trình sản xuất clinker. Để khắc phục nhược điểm này, các nhà nghiên cứu đang tập trung nghiên cứu kết hợp hydrogen cùng với các loại nhiên liệu khác như sinh khối²⁵.

²³ Cement Technology Roadmap 2009: Carbon emissions reductions up to 2050, IEA, 2009.

²⁴ Ernst Worrell, Lynn Price, Nathan Martin, Chris Hendriks, Leticia Meida, Carbon Dioxide Emission from the Global Cement Industry, Annu. Rev. Energy Environ., 2001

²⁵ BELLONA, Hydrogen Use in Industry, 2020

Hiện tại, việc sử dụng hydrogen làm nhiên liệu trong sản xuất xi măng vẫn cần được nghiên cứu và thử nghiệm thêm để cải tiến hiệu quả sử dụng của nó.

Năm 2022, **Việt Nam đứng thứ ba về sản lượng xi măng trên thế giới, sau Trung Quốc và Ấn Độ²⁶**. Hiện tại, công nghiệp xi măng đóng góp

2%

vào GDP quốc gia và

5,5%

GDP của riêng lĩnh vực công nghiệp và xây dựng tại Việt Nam.

Năm 2020, sản lượng xi măng đạt 97,5 triệu tấn, trong đó, tỷ lệ giữa tiêu thụ xi măng trong nước và xuất khẩu là 64%/36%, và tỷ lệ xuất khẩu đang tăng dần ²⁷. Thị trường xuất khẩu xi măng chủ yếu hướng đến các nước Châu Á như Trung Quốc, Philippines, Bangladesh,... Mặc dù chưa có lộ trình giảm phát thải tại Việt Nam trong lĩnh vực này, đây là ngành công nghiệp có mức tiêu thụ năng lượng cao và cần được xem xét thay thế một phần nhu cầu sử dụng nhiên liệu hóa thạch bởi các loại năng lượng sạch hơn như hydrogen. Một lộ trình vèthay thế nhiên liệu hóa thạch bằng hydrogen cũng có thể được thiết lập cho lĩnh vực này. Tuy nhiên, tiến độ thực hiện xanh hóa sẽ chậm hơn ở giai đoạn đầu do sự chưa sẵn sàng về mặt công nghệ.

²⁶ Báo cáo ngành xi măng tháng 6/2023, Kirin Capital, 2023.

²⁷ Vietnam cement market report, FiinGroup, Nhà xuất bản Hồng Đức, 2021.

4. Kết luận và khuyến nghị

Xu hướng chuyển dịch năng lượng hướng đến một nền kinh tế giảm phát thải và cuối cùng là không phát thải đang tác động đến mọi lĩnh vực hoạt động của các quốc gia và Việt Nam không nằm ngoài xu thế này. **Tại Hội nghị COP 26, Việt Nam đã đưa ra cam kết hướng đến mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050.** Để đạt được mục tiêu này, ngay từ bây giờ, Việt Nam cần có chiến lược và các chính sách phù hợp để loại dần các nguồn phát thải carbon ra khỏi nền kinh tế của mình. Hydrogen sạch (bao gồm hydrogen lam và hydrogen xanh), phải được xem là giải pháp quan trọng của quá trình chuyển dịch năng lượng nhằm hướng đến mục tiêu trung hòa phát thải carbon vào năm 2050.

Hiện tại, Việt Nam đang sản xuất và tiêu thụ hydrogen xám và nâu trong lĩnh vực

lọc dầu và sản xuất đạm với sản lượng khoảng

500
nghìn tấn/năm.

Với tiềm năng dồi dào về năng lượng tái tạo, đặc biệt là điện gió và điện mặt trời, các loại hydrogen xám và nâu cần được thay thế dần bằng hydrogen xanh, hướng đến mở rộng ứng dụng hydrogen xanh để thay thế cho các loại nhiên liệu hóa thạch đang được sử dụng trong **06 lĩnh vực, bao gồm: lọc dầu, đạm, điện, thép, xi măng và giao thông vận tải.**

Các doanh nghiệp Việt Nam, ngay từ bây giờ, có thể xây dựng cho mình các định hướng về phát triển hydrogen như là một trong các giải pháp để giảm phát thải carbon. Trong ngắn hạn (đến trước năm 2030), các đơn vị cần theo dõi sát sao các chỉ dấu về tình hình phát triển công nghiệp hydrogen để có thể xác định được thời điểm phù hợp có thể tham gia vào

chuỗi giá trị hydrogen. Các chỉ dấu quan trọng bao gồm: **thị trường, công nghệ và chính sách hydrogen**. Các đơn vị hoạt động trong công nghiệp lọc dầu và đạm có thể là những đơn vị tiên phong trong việc phát triển hydrogen sạch ở quy mô lớn do có lợi thế về kinh nghiệm, cơ sở hạ tầng và điều kiện ứng dụng (sản xuất và sử dụng hydrogen tại chỗ). Các hoạt động với nhu cầu sử dụng lượng nhỏ hydrogen cũng có thể được xanh hóa trong giai đoạn này như ủ thép, sản xuất kính nổi, điện tử, thực phẩm,... Trong trung hạn (giai đoạn 2030-2040), khi thị trường năng lượng hydrogen đã được hình thành, các đơn vị hoạt động trong lĩnh vực phân phối nhiên liệu có thể xem xét đầu tư phát triển chuỗi hệ thống nạp nhiên liệu hydrogen. Về dài hạn (từ sau năm 2040), các đơn vị có lợi thế về nguồn năng lượng tái tạo và nhu cầu sử dụng hydrogen lớn như điện và thép có thể xem xét đầu tư vào công đoạn sản xuất hydrogen xanh để có thể chủ động nguồn nguyên và nhiên liệu cho hoạt động sản xuất của mình. Bên cạnh các cơ hội, việc phát triển công nghiệp hydrogen tại Việt Nam đối diện với các thách thức về sự chưa hoàn thiện của chính sách hiện hành, cơ sở hạ tầng chưa phát triển và nguồn lực cần thiết về tài chính, nhân lực và công nghệ chưa được chuẩn bị, chuỗi giá trị hoàn chỉnh của hydrogen ở quy mô lớn chưa được hình thành tại Việt Nam.

Vì vậy, một chiến lược và kế hoạch tổng thể cần được xây dựng trên cơ sở phát huy nguồn nội lực của các thành phần trong và ngoài nước, tận dụng được các cơ hội và đảm bảo sự phát triển hài hòa trên các lĩnh vực của nền kinh tế, tạo ra sức bật tổng hợp từ đòn bẩy hydrogen. Theo đó, sự phát triển hydrogen cần được chú trọng trong các khía cạnh về chính sách, công nghệ, nhân sự, tài chính và hợp tác quốc tế.



VỀ CHÍNH SÁCH

Chính phủ cần xây dựng và hoàn thiện khung chính sách về hydrogen trên cơ sở kết hợp tính khuyến khích và bắt buộc để đảm bảo phát triển hài hòa trong tất cả các lĩnh vực và mục tiêu phát triển chung của quốc gia, bao gồm:

- **Ưu đãi các loại thuế, phí và áp dụng giá FIT cho các công đoạn sản xuất, vận Chuyển,**
- **Phân phối và sử dụng hydrogen,**
- **Thực thi chính sách thuế carbon, và lộ trình về tỷ lệ phối trộn/sử dụng bắt buộc hydrogen trong các lĩnh vực.**

Việc áp dụng các chính sách khuyến khích (ưu đãi và giá FIT) và bắt buộc (thuế carbon) nhằm đảm bảo được sự cạnh tranh của hydrogen trên thị trường năng lượng so với các loại nhiên liệu hóa thạch truyền thống.

Việt Nam cần sớm hình thành cơ chế và thị trường trao đổi/mua bán tín chỉ CO₂/carbon. Các chính sách này sẽ được áp dụng trong những thời hạn cụ thể, có thể được thay đổi linh hoạt tùy theo sự phát triển của thị trường và công nghệ trong lĩnh vực hydrogen để đảm bảo sự phát triển hài hòa trong các lĩnh vực, thu hút được các nguồn đầu tư và mục tiêu phát triển chung của Việt Nam. Các chính sách phát triển hydrogen phải hướng đến hình thành chuỗi giá trị hydrogen hoàn chỉnh tại Việt Nam.



VỀ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Việt Nam cần tận dụng được các thành tựu khoa học công nghệ trong lĩnh vực phát triển hydrogen của thế giới để áp dụng hiệu quả trong điều kiện của Việt Nam trên cơ sở đẩy mạnh các hoạt động về thử nghiệm công nghệ ở các quy mô thí điểm, trình diễn đối với các công nghệ đang phát triển và chuyển giao công nghệ đối với các công nghệ đã được thương mại hóa.

Một chương trình khoa học công nghệ quốc gia về phát triển và ứng dụng chuỗi giá trị hydrogen trong các lĩnh vực nên được xây dựng và triển khai. Với các cam kết về phát triển bền vững, Việt Nam có thể tranh thủ được các nguồn tài chính từ các quỹ tài chính về hoạt động xanh trên thế giới cho các hoạt động này.

VỀ TÀI CHÍNH VÀ NHÂN LỰC

Để đẩy mạnh huy động các nguồn lực về tài chính và nhân lực từ các thành phần kinh tế trong nước và hợp tác quốc tế, Việt Nam cần xây dựng các chương trình thu hút các chuyên gia và nguồn tài chính trong lĩnh vực này thông qua sự hỗ trợ từ các tổ chức quốc tế như ADB, UNIDO, UK-PACT, JETP, GIZ,... Phát triển hydrogen cần được xem là một trong những cột trụ phát triển kinh tế để thu hút đầu tư, hướng đến Việt Nam trở thành thị trường phát triển xanh và là “hydrogen hub” của khu vực.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

Báo cáo ngành xi măng tháng 6/2023, Kirin Capital, 2023.

Báo cáo xuất nhập khẩu Việt Nam 2022, Bộ Công Thương, Nhà xuất bản Hồng Đức, 2023.

BELLONA, Hydrogen Use in Industry, 2020.

Carbon border adjustment mechanism, EP, 2023.

Cement Technology Roadmap 2009: Carbon emissions reductions up to 2050, IEA, 2009.

Chandra Bhushan, Sugandha Arora Sardana, Vinay Trivedi, Kapil Subramanian, Shobhit Srivastava, Shreya Verma, How green is the urea sector?, Down To Earth, 2019.

Chiến lược phát triển năng lượng hydrogen, Quyết định số 165/QĐ-TTg ngày 7/2/2024.

Christian Kurrer, The potential of hydrogen for decarbonising steel production, EPRS, 2020.

Chương trình hành động về xanh hóa lĩnh vực Giao thông vận tải, Quyết định số 876/QĐ-TTg ngày 22/7/2022.

Đầu tư phát triển vật liệu xây dựng, Bộ Xây dựng, 2021.

Định hướng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, Nghị quyết 55-NQ/TW ngày 11/02/2020 của Bộ Chính trị.

Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC), Bộ Tài Nguyên và Môi trường, 2022.

Energy outlook, BP, 2022.

Energy outlook, BP, 2023.

Energy transition factbook, BloombergNEF, 2023.

Ernst Worrell, Lynn Price, Nathan Martin, Chris Hendriks, Leticia Meida, Carbon Dioxide

Emission from the Global Cement Industry, Annu. Rev. Energy Environ., 2001.

Global hydrogen trade to meet the 1.5oC climate goal, Part 1: Trade outlook for 2050 and way forward, IRENA, 2022.

Global hydrogen review, IEA, 2023.

Huyền Trang, Đức Quyền, và Justin Bui, “Steel market report, 2020”, Vietnambiz, 2020.

Jane Nakano, China’s hydrogen industrial strategy, CSIS, 2022.

Leigh Collins, Hydrogen will provide up to 26% of EU’s final energy demand in 2050, but is unlikely to be used in cars or heating: study, Hydrogen Insight, Recharge, 2024.

Nguyễn Hữu Lương, Thị trường tiềm năng và tác động của sự phát triển hydrogen xanh đến năm 2050 tại Việt Nam, Tạp chí Dầu khí, Số 12, pp. 40-47, 2021.

Nguyễn Văn Hiếu và Nguyễn Hoàng Nam, Hiện trạng phát thải khí nhà kính tại Việt Nam: Cơ hội và thách thức,

Tạp chí Khí tượng Thủy văn (728), pp. 51-66, 2021

Phê duyệt Đề án về những nhiệm vụ, giải pháp triển khai kết quả Hội nghị lần thứ 26 các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu, Quyết định số 888/QĐ-TTg ngày 25/7/2022.

Pingping Sun, Amgad Elgowainy, Updates of Hydrogen Production from SMR, Process in GREET® 2019,

Argonne National Laboratory, 2019.

Prashant Kumar, Shalini Verma, Abhishek Gupta, Akshoy Ranjan Paul, Anuj Jain, and Nawshad Haque, Life Cycle Analysis for The Production of Urea Through Syngas, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 795, 2021.

Quy định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô-dôn, Nghị định số 06/2022/NĐ-CP ngày 7/1/2022.

Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023.

Quy hoạch Tổng thể về Năng lượng Quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Quyết định 893/QĐTTg ngày 26/7/2023.

R. Nekkens, F. Ex, J. van Beckhoven, Hydrogen buses on the Veluwe, 2020.

Sources of green house gas emissions, EPA, 2024.

Vietnam cement market report, FiinGroup, Nhà xuất bản Hồng Đức, 2021.

Wang Han, Jan Yie, and Shang Wenlong, Role and development pathways of green hydrogen energy toward carbon neutrality targets, ADB Institute, 2023



Thông tin xuất bản

CÔNG TY CỔ PHẦN SÁNG TẠO XANH VIỆT NAM (GREEN IN)

Nhà C1X3, Tổ 12, Phường Cầu Diễn, Quận Nam Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

Điện thoại: 0979 786 242

Website: greeninvietnam.org

Fanpage/Youtube: GREEN IN Vietnam

Email: admin@greeninvietnam.org.vn

Tác giả

Tiến sỹ Nguyễn Hữu Lương

Chuyên gia cao cấp Viện Dầu khí Việt Nam (VPI)

Góp ý chuyên môn

Bà Ngụy Thị Khanh - Nhà sáng lập và Cố vấn chiến lược GREEN IN

Ông Trần Đình Sinh - Chuyên gia Năng lượng, Tổng giám đốc GREEN IN

Luật sư Trương Tử Long - Chuyên gia chính sách pháp luật GREEN IN

Hiệu chỉnh

Ngụy Thị Giang - Chủ tịch HĐQT GREEN IN

Thiết kế

Diệu Phương

Bản quyền tài liệu thuộc về

Công ty Cổ phần Sáng tạo Xanh Việt Nam (GREEN IN)

Địa điểm và thời gian xuất bản

Hà Nội, Việt Nam, tháng 6/2024

Số ĐKXB: 2151-2024/CXBIPH/2-87/DT ngày 20/06/2024

Quyết định xuất bản của NXB Dân Trí số: 1707/QĐXB-NXBĐT ngày 20/06/2024

Mã số ISBN: 978-604-40-3737-0



H

H2 HYDROGEN

H2 HYDROGEN

i
c