

# FE-V

Tương lai Ngành điện  
Việt Nam

TÀI LIỆU THẢO LUẬN

## Tương lai nhiên liệu

Kinh nghiệm của Australia  
và đối chiếu với Việt Nam  
về chuyển dịch năng lượng

Tháng 6, 2023



Australian Government

## Về Sáng kiến Tương lai Ngành điện Việt Nam (Future of Electricity Vietnam – FE-V)

Australia và Việt Nam là hai nước láng giềng và hữu nghị, cùng đối mặt với những thách thức khu vực giống nhau và chia sẻ khát vọng về một mạng lưới điện bền vững, an toàn và công bằng làm nền tảng cho sự thịnh vượng và tăng trưởng kinh tế. Ngành năng lượng của cả hai nước cùng gặp vấn đề về kế thừa hệ thống cũ dùng để phát và truyền tải năng lượng; cùng có ưu đãi về tiềm năng năng lượng tái tạo cao và tốc độ triển khai năng lượng tái tạo nhanh nhất trên thế giới; đã và đang tiến hành nhiều bước cải cách cấu trúc quan trọng đối với thị trường, quản trị và hạ tầng nhằm giúp ngành năng lượng tận dụng được cơ hội từ sự chuyển dịch năng lượng bền vững mang lại.

Tương lai ngành điện Việt Nam (FE-V) là một chương trình từ khoa học đến chính sách được cấu thành từ các cuộc đối thoại chính sách nhằm tận dụng kinh nghiệm của Australia trong quá trình chuyển dịch năng lượng để hỗ trợ Việt Nam nghiên cứu các biện pháp can thiệp thiết thực, khả thi hướng đến một hệ thống năng lượng giảm phát thải, tin cậy và có giá cả phù hợp.

Nhân kỷ niệm 50 năm quan hệ ngoại giao Australia và Việt Nam, FE-V là một sáng kiến của Đại sứ quán Australia tại Hà Nội nhằm tập hợp các chuyên gia của cả hai nước để chia sẻ kinh nghiệm và cùng phát triển các sản phẩm tri thức về các chủ đề liên quan ưu tiên đến 5 phương diện chính của ngành điện (nguồn điện, nhiên liệu, nhu cầu, lưới điện và thị trường) với đối tác đối thoại chiến lược là Ban Kinh tế Trung ương (CEC). Sáng kiến FE-V được chia thành hai giai đoạn, trong đó giai đoạn đầu tập trung vào việc cung cấp tổng quan chiến lược chuyển dịch năng lượng, bao gồm tổng kết 3 năm triển khai Nghị quyết 55 mà CEC đang thực hiện.

FE-V được thực hiện bởi các tổ chức: Đối tác Cơ sở hạ tầng Australia (Australia's Partnerships for Infrastructure - P4I), Đối tác Australia - Mekong về Hệ thống Năng lượng & Tài nguyên Môi trường (Australia - Mekong Partnership for Environmental Resources & Energy Systems - AMPERES) và Tổ chức Nghiên cứu Khoa học Công nghiệp Khối thịnh vượng chung (Commonwealth Scientific Industrial Research Organisation - CSIRO). P4I là một sáng kiến của chính phủ Australia hợp tác với các quốc gia Đông Nam Á, hướng đến phát triển bền vững, hài hòa và bình đẳng thông qua cơ sở hạ tầng chất lượng. P4I được điều hành bởi Bộ Ngoại giao và Thương mại Australia và thực hiện bởi EY, Adam Smith International, Quỹ Châu Á (The Asia Foundation) và Ninti One.

### Tác giả

Tài liệu này được xây dựng bởi: Jenny Hayward và Vicky Au (CSIRO), với sự hỗ trợ từ Katie McKenzie (EY), Kenneth Baldwin (ANU) và Nikolai Kinaev (CSIRO).

### Lời cảm ơn

Nhóm FE-V xin cảm ơn Ban Kinh tế Trung ương đã hướng dẫn trong quá trình thực hiện FE-V, David Gottlieb, Ben Davis, Lê Anh Đức và Lê Hạnh Lê từ Đại sứ quán Australia tại Việt Nam và Elena Rose từ Đối tác Cơ sở hạ tầng của Australia về sự dẫn dắt trong việc thiết kế và thực hiện sáng kiến FE-V cũng như các đánh giá đối với báo cáo này.

Ảnh: Taxi điện Vinfast trên đường phố vào tháng 5, năm 2023. Bản quyền thuộc về NLD.

### Trích dẫn

Hayward, J., Au, V., McKenzie, K., Baldwin, KGH., Kinaev, N.. (2023). *"Tương lai Ngành điện Việt Nam – Tương lai nhiên liệu"*. Tài liệu thảo luận chuẩn bị cho Ban Kinh tế Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam. Hà Nội, tháng 6 năm 2023.

### Miễn trừ trách nhiệm

Bất kỳ quan điểm, nhận định hay đề xuất từ bên thứ ba được thể hiện trong báo cáo này không nhất thiết phản ánh quan điểm, nhận định hay đề xuất từ Chính phủ Australia, hay ngụ ý cam kết của Chính phủ về một hành động cụ thể nào. Chính phủ Australia không chịu trách nhiệm cho bất kỳ thiệt hại, mất mát hay chi phí phát sinh nào được gây ra bởi sự diễn giải thông tin trong báo cáo này.



Australian  
National  
University

# Mục lục

A.	Bối cảnh .....	5
	A1 - Tổng quan.....	5
	A2 - Tiến trình phát triển của lĩnh vực khí hydro.....	8
	A3 - Tầm quan trọng của nhiên liệu hydro đối với ngành sản xuất điện năng Australia.....	11
	A4 - Các vấn đề chính cần quan tâm .....	12
	A5 - Liên quan tới trường hợp của Việt Nam .....	12
	A6 - Khuyến nghị cho Việt Nam .....	13
B.	Tìm hiểu vấn đề .....	15
	Vấn đề 1 - An ninh năng lượng và sự phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu .....	15
	B1 - Bối cảnh vấn đề.....	15
	B2 - Thiết lập chiến lược .....	18
	B3 - Giải pháp.....	22
	B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia .....	23
	B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam .....	24
	Vấn đề 2 - Vai trò của khí đốt trong hệ thống cung cấp điện phát thải ròng bằng không.....	25
	B1 - Bối cảnh vấn đề.....	25
	B2 - Thiết lập chiến lược .....	27
	B3 - Giải pháp.....	29
	B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia .....	29
	B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam .....	30
	Vấn đề 3 - Các khởi đầu cho việc cung cấp hydro trong nước và hiểu tính khả thi về kinh tế của hydro .....	30
	B1 - Bối cảnh vấn đề.....	30
	B2 - Thiết lập chiến lược.....	32
	B3 - Giải pháp.....	34
	B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia.....	38
	B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam .....	41
	Vấn đề 4 - Các lựa chọn đối với khí hydro như một mặt hàng xuất khẩu.....	41
	B1 - Bối cảnh vấn đề.....	41
	B2 - Thiết lập chiến lược .....	43
	B3 - Giải pháp.....	43
	B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia .....	45
	B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam .....	46
	Vấn đề 5 - Quản lý cạnh tranh về sản xuất năng lượng tái tạo giữa nhu cầu điện trong nước và sản xuất khí hydro .....	47
	B1 - Bối cảnh vấn đề.....	47
	B2 - Thiết lập chiến lược .....	48
	B3 - Giải pháp.....	48
	B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia .....	48
	B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam .....	49

# Danh mục hình

<b>Hình 1</b>   Tình hình tiêu thụ năng lượng của Australia theo loại nhiên liệu.....	5
<b>Hình 2</b>   Cơ cấu nhiên liệu phục vụ sản xuất điện năng ở Australia trong năm dương lịch 2021 .....	6
<b>Hình 3</b>   Sản xuất khí tự nhiên của Australia, Số liệu thống kê ngành dầu khí Australia .....	7
<b>Hình 4</b>   Tỷ trọng tiêu thụ khí tự nhiên theo lĩnh vực tại Australia, giai đoạn 2020-2021.....	7
<b>Hình 5</b>   Tình hình tăng chi phí trong thời gian gần đây của một số công nghệ chọn lọc liên quan đến chi phí sản xuất điện năng giai đoạn 2021-2022.....	10
<b>Hình 6</b>   Tình hình tiêu thụ năng lượng năm 2020, dự báo đến năm 2030 và 2050 theo kịch bản có kiểm soát (Dự thảo Chiến lược Phát triển Năng lượng, 2022) .....	13
<b>Hình 7</b>   Phân tích của EY về dữ liệu từ Cơ quan quản lý năng lượng Australia (STTM – Giá hàng quý) và Biểu đồ Y (Giá than ở Australia).....	19
<b>Hình 8</b>   Giá khí đốt trên thị trường giao dịch ngắn hạn và thị trường khí đốt bán buôn đã công bố, từ tháng 3 đến tháng 6 năm 2022.....	21
<b>Hình 9</b>   Giá tích cộng dồn trong khu vực từ ngày 7 tháng 6 đến ngày 25 tháng 6 năm 2022 .....	21
<b>Hình 10</b>   Tác động môi trường của than đá và khí – Cường độ các-bon (BTU – Đơn vị Nhiệt Anh) .....	25
<b>Hình 11</b>   Các cột mốc toàn cầu được chọn về việc triển khai chính sách, cơ sở hạ tầng và công nghệ trong kịch bản Phát thải ròng bằng không.....	28
<b>Hình 12</b>   Thị phần toàn cầu về nhiên liệu được sử dụng trong sản xuất hydro .....	31
<b>Hình 13</b>   Dự kiến tác động tích lũy của các biện pháp giảm phát thải khí nhà kính từ 2021-2050. ....	35
<b>Hình 14</b>   Dự kiến chi phí sản xuất điện quy dẫn (LCOH <sub>2</sub> ), chiết khấu theo các năm 2030, 2040 và 2050 thông qua các công nghệ khác nhau.....	36
<b>Hình 15</b>   Khả năng cạnh tranh của khí hydro trong các ứng dụng được nhắm mục tiêu.....	37
<b>Hình 16</b>   Dòng năng lượng Australia 2020-21 (Petajoules) .....	42
<b>Hình 17</b>   Các dự án xuất khẩu năng lượng tái tạo lớn (>1 GW) có tổng công suất > 120 GW (được đánh dấu ngược chiều kim đồng hồ từ đỉnh phía Tây Australia) .....	46

# Danh mục từ viết tắt

<b>Từ viết tắt</b>	<b>Tên đầy đủ (tiếng Anh)</b>	<b>Nghĩa tiếng Việt</b>
AE	Alkaline electrolysis	Điện phân kiềm
AEMO	Australia Energy Market Operator	Cơ quan Điều hành Thị trường Năng lượng Australia
ANU	Australia National University	Đại học Quốc gia Australia
ARENA	Australia Renewable Energy Agency	Cơ quan Năng lượng Tái tạo Australia
ATR	autothermal reforming	cải tạo nhiệt tự động
CCS	carbon capture and storage	thu hồi và lưu trữ các-bon
CCUS	carbon capture, utilisation and storage	thu hồi, sử dụng và lưu trữ các-bon
CEFC	Clean Energy Finance Corporation	Tập đoàn Tài chính Năng lượng sạch
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation	Tổ chức Nghiên cứu Khoa học Công nghiệp Khối thịnh vượng chung
GSOO	Gas Statement of Opportunities	Báo cáo về cơ hội khí đốt
HESC	Hydrogen Energy Supply Chain	Chuỗi Cung ứng Năng lượng Hydro
IEA	International Energy Agency	Cơ quan Năng lượng Quốc tế
LDAR	Leak Detection and Repair	Phát hiện và sửa chữa rò rỉ
LNG	Liquified Natural Gas	Khí tự nhiên hóa lỏng
MCH	methylcyclohexane	methylcyclohexane
NEM	National Electricity Market	Thị trường Điện Quốc gia Australia
NEMDE	National Electricity Market Dispatch Engine	Công cụ điều độ thị trường điện quốc gia
PV	Photovoltaic	Quang điện
PDP	Power Development Plan	Quy hoạch phát triển điện lực
PEM	proton exchange membrane	màng trao đổi proton
STTM	Short Term Trading Market	Thị trường giao dịch ngắn hạn
SWIS	South West Interconnected System	Hệ thống Liên kết Tây Nam Australia
SMR	Steam Methane Reforming	Cải tạo khí mê-tan bằng hơi nước
WA	Western Australia	Tây Australia
WEM	Wholesale Electricity Market	Thị trường điện bán buôn

Từ "WEM" được sử dụng trong 05 Tài liệu thảo luận có thể mang Tên đầy đủ khác nhau. Một số tác giả cho rằng từ này chỉ "Thị trường Điện Tây Australia", trong khi đó một số tác giả khác cho rằng đó là viết tắt của "Thị trường điện bán buôn". Sau khi thảo luận, nhóm các tác giả đã thống nhất rằng từ "WEM" đều có thể mang nghĩa "Thị trường Điện Tây Australia" và "Thị trường điện bán buôn". Xin lưu ý rằng bản thân thị trường điện tại Tây Australia mang đặc tính của thị trường điện bán buôn. Trong các Tài liệu thảo luận, Ban Biên tập giữ nguyên Tên đầy đủ của thuật ngữ "WEM" trong văn bản và danh mục từ viết tắt dựa trên cách dùng của từng tác giả.

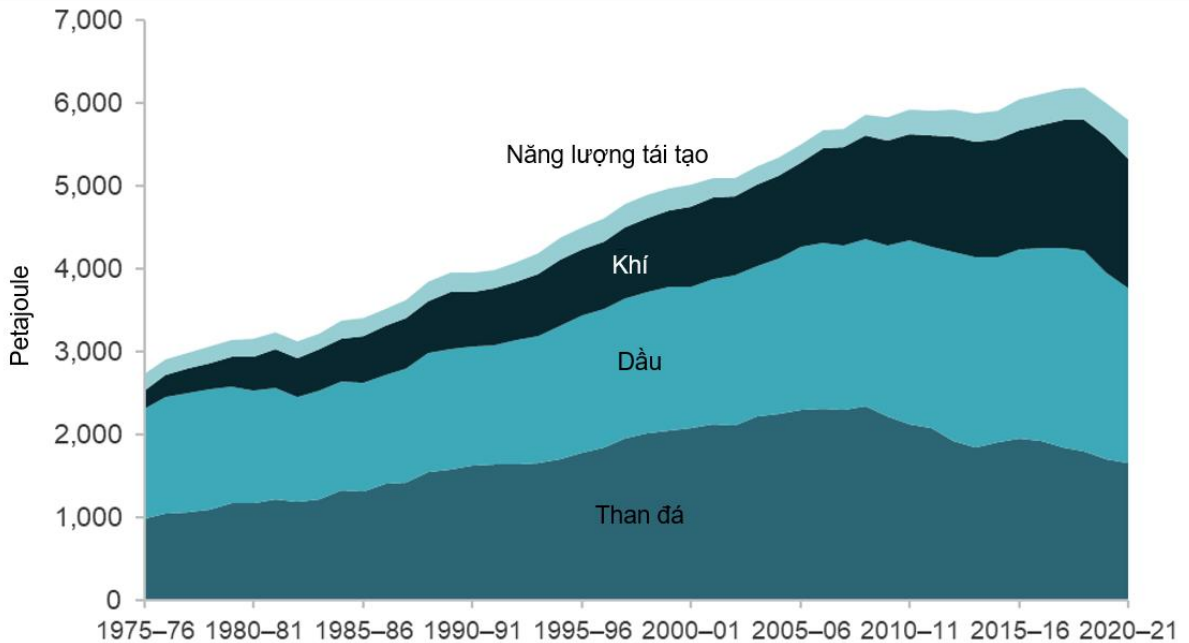
## A. Bối cảnh

### A1 - Tổng quan

Trong giai đoạn 2020-2021, tổng mức tiêu thụ năng lượng sơ cấp của Australia đạt mức 5.790 PJ, thấp hơn lượng tiêu thụ của năm trước đó 3,6%, chủ yếu do các tác động liên quan đến đại dịch COVID-19 như được trình bày trong Hình 1. Mức giảm tiêu thụ năng lượng cao nhất được ghi nhận trong lĩnh vực giao thông vận tải, chủ yếu do giảm nhu cầu vận chuyển bằng đường hàng không. Mức tiêu thụ nhiên liệu dầu giảm 7% nhưng vẫn chiếm tỷ trọng cao nhất (ở mức 36%) trong tổng số các nguồn nhiên liệu tiêu thụ. Nhiên liệu khí tự nhiên chiếm 27% tổng cơ cấu tiêu thụ năng lượng, giảm 4% so với năm tài chính trước đó. Nguyên nhân giải thích cho mức giảm này đến từ sản lượng khí tự nhiên hóa lỏng (LNG) giảm và mức tiêu thụ nhiên liệu để sản xuất điện năng ở Australia giảm. Than đá chiếm 29% tổng mức tiêu thụ năng lượng, trong khi đó tỷ trọng thấp nhất thuộc về năng lượng tái tạo, chiếm 8%. Tuy nhiên, tốc độ tăng bình quân hàng năm của năng lượng tái tạo đạt 4,6% trong vòng hơn 10 năm trở lại đây, và mức tăng khí tự nhiên bình quân hàng năm ở mức 2% trong khi các nhiên liệu khác đều ghi nhận mức giảm.

**Hình 1 |** Tình hình tiêu thụ năng lượng của Australia theo loại nhiên liệu

Nguồn: Bộ Biến đổi khí hậu, Năng lượng, Môi trường và Nước, Thống kê tình hình sử dụng năng lượng của Australia, Bảng C

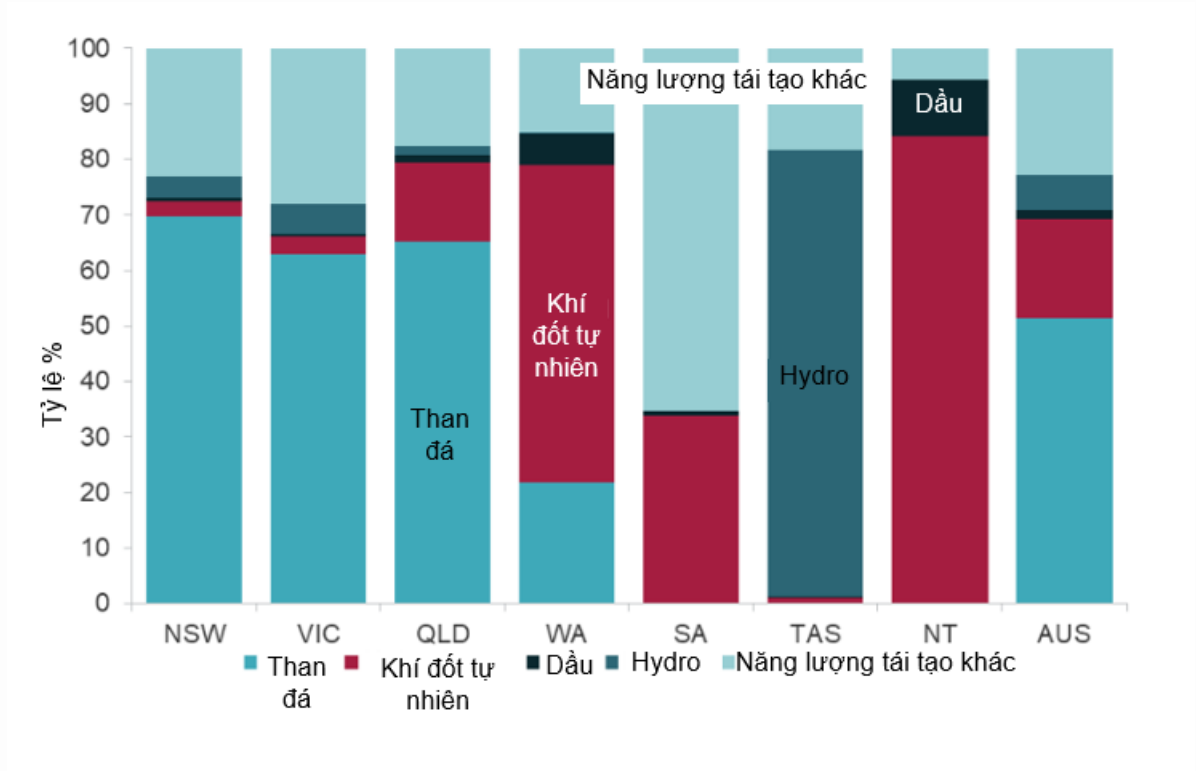


Cơ cấu sử dụng nhiên liệu trong hoạt động sản xuất điện năng ở Australia cũng khác nhau giữa các bang và vùng lãnh thổ. Ở các bang New South Wales, Victoria và Queensland, than đá chiếm hơn 63% trong tổng số nhiên liệu để sản xuất điện. Tỷ trọng sử dụng khí đốt để sản xuất điện ở Vùng lãnh thổ phía bắc là 84%, Tây Australia là 57% và Nam Australia là 34%. Trong khi đó, mức độ sử dụng năng lượng tái tạo để sản xuất điện năng ở Tasmania

chiếm 99% (chủ yếu là thủy điện) và 65% ở Nam Australia. Nhìn chung, than đá chiếm hơn 50% tổng tiêu thụ nhiên liệu để sản xuất điện năng ở Australia.<sup>1</sup>

**Hình 2 | Cơ cấu nhiên liệu phục vụ sản xuất điện năng ở Australia trong năm 2021**

Nguồn: Bộ Biến đổi khí hậu, Năng lượng, Môi trường và Nước, Thống kê tình hình sử dụng năng lượng của Australia, Bảng O



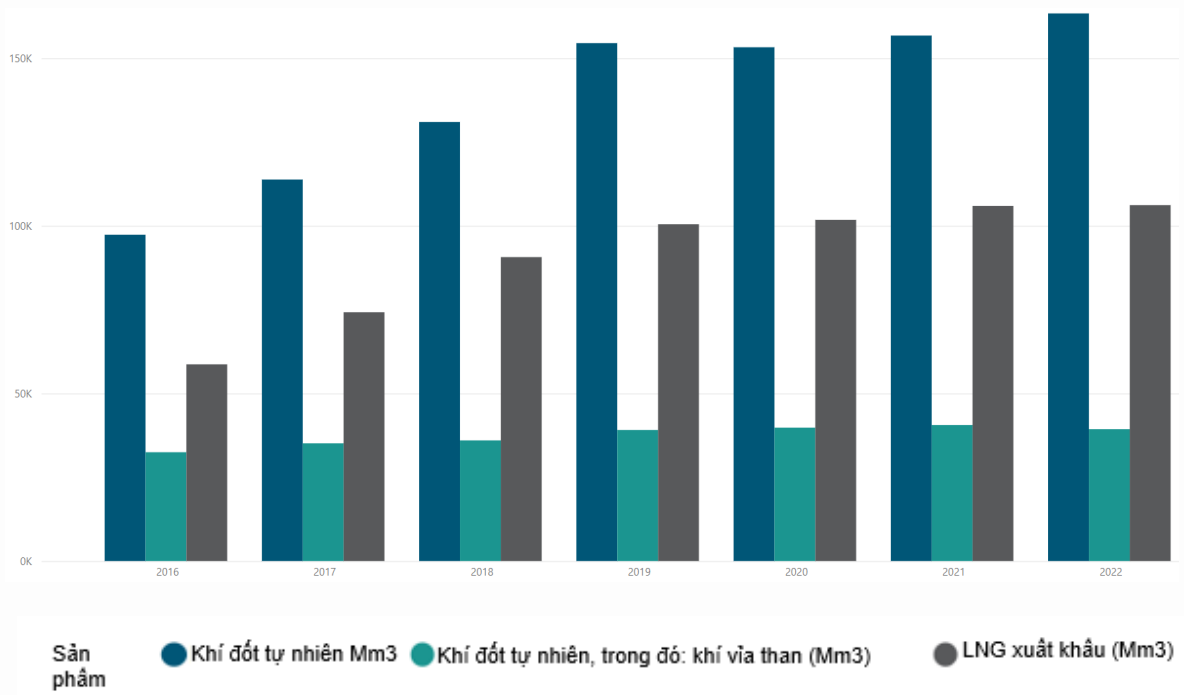
### Tình hình sử dụng khí tự nhiên ở Australia

Hình 4 bên dưới cho thấy tình hình tiêu thụ khí tự nhiên của Australia theo lĩnh vực. Khí tự nhiên chủ yếu được sử dụng trong hoạt động sản xuất điện năng, tiếp theo là trong lĩnh vực khai khoáng và sản xuất. Hình 2 chưa bao gồm lượng xuất khẩu khí tự nhiên dưới dạng LNG, vốn chiếm 73% tổng sản lượng khí tự nhiên của Australia<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Bộ Biến đổi khí hậu, Năng lượng, Môi trường và Nước, Thống kê tình hình sử dụng năng lượng của Australia, Cơ cấu nhiên liệu phục vụ sản xuất điện năng ở Australia trong năm dương lịch 2021

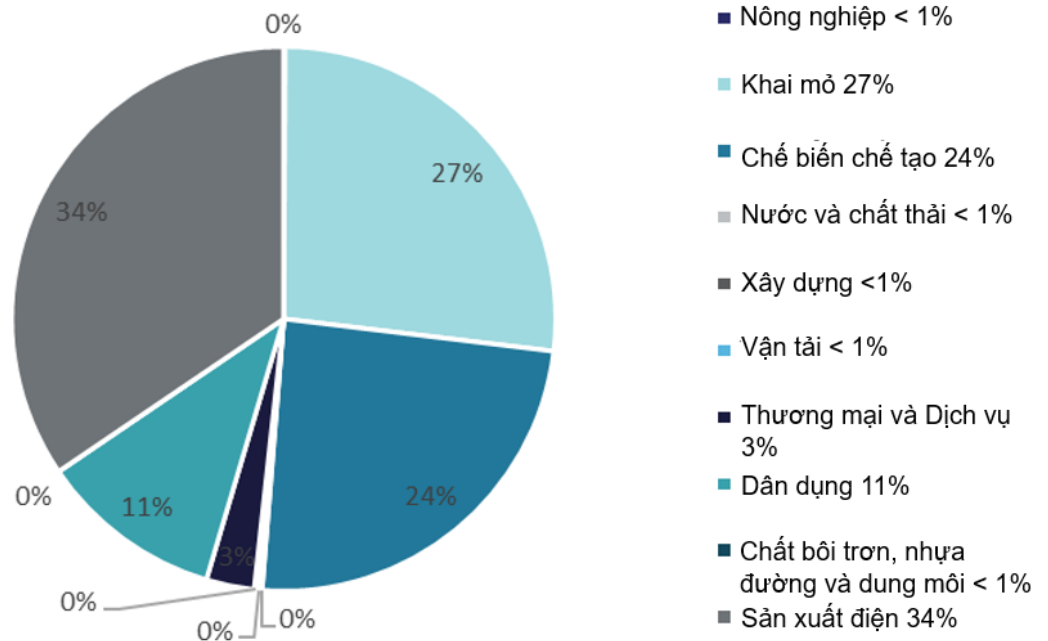
<sup>2</sup> DCCEEW (2022) Thống kê Năng lượng Australia 2022, Bảng A, Bảng F và Bảng G <https://www.energy.gov.au/publications/Úcn-energy-update-2022> Truy cập Tháng 3 năm 2023

**Hình 3 | Sản xuất khí tự nhiên của Australia, Số liệu thống kê ngành dầu khí Australia**



**Hình 4 | Tỷ trọng tiêu thụ khí tự nhiên theo lĩnh vực tại Australia, giai đoạn 2020-2021**

Nguồn: Bộ Biến đổi khí hậu, Năng lượng, Môi trường và Nước, Thống kê tình hình sử dụng năng lượng của Australia, Bảng H



Khí tự nhiên chiếm khoảng 6-8% trong cơ cấu tiêu thụ nhiên liệu trong sản xuất điện năng của Thị trường Điện Quốc gia Australia (National Electricity Market -



NEM)<sup>3</sup> và chiếm 30-40% trong cơ cấu tiêu thụ nhiên liệu phục vụ sản xuất điện năng của Thị trường Điện Bán buôn (Wholesale Electricity Market - WEM) của Tây Australia. NEM là thị trường điện liên kết cho các bang miền đông Australia, Queensland, New South Wales (NSW), Victoria, Tasmania và Nam Australia. WEM là thị trường điện bán buôn cho Hệ thống Liên kết Tây Nam Australia (South West Interconnected System - SWIS). NEM và WEM đều là các thị trường buôn bán điện năng, tuy nhiên, hai thị trường này không liên kết với nhau. Khí tự nhiên được sử dụng trong nhà máy sản xuất điện công suất trung bình (được định nghĩa là nhà máy sản xuất điện có hệ số công suất từ 10% đến 70%), cũng như trong việc đáp ứng công suất đỉnh linh hoạt và ổn định nguồn năng lượng tái tạo biến đổi và không liên tục.

Khí tự nhiên không đóng vai trò là nguồn chạy nền nhưng sẽ góp phần thúc đẩy tiến trình đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050. Khí tự nhiên có thể được sử dụng cho nhà máy phát điện công suất trung bình và công suất đỉnh để bổ sung cho nguồn năng lượng tái tạo không ổn định, góp phần đảm bảo nguồn điện ổn định của hệ thống thông qua đảm bảo cân bằng cung cầu điện năng. Ngoài các thị trường này, khí tự nhiên là nhiên liệu chính phục vụ sản xuất điện ở các cộng đồng xa xôi hẻo lánh và các địa điểm khai thác mỏ.

## Tình hình sử dụng khí hydro ở Australia

Khí Hydro được sử dụng ở Australia chủ yếu phục vụ quá trình sản xuất công nghiệp (khoảng 65% hydro được dùng để sản xuất amoniac và 35% hydro phục vụ tinh chế dầu thô). Khí hydro được sản xuất bằng phương pháp nhiệt hóa khí mê-tan (SMR) từ khí tự nhiên. Năm 2021, Australia sản xuất và tiêu thụ khoảng 650 nghìn tấn khí hydro<sup>4</sup>. Tuy nhiên, mức độ sử dụng hydro làm nhiên liệu thay thế trong các lĩnh vực khác dự kiến sẽ tăng trưởng khi chi phí sản xuất hydro ngày càng giảm và công nghệ khai thác hydro ngày càng hoàn thiện và có khả năng thương mại hóa. Hydro chỉ tạo ra nước khi được sử dụng trong động cơ nhiệt hoặc trong pin nhiên liệu. Vì thế, nếu được sản xuất từ điện năng lượng tái tạo hoặc bằng phương pháp không phát thải khác thì hydro có thể được xem là nhiên liệu không phát thải.

## A2 - Tiến trình phát triển của lĩnh vực khí hydro

Những nỗ lực của các quốc gia trên thế giới hướng đến mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 và tình trạng đứt gãy nguồn cung dầu và khí tự nhiên trong thời gian gần đây đã cho thấy tầm quan trọng của an ninh năng lượng và quá trình chuyển đổi sang năng lượng tái tạo, và nhiên liệu phát thải các-bon thấp, thay thế. Khí hydro tái tạo được công nhận là nhiên liệu thay thế, có thể được sử dụng trong nhiều lĩnh vực tiêu dùng cuối, có thể được sản xuất tại địa điểm tiêu thụ hoặc sản xuất tập trung sau đó được vận chuyển và lưu trữ bằng nhiều phương thức khác nhau đến các địa điểm xa hơn, chẳng hạn như xuất khẩu ra nước ngoài.

Báo cáo Lộ trình phát triển Hydro Quốc gia năm 2018 của CSIRO cho thấy tầm quan trọng của nhiên liệu hydro và cơ hội mang lại cho Australia khi xuất khẩu

<sup>3</sup> Cơ quan quản lý Năng lượng Australia (Úc Energy Regulator - AER) *Triển vọng và công suất sản xuất điện theo nguồn nhiên liệu - NEM*. <https://www.aer.gov.au/wholesale-markets/wholesale-statistics/generation-capacity-and-output-by-fuel-source-nem>

<sup>4</sup> Advisian (2021) *Nghiên cứu thị trường hydro Australia: tóm tắt phân tích ngành*. <https://www.cefc.com.au/media/nhnhwlu/ucn-hydrogen-market-study.pdf> truy cập vào tháng 4/2023

nguồn năng lượng mới này<sup>5</sup>. Chính sự kết hợp của các yếu tố cho thấy đây là “thời điểm vàng” để nghiêm túc xem xét vai trò của hydro cho tương lai ngành năng lượng của Australia. Các yếu tố này bao gồm chi phí năng lượng tái tạo thấp và tiếp tục giảm (ngay khi áp lực lạm phát và đứt gãy chuỗi cung ứng toàn cầu trong ngắn hạn giảm bớt)<sup>6</sup>, công nghệ phục vụ sản xuất nhiên liệu hydro ngày càng hoàn thiện, nguồn cung năng lượng tái tạo dồi dào của Australia, quỹ đất có sẵn cùng với sức ép của cộng đồng thế giới thúc đẩy giảm phát thải khí nhà kính, sẽ giúp đẩy chi phí sản xuất nhiên liệu hydro giảm xuống. Đối với một quốc gia khô hạn như Australia thì nước dùng để sản xuất nhiên liệu hydro sẽ là vấn đề cần quan tâm, tuy nhiên, có thể sử dụng nguồn nước từ nhà máy khử mặn hoặc nước tái chế để sản xuất hydro. Đối với xuất khẩu hydro quy mô lớn, có thể cần đến 500 - 1000 GL nước mỗi năm để sản xuất hydro. Lượng nước này thấp hơn mức tiêu thụ nước của ngành khai khoáng (1300 GJ mỗi năm).<sup>7</sup>

### Hộp 1 | Chi phí công nghệ tăng trong thời gian gần đây

#### Chi phí công nghệ tăng trong thời gian gần đây

Sau khi đại dịch COVID-19 bùng phát vào năm 2020, những hạn chế trong chuỗi cung ứng toàn cầu khiến cho giá cả nguyên vật liệu thô cần thiết cho ngành năng lượng gia tăng cũng như chi phí vận chuyển hàng hóa gia tăng đáng kể. Sự tăng giá của nguyên vật liệu thô và chi phí vận chuyển khiến cho chi phí vốn để đầu tư các loại công nghệ sản xuất điện năng, lưu trữ và sản xuất hydro.

Dữ liệu gần đây về chi phí cũng cho thấy so với năm 2021-2022, chi phí công nghệ ở Australia tăng bình quân 20%. Chi phí công nghệ cho sản xuất điện mặt trời tăng nhẹ, khoảng 9% trong khi điện gió tăng 35%. Mức chênh lệch chi phí này chủ yếu do chênh lệch giá nguyên liệu đầu vào và chi phí vận chuyển hàng hóa. Mức chênh lệch có bao gồm mức tăng chi phí so với ước tính của năm trước đó do nhóm tác giả cho rằng năm 2020 là thời điểm bắt đầu chu kỳ lạm phát. Mặc dù giá cả chưa tăng trong năm 2020, tuy nhiên, mức giảm chi phí được ghi nhận ở một số công nghệ bắt đầu chậm lại<sup>8</sup>.

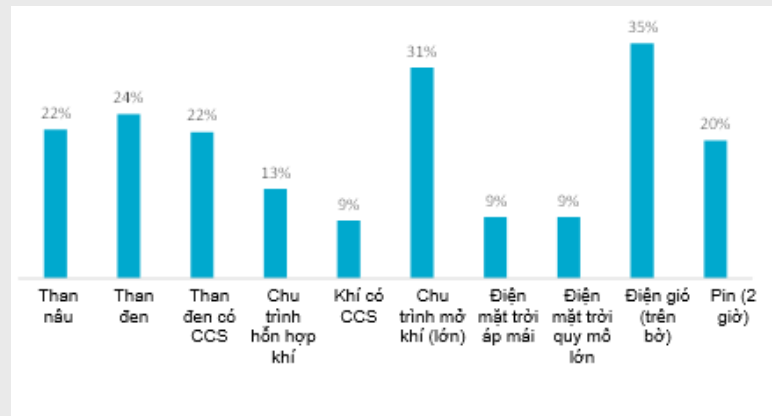
<sup>5</sup> Bruce S, Temminghoff M, Hayward J, Schmidt E, Munnings C, Palfreyman D và Hartley P (2018) Lộ trình phát triển Hydrogen Quốc gia, CSIRO, Australia <https://www.csiro.au/en/work-with-us/services/consultancy-strategic-advice-services/csiro-futures/energy-and-resources/national-hydrogen-roadmap>

<sup>6</sup> Graham P, Hayward J, Foster J và Havas L (2022) Dự thảo Tham vấn GenCost giai đoạn 2022-23, CSIRO, Australia <https://doi.org/10.25919/hjha-3y57>

<sup>7</sup> CSIRO, HyFAQ: Công cụ Hỏi đáp Hydro tương tác. <https://research.csiro.au/hylearning/hyfaq/> truy cập vào tháng 4/2023

<sup>8</sup> Graham P, Hayward J, Foster J và Havas L (2022) Dự thảo Tham vấn GenCost giai đoạn 2022-23, CSIRO, Australia <https://doi.org/10.25919/hjha-3y57>

**Hình 5 |** Tình hình tăng chi phí trong thời gian gần đây của một số công nghệ chọn lọc so với chi phí sản xuất điện năng giai đoạn 2021-2022<sup>9</sup>



Chu kỳ lạm phát được giả định là đạt đỉnh vào năm 2022 và 2023, và đến năm 2027, lạm phát mới quay trở lại mức bình thường<sup>10</sup>.

Tháng 11 năm 2019, Australia thông qua Chiến lược quốc gia về phát triển nhiên liệu hydro để phát triển ngành sản xuất hydro, tăng cường an ninh năng lượng quốc gia, tạo việc làm và phát triển ngành xuất khẩu nhiên liệu hydro với tiềm năng mang lại hàng tỷ đô la cho Australia<sup>11</sup>. Chiến lược đặt ra tầm nhìn phát triển ngành nhiên liệu hydro sạch, đổi mới sáng tạo, an toàn và cạnh tranh, góp phần đưa Australia tiến đến tương lai năng lượng bền vững, chi phí phải chăng và giảm phát thải thấp<sup>12</sup>. Chiến lược quốc gia được công bố sau khi một số chính quyền bang của Australia đưa ra chiến lược và kế hoạch hành động ba năm trước đó. Hiện ở một số bang và vùng lãnh thổ của Australia đang triển khai nhiều dự án đầu tư phát triển nhiên liệu hydro trong ngành, nhiều dự án trong số đó được hỗ trợ của chính quyền bang và các cơ quan chính quyền liên bang như Cơ quan Năng lượng tái tạo Australia (ARENA) và Tập đoàn Tài chính Năng lượng sạch (CEFC). Nhiều nghiên cứu và báo cáo được công bố đã giúp định hình chiến lược, cả hai nghiên cứu này đều đóng vai trò là đầu vào trực tiếp cho chiến lược quốc gia<sup>13</sup> và những nội dung đã được chuẩn bị trong những năm trước đó. Có thể kể tên hai trong số các báo cáo này là Lộ trình phát triển Hydro Quốc gia năm 2018<sup>14</sup> và Báo cáo Nghiên cứu, Phát triển và Thị trường Hydro: Các ưu tiên và cơ hội cho Australia, năm 2019<sup>15</sup>, CSIRO cùng với quá trình tham vấn và lấy ý kiến đóng góp từ các bộ

<sup>9</sup> Graham P, Hayward J, Foster J và Havas L (2022) Dự thảo Tham vấn GenCost giai đoạn 2022-23, CSIRO, Australia <https://doi.org/10.25919/hjha-3y57>

<sup>10</sup> Chu kỳ này được giả định dựa trên dự báo do Ngân hàng Dự trữ Australia công bố về tình hình lạm phát chung và dựa trên thông tin được trình bày tại hội thảo Forecasting Reference Group của AEMO về triển vọng giá nhiên liệu, diễn ra ngày 26 tháng 10.

<sup>11</sup> Thượng nghị sĩ Angus Taylor (15 tháng 4 năm 2020) Điểm nhanh các dự án phát triển nhiên liệu hydrogen tái tạo, <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/taylor/media-releases/fast-tracking-renewable-hydrogen-projects> [media release], Accessed February 2021.

<sup>12</sup> Liên bang Australia (2019) Chiến lược khí Hydro Quốc gia của Australia, <https://www.dcccew.gov.au/sites/default/files/documents/ucs-national-hydrogen-strategy.pdf>

<sup>13</sup> Bộ Biến đổi khí hậu, Năng lượng, Môi trường và Nước (DCCEEW) (2022) Hội đồng Bộ Năng lượng và Biến đổi khí hậu, <https://energyministers.gov.au/publications/reports-support-national-hydrogen-strategy>. Truy cập tháng 6/2021.

<sup>14</sup> Bruce S, Temminghoff M, Hayward J, Schmidt E, Munnings C, Palfreyman D và Hartley P (2018) Lộ trình phát triển Hydrogen Quốc gia, CSIRO, Australia <https://www.csiro.au/en/work-with-us/services/consultancy-strategic-advice-services/csiro-futures/energy-and-resources/national-hydrogen-roadmap>

<sup>15</sup> Srinivasan V, Temminghoff M, Charnock S và Hartley P (2019) Báo cáo Nghiên cứu, Phát triển và Thị trường: Các ưu tiên và Cơ hội cho Australia, CSIRO <https://www.csiro.au/en/work-with-us/services/consultancy-strategic-advice-services/csiro-futures/energy-and-resources/hydrogen-research-and-development>

ngành, lĩnh vực, chính phủ, giới nghiên cứu học thuật trong quá trình soạn thảo chiến lược.

Chiến lược này cho thấy Australia sở hữu nhiều yếu tố cần thiết để phát triển ngành nhiên liệu hydro mới và sạch: tiếp cận được các nguồn năng lượng sạch, chuyên môn và hạ tầng với lợi thế là quốc gia xuất khẩu LNG và sự cam kết của các đối tác thương mại năng lượng sạch. Tháng 9 năm 2020, chính phủ Australia tiếp tục công bố chiến lược quốc gia, trong đó có Tuyên bố đầu tiên về Công nghệ Phát thải Thấp, là bản cập nhật đầu tiên trong chuỗi tuyên bố cập nhật hàng năm, được mô tả là chiến lược nghiên cứu và phát triển của Australia nhằm “tìm ra cách để các công nghệ phát thải thấp mới nổi có thể cạnh tranh về mặt kinh tế và thay thế các công nghệ phát thải cao hiện tại”<sup>16</sup>. Trong tuyên bố đầu tiên này, nhiên liệu hydro sạch được xác định là một trong năm công nghệ ưu tiên, với mục tiêu cụ thể sản xuất hydro với chi phí dưới 2 AUD trên một kilogram (hoặc còn gọi là mục tiêu ‘H<sub>2</sub> under 2’), được xem là mục tiêu kích hoạt thị trường phát triển. Dựa trên phân tích do CSIRO thực hiện, bao gồm lập mô hình kỹ thuật - kinh tế, việc đạt được mục tiêu ‘H<sub>2</sub> under 2’ tại cơ sở sản xuất được xem là bước tiến quan trọng để thúc đẩy tăng trưởng ngành sản xuất nhiên liệu hydro tại Australia. Với chi phí 2 AUD/kg, nhiên liệu hydro sạch sẽ cạnh tranh hơn khi được sử dụng trong lĩnh vực sản xuất amoniac, nhiên liệu vận chuyển và sản xuất điện năng ổn định. Kể từ đó, Australia có sự thay đổi về bộ máy chính quyền, và sau nhiều năm chiến lược quốc gia được ban hành, bản cập nhật có thể sẽ sớm được ban hành trong thời gian thích hợp.

### A3 - Tầm quan trọng của nhiên liệu hydro đối với ngành sản xuất điện năng Australia

Nhiên liệu lỏng và khí tự nhiên đóng vai trò vô cùng quan trọng trong ngành năng lượng của Australia. Do đó, bất kỳ sự đứt gãy về nguồn cung đều gây ra những thách thức đối với an ninh năng lượng. Có nhiều yếu tố dẫn đến sự đứt gãy này hoặc các vấn đề về đảm bảo nguồn cung, như sự cố kỹ thuật hoặc con người, thiên tai, tranh chấp địa chính trị, nguồn dự trữ cạn kiệt, tấn công an ninh mạng và các rủi ro mới xuất hiện khác.

Hiện nay, hydro chưa được sản xuất ở quy mô lớn từ điện lưới tại Australia theo phương pháp điện phân. Tuy nhiên, trong tương lai, khi sản xuất hydro xanh để xuất khẩu và sử dụng trong nước, nhiên liệu hydro và các sản phẩm phái sinh của hydro có thể được sản xuất quy mô lớn thông qua các dự án năng lượng tái tạo độc lập với quy mô siêu lớn (chẳng hạn như [Trung tâm Năng lượng tái tạo Australia](#) – tham khảo tài liệu tham luận về Sản xuất điện năng) hoặc các trang trại điện gió và điện mặt trời hòa lưới.

Hoạt động sản xuất hydro dẫn đến nhu cầu tiêu thụ điện, do đó, hoạt động này cũng có thể được sử dụng để đảm bảo sự linh hoạt về nhu cầu tiêu thụ của lưới điện. Ví dụ, khi chi phí vốn đầu tư máy điện phân tiếp tục giảm thì chi phí điện năng sẽ chiếm tỷ trọng chính trong tổng chi phí sản xuất nhiên liệu hydro. Do đó, có thể khả thi về mặt chi phí khi tăng năng suất các máy điện phân khi có nguồn dư thừa điện năng tái tạo, nghĩa là chi phí điện năng thấp đi. Tình trạng này thường xảy ra vào thời điểm ban ngày khi sản lượng điện năng lượng

<sup>16</sup> Bộ Công nghiệp, Khoa học, Năng lượng và Tài nguyên (DISER) (2021) Báo cáo Công nghệ Phát thải thấp năm 2021 <https://www.dcceew.gov.au/sites/default/files/documents/low-emissions-technology-statement-2021.pdf>. Truy cập tháng 4/2023.

mặt trời dư thừa và tải bổ sung của các máy điện phân có thể giúp ổn định lưới điện. Tuy nhiên, so với các hệ thống điện năng tái tạo độc lập, chuyên dụng, có hệ số sử dụng công suất máy điện phân cao, nếu chỉ sản xuất hydro trong khoảng thời gian ngắn để tận dụng nguồn điện dư thừa sẽ khiến hệ số sử dụng công suất máy điện phân giảm đi, từ đó làm tăng chi phí sản xuất hydro bình quân.

Tương tự, hydro lưu trữ có thể được sử dụng để sản xuất điện năng dưới hình thức pin nhiên liệu, tua-bin hoặc động cơ pittông hydro khi thiếu nguồn cung điện, chẳng hạn như vào ban đêm. Tuy nhiên, ở thời điểm hiện tại ở Australia, hình thức lưu trữ và chuyển đổi hydro trở lại thành điện năng có chi phí cao hơn so với thủy điện tích năng hoặc pin nhiên liệu<sup>17</sup>, hoặc giải pháp thay thế khác như “phát triển ồ ạt” năng lực sản xuất điện tái tạo<sup>18</sup> (tham khảo Tài liệu bàn luận về Sản xuất điện năng).

## A4 - Các vấn đề chính cần quan tâm

Dưới đây là một số vấn đề chính liên quan đến nhiên liệu như khí tự nhiên và hydro:

1. An ninh năng lượng và sự phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu
2. Vai trò của khí đốt trong hệ thống cung cấp điện phát thải ròng bằng 0
3. Các yếu tố đầu vào cho sản xuất hydro cho nhu cầu trong nước và hiểu rõ tính khả thi về mặt kinh tế trong sản xuất hydro
4. Các lựa chọn đối với khí hydro như một mặt hàng xuất khẩu

Kiểm soát cạnh tranh trong sản xuất năng lượng tái tạo giữa sản xuất hydro và nhu cầu tiêu thụ điện trong nước.

## A5 - Liên quan tới trường hợp của Việt Nam

Song song với quá trình phát triển kinh tế, mức tiêu thụ năng lượng tại Việt Nam được dự báo sẽ tăng nhanh. Cùng với mục tiêu đã cam kết là đưa mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050, ngành năng lượng của Việt Nam cần có chiến lược để đảm bảo an ninh năng lượng và thực hiện được cam kết phát thải ròng bằng 0.

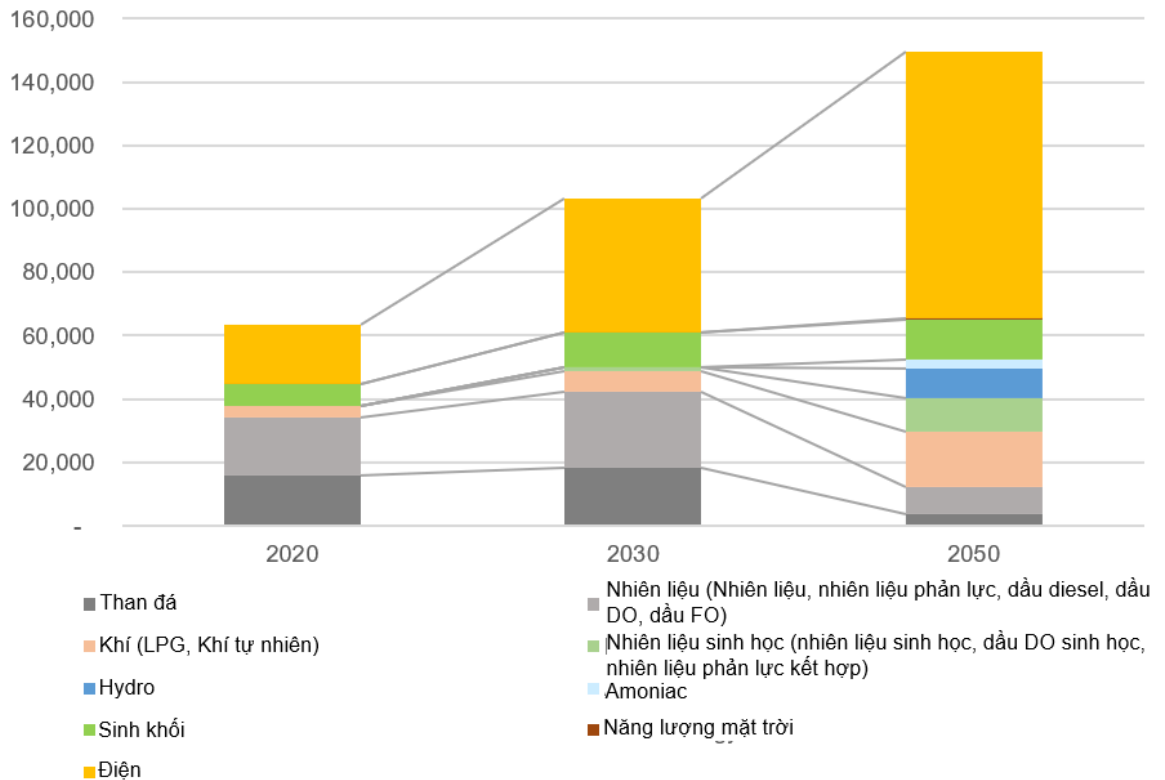
Quy hoạch điện (PDP) của Việt Nam đã được thông qua vào ngày 15 tháng 5 năm 2023, trong khi Dự thảo Chiến lược Phát triển Năng lượng quốc gia (Chiến lược) đã hoàn thành bước soạn thảo và đang trong quá trình đánh giá và phê duyệt. Các văn kiện này đưa ra định hướng ở tầm vĩ mô cho ngành năng lượng nói chung và ngành điện nói riêng.

Như đã phân tích trong Chiến lược, mức tiêu thụ năng lượng ở kịch bản phát triển bình thường được tóm tắt trong Hình 6.

<sup>17</sup> CSIRO (2023) Lộ trình Lưu trữ Năng lượng tái tạo, CSIRO Australia <https://www.csiro.au/en/work-with-us/services/consultancy-strategic-advice-services/csiro-futures/energy-and-resources/renewable-energy-storage-roadmap>

<sup>18</sup> Đơn vị Khai thác Thị trường Năng lượng Australian (AEMO) (2022) Kế hoạch Hệ thống Tích hợp (ISP) <https://aemo.com.au/-/media/files/major-publications/isp/2022/2022-documents/2022-integrated-system-plan-isp.pdf?la=en>

**Hình 6** | Tình hình tiêu thụ năng lượng năm 2020, dự báo đến năm 2030 và 2050 theo kịch bản có kiểm soát (Dự thảo Chiến lược Phát triển Năng lượng, 2022)



Theo kịch bản phát triển bình thường, Việt Nam có kế hoạch chuyển đổi cơ cấu năng lượng từ than đá và nhiên liệu sang điện năng và các nguồn năng lượng phát thải thấp khác. Mức tiêu thụ khí đốt cũng được dự báo tăng trong trung và dài hạn. Đóng góp của nhiên liệu hydro và amoniac vào cơ cấu năng lượng được dự báo tăng trong tương lai để giúp Việt Nam thực hiện được cam kết phát thải ròng bằng 0.

Trong bối cảnh Việt Nam đang trong quá trình chuyển dịch năng lượng và đẩy mạnh tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo cũng như các nguồn năng lượng mới, kinh nghiệm của Chính phủ Australia trong việc xây dựng chiến lược năng lượng quốc gia như chiến lược phát triển hydro Australia có thể cung cấp bài học kinh nghiệm phù hợp cho Việt Nam trong lĩnh vực này.

## A6 - Khuyến nghị cho Việt Nam

Trong bối cảnh khí tự nhiên đóng vai trò ngày càng quan trọng đối với quá trình chuyển dịch năng lượng, dưới đây là các khuyến nghị được đề xuất:

- Cần phát triển hạ tầng LNG và khí đốt (đường ống, hệ thống lưu trữ, v.v..) sao cho phù hợp với quy hoạch điện quốc gia để đảm bảo nguồn cung khí đốt ổn định;
- Do Việt Nam sẽ có nhu cầu nhập khẩu LNG số lượng lớn, việc thiết lập quan hệ đối tác với các quốc gia có sẵn nguồn cung LNG đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát rủi ro về nguồn cung khí đốt;

- Việt Nam cần đặt ra các yêu cầu từ sớm trong giai đoạn thiết kế để tránh nguy cơ mắc kẹt tài sản trong tương lai và sẵn sàng cho phương án kết hợp với nhiên liệu hydro;
- Khí tự nhiên vẫn phát thải trong quá trình tiêu thụ, do đó, quan trọng là phải có hành động để giảm lượng phát thải này.

Tầm nhìn dài hạn của Việt Nam là góp phần trong việc sản xuất hydro, với tiềm năng sản xuất hydro xanh tương tự như Australia. Việt Nam có thể áp dụng bài học kinh nghiệm của Chính phủ Australia trong quá trình xây dựng lộ trình phát triển hydro như sau:

- Xây dựng chiến lược phát triển hydro với định hướng xác định vai trò của nhiên liệu hydro trong ngành năng lượng (phục vụ tiêu thụ trong nước và xuất khẩu), đảm bảo chiến lược phát triển tổng thể hydro hài hòa với mục tiêu phát triển hydro như một giải pháp khi sản xuất điện đạt đỉnh;
- Tiếp tục nghiên cứu về nhu cầu nhiên liệu hydro và các lựa chọn phù hợp cho Việt Nam, đặc biệt chú trọng các bước đầu để đưa hydro vào trong nền kinh tế.

## B. Tìm hiểu vấn đề

### Vấn đề 1 - An ninh năng lượng và sự phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu

#### B1 - Bối cảnh vấn đề

Theo định nghĩa của Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), an ninh năng lượng được hiểu là “sự sẵn có của các nguồn năng lượng, không bị gián đoạn và có chi phí phải chăng”.<sup>19</sup> Tính sẵn có và chi phí phải chăng của nhiên liệu lỏng và khí tự nhiên dễ chịu tác động bởi nhiều yếu tố rủi ro, cụ thể:

- Thiên tai như thảm họa động đất và sóng thần ở Nhật Bản năm 2011 đã làm gián đoạn hoạt động sản xuất và vận chuyển dầu mỏ trong khu vực, đẩy giá dầu tăng cao.
- Các sự cố kỹ thuật quy mô lớn, chẳng hạn như vụ nổ năm 2008 dẫn đến hỏa hoạn tại nhà máy xử lý khí đốt Đảo Varanus ở phía bắc Tây Australia (WA). Nhà máy cung cấp một phần ba sản lượng khí đốt toàn bang đã phải đóng cửa trong gần hai tháng để sửa chữa toàn bộ. Trước tình trạng nguồn cung khí đốt khan hiếm ở WA, nhiều nhà máy tiêu thụ khí đốt phải chuyển đổi sang diesel để sản xuất điện năng, dẫn đến tình trạng thiếu hụt nhiên liệu vận chuyển.
- Căng thẳng địa chính trị, chẳng hạn như cuộc chiến ở Ukraine dẫn đến tình trạng đứt gãy nguồn cung dầu khí nghiêm trọng từ Nga. Nga từng là quốc gia xuất khẩu và cung cấp 1/6 sản lượng dầu và khí đốt trên thế giới. Điều này đặc biệt ảnh hưởng đến châu Âu, vốn là khu vực chủ yếu phụ thuộc vào Nga để đáp ứng 20% nhu cầu dầu mỏ và 30% nhu cầu khí đốt của toàn khu vực. Điều này cũng tác động mạnh mẽ đến giá dầu và khí đốt, trong đó có Australia khi các nhà sản xuất khí đốt tăng lượng nhập khẩu LNG để cung cấp cho châu Âu.

#### Nhập khẩu ròng – nhiên liệu lỏng

Úc là quốc gia nhập khẩu ròng nhiên liệu lỏng, nhập khẩu khoảng 90% nhu cầu nhiên liệu quốc gia. Do phụ thuộc quá nhiều vào nhập khẩu mà Australia dễ bị tác động khi chuỗi cung ứng bị đứt gãy và giá cả leo thang. An ninh năng lượng bao gồm an ninh của nguồn cung nhiên liệu lỏng, khí đốt và điện năng.

Nhiên liệu lỏng được sử dụng trong lĩnh vực giao thông vận tải (bao gồm hàng không, vận chuyển hàng hải và phương tiện đường bộ) và sản xuất điện. Mặc dù nhiên liệu lỏng không chiếm tỷ lệ lớn trong cơ cấu tiêu thụ năng lượng trong sản xuất điện năng tại Australia, nhưng ‘nhiên liệu lỏng, đặc biệt là diesel được sử dụng trong nhiều lĩnh vực như là nguồn năng lượng dự phòng trong các thời điểm nguồn năng lượng chính bị gián đoạn, như cúp điện<sup>20</sup>, do đó, nhiên liệu lỏng cũng đóng vai trò quan trọng đối với

<sup>19</sup> Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA) (2023) *An ninh Năng lượng: Khả năng tiếp cận đáng tin cậy, chi phí phải chăng cho toàn bộ nhiên liệu và nguồn năng lượng*, <https://www.iea.org/topics/energy-security>. Truy cập tháng 4/2023.

<sup>20</sup> Bộ Môi trường và Năng lượng (2019), *Đánh giá An ninh Nhiên liệu lỏng – Báo cáo giữa kỳ*, 7



an ninh năng lượng. Ví dụ, từ tháng 12 năm 2015 đến tháng 6 năm 2016, nguồn cung cấp điện của Tasmania gặp rủi ro do tác động của các yếu tố sau: đường dây kết nối giữa Tasmania và Victoria bị mất điện; và mực nước thấp trong các con đập cung cấp năng lượng thủy điện cho Tasmania. Máy phát điện diesel tạm thời đã được huy động để bổ sung nguồn cung cấp điện. Vào giai đoạn cao điểm, nhu cầu tiêu thụ diesel cho máy phát điện khiến cho nhu cầu tiêu thụ dầu diesel của Tasmania tăng 35%.<sup>21</sup>

Hiệp ước và Chương trình Năng lượng Quốc tế của IEA yêu cầu tất cả các quốc gia thành viên phải đảm bảo lượng dầu dự trữ tương đương với ít nhất 90 ngày nhập khẩu dầu ròng của năm trước đó (theo ngày của IEA) để các quốc gia thành viên có thể thực hiện hành động tập thể để giải phóng lượng dầu dự trữ đó nhằm giảm thiểu rủi ro cú sốc giá dầu khi nguồn cung bị đứt gãy nghiêm trọng.<sup>22</sup> Theo chương trình này, các quốc gia thành viên có thể phải giải phóng lượng dầu dự trữ, hạn chế nhu cầu, chuyển sang sử dụng các loại nhiên liệu khác, tăng sản xuất trong nước hoặc chia sẻ dầu sẵn có nếu cần.<sup>23</sup>

Khi trở thành thành viên của IEA và là một bên tham gia hiệp ước vào năm 1979, Australia là nước xuất khẩu ròng dầu mỏ và do đó được miễn yêu cầu dự trữ trong 90 ngày của IEA. Kể từ năm 2012, Australia đã không tuân thủ yêu cầu này do sản lượng dầu của nước này giảm và số lượng nhà máy lọc dầu ở đây giảm từ 20 xuống chỉ còn hai nhà máy lọc dầu.<sup>24</sup>

Úc chỉ giữ một lượng dự trữ tương đương với 68 ngày nhập khẩu ròng. Dựa trên mức tiêu thụ trung bình hàng ngày của Australia trong năm 2021, dự trữ hiện tại dự kiến chỉ đủ cho 32 ngày. Tính đến tháng 12/2022, lượng dự trữ của Australia chỉ tương đương với 59 ngày của IEA.<sup>25</sup>

Để đối phó với những lo ngại về an ninh nhiên liệu lỏng, vào năm 2021, Chính phủ Australia đã quy định:

- Nghĩa vụ dự trữ tối thiểu có hiệu lực từ ngày 1/7/2023, yêu cầu các nhà nhập khẩu và nhà máy lọc dầu lớn của Australia phải dự trữ lượng xăng, dầu diesel và nhiên liệu máy bay ở mức cơ bản:
  - xăng (24 ngày, tăng lên 27 ngày vào năm 2024).
  - dầu diesel (20 ngày, tăng lên 32 ngày vào năm 2024).
  - Xăng máy bay (24 ngày, tăng lên 27 ngày vào năm 2024).<sup>26</sup>

<sup>21</sup> Bộ Môi trường và Năng lượng (2019), Đánh giá An ninh Nhiên liệu lỏng – Báo cáo giữa kỳ, 49

<sup>22</sup> IEA (2023) Chính sách An ninh Dầu mỏ, <https://www.iea.org/reports/oil-security-policy>. Truy cập vào tháng 4/2023; Laidlaw H (2020) An ninh nhiên liệu lỏng: tài liệu hướng dẫn tóm tắt – Bản cập nhật tháng 5/2020, Quốc hội Australia (aph.gov.au)

<https://www.aph.gov.au/About-Parliament/Parliamentary-Departments/Parliamentary-Library/pubs/rp/rp1920/Quick-Guides/LiquidFuelSecurity>. Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>23</sup> IEA (2023) Chính sách An ninh Dầu mỏ, <https://www.iea.org/reports/oil-security-policy>. Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>24</sup>Laidlaw H (2020) Hướng dẫn nhanh về an ninh nhiên liệu lỏng: -cập nhật tháng 5/2020, Quốc hội Australia (aph.gov.au)

<https://www.aph.gov.au/About-Parliament/Parliamentary-Departments/Parliamentary-Library/pubs/rp/rp1920/Quick-Guides/LiquidFuelSecurity>. Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>25</sup> IEA (2023) Dự trữ dầu của các quốc gia IEA – Công cụ dữ liệu. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/oil-stocks-of-iea-countries>. Truy cập tháng 3 năm 2023

<sup>26</sup> DCCCEW (2023) Nghĩa vụ dự trữ tối thiểu, <https://www.energy.gov.au/government-priorities/energy-security/Úcs-fuel-security/minimum-stockholding-obligation>. Truy cập tháng 3 năm 2023

Các nhà máy lọc dầu và công ty nhập khẩu ban đầu sẽ được yêu cầu báo cáo mức tồn kho hai tuần một lần, tăng lên thành hàng tuần kể từ ngày 1/7/2024.<sup>27</sup>

- Thanh toán cho các nhà máy lọc dầu trong nước để sản xuất xăng, dầu diesel và nhiên liệu máy bay trong thời kỳ thua lỗ.<sup>28</sup>
- Tài trợ, cùng với nguồn đối ứng từ ngành công nghiệp, để dự trữ thêm dầu diesel. Chương trình tài trợ này đã chấm dứt sau thời gian đó.<sup>29</sup>

### Khí đốt tự nhiên

Thị trường điện và khí đốt quốc gia đã gặp phải các vấn đề lớn trong những năm gần đây do khả năng cung cấp khí đốt trong nước giảm và giá khí đốt trong nước tăng. “Báo cáo về cơ hội khí đốt”<sup>30</sup> (GSOO) hàng năm của Cơ quan điều hành Thị trường Năng lượng Australia (AEMO) dự báo nguồn cung khí đốt hiện tại đủ để đáp ứng nhu cầu khí đốt tại các khu vực tài phán của Australia trong khoảng thời gian 20 năm<sup>31</sup>. Trong GSOO năm 2023, AEMO nêu bật những rủi ro về thiếu hụt khí đốt sẽ tiếp tục được ghi nhận trong cả ngắn hạn và dài hạn do:

- Về nguồn cung, việc khí đốt từ miền Bắc Australia được xuất khẩu dưới dạng khí hóa lỏng (LNG) và sự sụt giảm sản lượng khí đốt từ miền Nam Australia, làm giảm nguồn cung và tăng giá năng lượng trên thị trường điện quốc gia.
- Về mặt nhu cầu, việc ngừng hoạt động của các nhà máy than hoặc điều kiện thời tiết khắc nghiệt (đặc biệt là vào mùa đông) dẫn đến nhu cầu vào thời gian cao điểm đối với cả sản xuất điện từ đốt khí và tiêu thụ khí đốt trực tiếp (được gọi là “rủi ro thiếu hụt khí đốt trong ngày cao điểm”).
- Về mặt truyền tải, công suất đường ống khả dụng không đủ để đáp ứng sự thiếu hụt khí đốt trong những ngày cao điểm.

Rủi ro thiếu hụt khí đốt trong những ngày cao điểm có thể được giải quyết bằng cách dự trữ khí đốt đầy đủ hoặc giảm sự phụ thuộc vào việc sử dụng khí đốt trong giai đoạn cao điểm về nhu cầu khí đốt, ví dụ như bằng cách:

- Sử dụng các nguồn nhiên liệu khác như nhiên liệu lỏng hoặc triển khai các phương án lưu trữ nhiên liệu; hoặc

<sup>27</sup>DCCEEW (2022) Tăng cường dự trữ nhiên liệu của Australia để tăng khả năng phục hồi và cung cấp, <https://www.energy.gov.au/news-media/news/ucs-fuel-reserves-boosted-strengthen-resilience-and-supply>. Truy cập tháng 3 năm 2023

<sup>28</sup> DCCEEW (2021) Thanh toán Dịch vụ An ninh Nhiên liệu, <https://www.energy.gov.au/government-priorities/energy-security/ucs-fuel-security/fuel-security-services-payment>. Truy cập tháng 3 năm 2023

<sup>29</sup> Để biết thêm thông tin, vui lòng xem: [Thúc đẩy Chương trình Dự trữ Diesel của Australia | business.gov.au](https://www.business.gov.au)

<sup>30</sup> GSOO đưa ra dự báo của AEMO về mức tiêu thụ khí đốt hàng năm và nhu cầu khí đốt tối đa, đồng thời báo cáo về khả năng thị trường khí đốt Australia có thể đáp ứng nhu cầu dự báo trong khoảng thời gian khoảng 20 năm. Một GSOO được phát hành cho cả thị trường ở phía tây Australia cũng như các thị trường ở phía đông và đông nam Australia, Báo cáo về Cơ hội Khí đốt tại Tây Australia của AEMO vào tháng 12 năm 2022, Báo cáo về Cơ hội Khí đốt cho Đông và Đông Nam Australia của AEMO vào tháng 3 năm 2022

<sup>31</sup> AEMO (2023) Báo cáo về cơ hội khí đốt, [2023-gas-statement-of-opportunities.pdf \(aemo.com.au\)](https://www.aemo.com.au/governance/energy-security/2023-gas-statement-of-opportunities.pdf), trang 4. Truy cập tháng 4 năm 2023

- Quản lý (giảm) nhu cầu về khí đốt.

Ngược lại, thị trường điện ở Tây Australia không gặp phải các vấn đề về giá cả và mức độ có sẵn giống như thị trường điện quốc gia. Điều này phần lớn là do “chính sách dự trữ khí đốt trong nước” của Tây Australia<sup>32</sup>, được thực hiện từ năm 1979 khi chính quyền các bang tiến hành dự án khí đốt Thềm Tây Bắc. Chính sách này được phê duyệt chính thức vào năm 2006 để đảm bảo lượng khí đốt tương đương 15% lượng khí đốt xuất khẩu của Tây Australia sẽ được dành cho sử dụng trong nước. Vào thời điểm đó, khí đốt chiếm khoảng 60% cấu trúc nhiên liệu sử dụng để sản xuất điện của Tây Australia và cũng là nhiên liệu đầu vào chính của ngành.

Mặc dù tỷ lệ trong cấu trúc nhiên liệu sử dụng để sản xuất điện của Tây Australia đã giảm đáng kể kể từ năm 2006, nhưng khí đốt vẫn đóng một vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu trong giai đoạn cao điểm, củng cố việc sản xuất năng lượng tái tạo và được coi là nguồn nhiên liệu thô của ngành. AEMO đã nhấn mạnh rằng cho đến năm 2026, thị trường khí đốt trong nước của Tây Australia có thể “dễ dàng chuyển sang trạng thái thặng dư hoặc rơi vào trạng thái thâm hụt mà không có bất kỳ độ trễ nào đối với các dự án cung hoặc cầu tương ứng”<sup>33</sup> bởi vì:

- Các cơ sở sản xuất khí đốt của Tây Australia đã hoạt động gần với công suất tối đa của mình. Ngoài việc khai thác nguồn nhiên liệu từ đường ống dẫn khí chính và hai cơ sở lưu trữ, nếu một trong các cơ sở sản xuất gặp sự cố, khả năng linh hoạt để đáp ứng sự thiếu hụt khí đốt sẽ bị hạn chế.
- Sự gián đoạn nguồn cung than hoặc ngừng hoạt động của nhà máy than làm tăng nhu cầu sản xuất khí đốt.
- Nhu cầu của các dự án mới sử dụng khí đốt làm nhiên liệu thô được dự đoán sẽ tăng lên.
- Nguy cơ trì hoãn sản xuất, hay nói cách khác khung thời gian để bắt đầu sản xuất ngắn hơn trong các dự án cung cấp khí đốt mới, chẳng hạn như dự án khí đốt Scarborough của Woodside.
- Nhu cầu về khí trong lĩnh vực công nghiệp và khai thác mỏ được dự đoán sẽ giảm khi các kế hoạch giảm phát thải các-bon của những dự án này được thực hiện, dự kiến sẽ tập trung vào điện khí hóa và năng lượng tái tạo.

## B2 - Thiết lập chiến lược

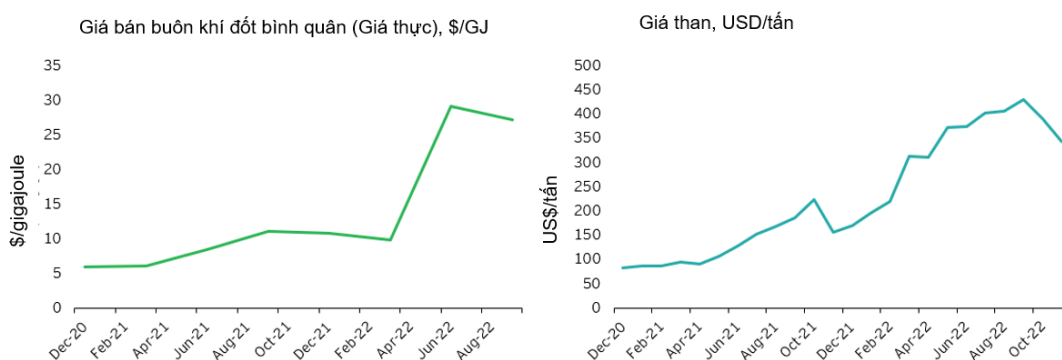
Nhu cầu đối với than và khí tự nhiên của Australia trên toàn thế giới tăng đáng kể vào năm 2022, do nhu cầu từ châu Âu tăng cao khi chiến tranh ở Ukraine khiến các nước tại khu vực này muốn giảm dần sự phụ thuộc vào nguồn cung khí đốt từ Nga. Sự gia tăng về nhu cầu này đã đẩy giá khí đốt

<sup>32</sup> Chính sách này được áp dụng trong quá trình đàm phán với các nhà sản xuất khí xuất khẩu. Để biết thêm thông tin, vui lòng xem: <https://www.wa.gov.au/government/publications/wa-domestic-gas-policy#the-wa-domestic-gas-policy>

<sup>33</sup> AEMO (2022) Báo cáo về Cơ hội Khí đốt tại Tây Australia, [https://www.aemo.com.au/-/media/files/gas/national\\_planning\\_and\\_forecasting/wa\\_gsoo/2022/2022-wa-gas-statement-of-opportunities.pdf?la=en](https://www.aemo.com.au/-/media/files/gas/national_planning_and_forecasting/wa_gsoo/2022/2022-wa-gas-statement-of-opportunities.pdf?la=en), p 8. Truy cập tháng 4/2023.

tại các thị trường nội địa của Australia cao hơn. Thị trường toàn cầu đã làm thay đổi giá than và khí đốt tại Australia, do đó, tất cả những nguồn cung khí đốt cần thiết ngoài các hợp đồng hiện tại đều sẽ phụ thuộc vào giá giao ngay quốc tế không ổn định.<sup>34</sup> Trong khoảng thời gian từ tháng 12 năm 2020 đến tháng 9 năm 2022, giá khí đốt ở Australia đã tăng hơn bốn lần, trong khi giá than tăng gấp năm lần (xem Hình 7).

**Hình 7 |** Phân tích của EY về dữ liệu từ Cơ quan quản lý năng lượng Australia (STTM – Giá hàng quý) và Biểu đồ Y (Giá than ở Australia)<sup>35</sup>



Vào tháng 6 năm 2022, thị trường điện quốc gia lần đầu tiên bị tạm dừng hoạt động trong lịch sử hơn 20 năm của mình.

Việc tạm dừng là kết quả của sự hợp lưu nhiều yếu tố trên các thị trường điện và khí đốt được kết nối với nhau ở bờ biển phía đông Australia, bao gồm:

- Mùa đông bắt đầu sớm làm tăng nhu cầu về cả điện và khí đốt để sưởi ấm.
- Các giai đoạn ghi nhận sản lượng năng lượng gió và mặt trời thấp.
- Rất nhiều lần ngừng phát và truyền tải điện theo kế hoạch để bảo trì định kỳ trong mùa chuyển giao.
- Một số lượng lớn các nhà máy điện than bị cắt điện ngoài kế hoạch do hạn chế về nguồn cung than. Đầu năm 2022, Bang New South Wales và Queensland bị chịu ảnh hưởng của lũ lụt lớn, gây cản trở hoạt động sản xuất than trong cả nước. Ngoài ra, do các vấn đề kỹ thuật, sản lượng than bị giảm tại hai mỏ (cung cấp nhiên liệu cho nhà máy đốt than lớn nhất của thị trường điện quốc gia).

<sup>34</sup> Clarke M (Ngày 2/6/2022) Cơ chế khí đốt của chính phủ liên bang để giữ nguồn cung trong nước có thể không được đưa ra chỉ để kiểm soát tăng giá, ABC News, Truy cập tháng 4/2023

<sup>35</sup> Nguồn: Phân tích kiến thức của EY về dữ liệu từ Cơ quan quản lý năng lượng Australia (STTM – Giá hàng quý), <https://www.aer.gov.au/wholesale-markets/wholesale-statistics/sttm-quarterly-prices-include-ex-post>, [https://ycharts.com/indicators/Úc\\_coal\\_price](https://ycharts.com/indicators/Úc_coal_price)

- Nguồn cung hạn chế một phần do các dự án khí đốt ở bờ biển phía đông xuất khẩu thêm LNG sang châu Âu để đáp ứng nhu cầu cho các bên không được cung cấp khí đốt từ Nga.
- Giá khí đốt tăng do giá LNG tăng và nguồn cung trong nước hạn chế.
- Các nhà máy điện bằng khí đốt rút khỏi thị trường do giá khí đốt cao đi kèm với việc bị áp trần giá.

AEMO buộc phải áp trần giá và kiểm soát việc sản xuất điện, chỉ đạo các nhà máy sản xuất với mức giá không có lãi để đảm bảo cung cấp đủ điện, đáp ứng nhu cầu. Các biện pháp khẩn cấp được đưa ra vào ngày 15 tháng 6 năm 2022 và kéo dài đến ngày 24 tháng 6 năm 2022. Trong thời gian thị trường tạm ngừng hoạt động, AEMO đã tiến phân tích tình hình trước 24 giờ và kiểm soát hoạt động điều độ sản xuất điện. Việc này trở nên dễ dàng hơn khi các nhà máy điện bắt đầu hoạt động trở lại sau thời gian tạm ngừng hoạt động. AEMO đã thiết lập một bộ tiêu chí để kích hoạt lại thị trường, bao gồm định giá thông qua NEMDE (Công cụ điều độ thị trường điện quốc gia) hoạt động ổn định và hiệu quả trong khoảng thời gian 24 giờ kết hợp với:<sup>36</sup>

- Hoạt động điều độ và định giá điện dựa trên thị trường sẽ tiếp tục hoạt động hiệu quả với tỷ lệ có thể kiểm soát của bất kỳ khoảng thời gian OCD (điều độ quá hạn chế) nào chưa được giải quyết và cần can thiệp thủ công.
- Khối lượng và độ phức tạp của các định hướng đang diễn ra được giảm xuống mức có thể kiểm soát hợp lý, và
- Sự tin tưởng rằng nếu việc tạm dừng hoạt động của thị trường được gỡ bỏ thì các điều kiện dẫn đến việc này sẽ khó có thể tái diễn trong vòng 24 giờ, đặc biệt là khi tình hình dự trữ điện vẫn có thể kiểm soát được.

Những người tham gia thị trường nhận được tổng số tiền bồi thường là 114 triệu đô la Australia để trang trải chi phí liên quan đến việc ngăn chặn cắt điện trong thời gian đó. AEMO lưu ý rằng các yêu cầu bồi thường là tương đối lớn nhưng vẫn “thấp hơn nhiều so với kỳ vọng từ bên ngoài”.<sup>37</sup>

Giá giao ngay bán buôn tại thị trường điện quốc gia và các thị trường khí đốt miền Đông Australia đã tăng lên mức trung bình chưa từng có trong quý 2 năm 2022.<sup>38</sup> Giá giao ngay trung bình hàng quý trên thị trường điện quốc gia là 264 USD/MWh, cao hơn gấp đôi mức cao trước đó là 130 USD/MWh, được ghi nhận vào quý 1 năm 2019 và cao hơn gấp ba lần mức trung bình 85 USD/MWh được ghi nhận trong quý 2 năm 2021. Trên khắp

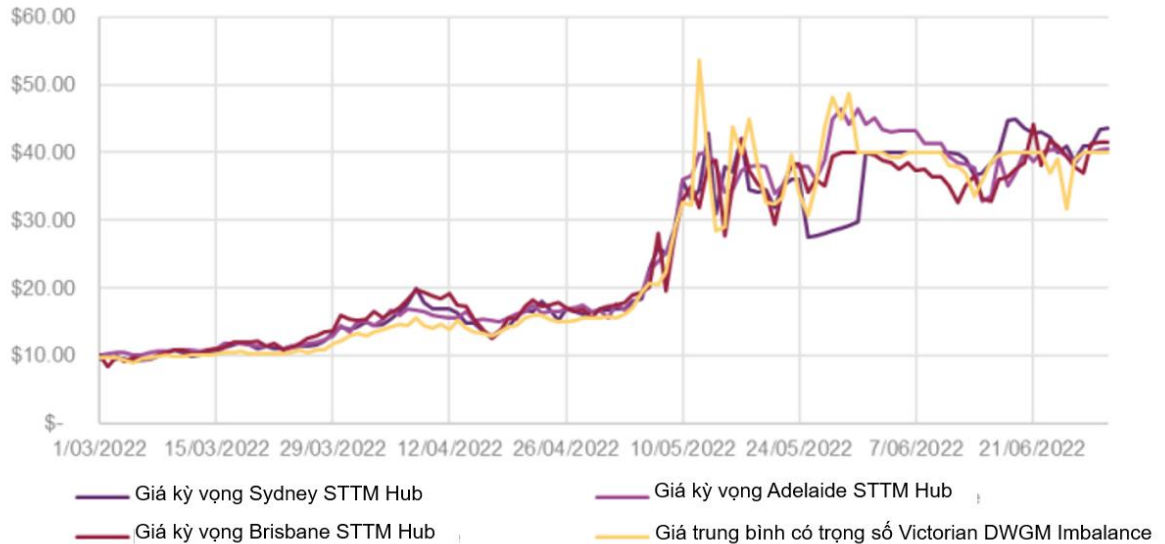
<sup>36</sup> AEMO, Tạm dừng hoạt động và những thách thức trong vận hành thị trường điện quốc gia vào tháng 6 năm 2022 (tháng 8 năm 2022), trang 45-46

<sup>37</sup> AEMO, [chi phí tạm dừng hoạt động thị trường điện quốc gia thấp hơn dự kiến](https://aemo.com.au/newsroom/media-release/nem-suspension-costs-lower-than-expected), Truy cập tháng 4 năm 2023

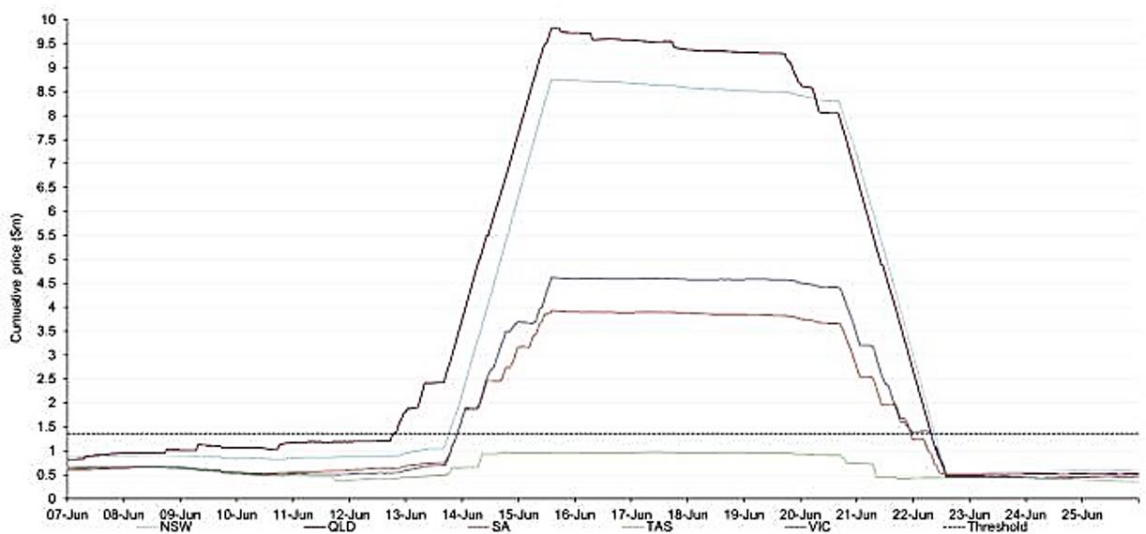
<sup>38</sup> Tạp chí hệ thống năng lượng hàng quý của AEMO, quý 2 năm 2022 (tháng 7 năm 2022) trang 6.

các thị trường khí đốt ở bờ biển phía đông, giá giao ngay trung bình là 28,40 USD/gigajoule (GJ) so với 8,20 USD trong quý 2 năm 2021.<sup>39</sup>

**Hình 8 |** Giá khí đốt trên thị trường giao dịch ngắn hạn và thị trường khí đốt bán buôn đã công bố, từ tháng 3 đến tháng 6 năm 2022<sup>40</sup>



**Hình 9 |** Giá cộng dồn trong khu vực từ ngày 7 tháng 6 đến ngày 25 tháng 6 năm 2022<sup>41</sup>



Trên toàn Australia, chỉ có khu vực Tây Australia thực hiện chính sách dự trữ khí đốt để đảm bảo khí đốt luôn sẵn có với giá cả phải chăng cho thị trường nội địa.

<sup>39</sup> Tạp chí hệ thống năng lượng hàng quý của AEMO, quý 2 năm 2022 (tháng 7 năm 2022) trang 3.

<sup>40</sup> Tạm dừng hoạt động và những thách thức trong vận hành thị trường điện quốc gia vào tháng 6 năm 2022 (tháng 8 năm 2022), trang 13

<sup>41</sup> Tạm dừng hoạt động và những thách thức trong vận hành thị trường điện quốc gia vào tháng 6 năm 2022 (tháng 8 năm 2022), trang 14

### B3 - Giải pháp

Trong lịch sử, giải pháp của Australia đối với an ninh năng lượng là duy trì dự trữ nhiên liệu. Tuy nhiên, các quốc gia có thể tăng cường an ninh năng lượng bằng cách “đa dạng hóa các đối tác nhập khẩu nhiên liệu trong ngắn hạn và đa dạng hóa cơ cấu năng lượng của mình bằng các giải pháp thay thế ít các-bon và cải thiện hiệu quả năng lượng trong dài hạn”.<sup>42</sup>

Australia có thể thực hiện một loạt các hành động ngoài việc dự trữ để giảm rủi ro an ninh năng lượng và giảm lượng phát thải các-bon trong quá trình này, bao gồm:

- Giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu lỏng và khí tự nhiên, thông qua đa dạng công nghệ và nhiên liệu thay thế như nhiên liệu sinh học, nhiên liệu tổng hợp hoặc hydro có thể được sản xuất tại Australia mà không phải phụ thuộc vào nhập khẩu. Điều này tương tự như cách tiếp cận được đề xuất trong PDP-8, đặc biệt liên quan đến kế hoạch PDP-8 chuyển đổi nhiên liệu của các nhà máy nhiệt điện hiện tại từ than và khí đốt sang sinh khối, hydro và amoniac .
- Ưu tiên cải thiện hiệu quả năng lượng, chẳng hạn như đẩy nhanh việc sử dụng các loại thiết bị và ánh sáng hiệu suất cao, phát hiện và khắc phục rò rỉ khí đốt (và phát thải), v.v.
- Đẩy nhanh việc triển khai sản xuất và lưu trữ năng lượng tái tạo, có thể được tăng cường thông qua các ưu đãi mạnh mẽ hơn cho nhà đầu tư và cắt giảm thời gian phê duyệt dự án. Điều này cũng phù hợp với các chỉ thị của PDP-8 nhằm tích cực phát triển các nguồn năng lượng tái tạo.
- Chuyển đổi từ nhiệt khí sang nhiệt điện (điện khí hóa), đặc biệt là thông qua bơm nhiệt với sự hỗ trợ tiềm năng của các khoản tài trợ hoặc các ưu đãi khác.
- Áp dụng một lệnh tạm ngừng kết nối khí đốt mới như đã được đề xuất cho khu vực thủ đô Australia.<sup>43</sup>
- Triển khai quản lý nhu cầu phụ tải thông qua các thị trường chính thức và bằng cách khuyến khích khách hàng thay đổi hành vi.
- Thiết lập thêm các cơ sở lưu trữ khí đốt gần điểm tiêu thụ, tức là gần nơi sản xuất khí đốt, để vượt qua các thách thức về năng lực cung cấp và đường ống khí đốt.
- Lập kế hoạch chuyển đổi sang sử dụng hydro tái tạo bằng cách đảm bảo tất cả các cơ sở hạ tầng khí đốt mới, bao gồm đường ống, cơ sở lưu trữ và tổ máy phát điện, đều sẵn sàng sử dụng hydro.

<sup>42</sup> Diễn đàn Kinh tế Thế giới (WEF) (2022) Thúc đẩy Chuyển dịch năng lượng Hiệu quả, Phiên bản 2022, [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Energy\\_Transition\\_Index\\_2022.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Energy_Transition_Index_2022.pdf). Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>43</sup> Chính quyền khu vực thủ đô Australia (ACT) (2021) Lựa chọn hàng ngày về khí hậu, <https://www.climatechoices.act.gov.au/energy/switching-from-gas>. Truy cập tháng 4 năm 2023

## B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia

Australia đang thực hiện các bước để quản lý rủi ro chuỗi cung ứng đối với việc nhập khẩu và tinh chế nhiên liệu lỏng. Tuy nhiên, những biện pháp này không thể đảm bảo hoàn toàn trước những gián đoạn lớn như trên thị trường khí tự nhiên hóa lỏng (LNG) toàn cầu vừa qua.

Trong NEM, tình trạng thiếu khí đốt gây ra rủi ro nghiêm trọng đối với an ninh hệ thống vì năng lượng tái tạo cần được củng cố ổn định và nhu cầu cao nhất cần được đáp ứng. Ngoài ra, việc ngừng sử dụng than đá cũng sẽ đẩy nhu cầu khí đốt lên cao hơn nữa trong thời gian tới. Tuyên bố về cơ hội đối với khí đốt của AEMO cho thấy nhu cầu khí đốt tối đa hàng ngày sẽ tăng trong giai đoạn 2025-2033 nhưng nhu cầu khí đốt trung bình hàng năm để phát điện sẽ giảm đáng kể từ năm 2024<sup>44</sup>. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết phải đa dạng hóa công nghệ làm ổn định và nguồn nhiên liệu.<sup>45</sup>

Mặc dù vẫn có tiềm năng phát triển thêm các mỏ khí đốt để sản xuất khí đốt ở Australia, việc này rất tốn kém và không phù hợp với cam kết của Australia là đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050. Do đó, Australia nên xem xét các phương án để giảm hơn nữa sự phụ thuộc và quản lý nhu cầu về khí đốt.

Chuyển từ khí đốt sang sử dụng điện là một cách có thể giảm đáng kể sự phụ thuộc vào khí đốt. Chính phủ liên bang hoặc tiểu bang có thể hỗ trợ chuyển đổi bằng cách,

- Đưa ra lệnh tạm ngưng việc kết nối hệ thống khí đốt đối với các hộ gia đình và doanh nghiệp mới không phụ thuộc vào khí đốt làm nguồn nguyên liệu. Đối với các hộ gia đình, đây là “lựa chọn không hối tiếc, tiết kiệm tiền và giảm phát thải. Và điều này không ngăn các hộ gia đình hiện đang sử dụng khí đốt chuyển đổi sang các sản phẩm thay thế khí đốt ít phát thải ngoài điện, nếu có thể chúng minh được rõ ràng đây là cách hiệu quả nhất về chi phí để cung cấp năng lượng phát thải thấp cho các hộ gia đình.”<sup>46</sup>
- Cung cấp các khoản tài trợ hoặc các ưu đãi khác cho hộ gia đình và doanh nghiệp để chuyển đổi từ khí đốt sang điện.<sup>47</sup> Ở WA, thị trấn Esperance gần đây đã ngừng sử dụng khí đốt cung cấp theo hệ thống đường ống. Để hỗ trợ quá trình chuyển đổi, nhà cung cấp điện khu vực tích hợp theo chiều dọc thuộc sở hữu của chính phủ – Horizon Power – đã cung cấp cho khách hàng lời khuyên từ các chuyên gia về sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả, và hỗ trợ tài chính để thay thế hoặc chuyển đổi các thiết bị gia dụng tiêu chuẩn sử dụng khí đốt.<sup>48</sup>

<sup>44</sup> AEMO (2023) Báo cáo về cơ hội khí đốt, [2023-gas-statement-of-opportunities.pdf](#) (aemo.com.au), trang 4. Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>45</sup> AEMO (ngày 29/7/2022) Giá cả hàng hóa quốc tế cao, tình trạng ngừng cung cấp than và sản xuất điện từ khí đốt gia tăng đã đẩy giá cả vào Q2/2022 lên mức cao kỷ lục. Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>46</sup> Wood T và Dundas G (2020) *Tắt lửa: tương lai của khí tự nhiên* (grattan.edu.au), Truy cập tháng 4/2023, trang 42

<sup>47</sup> Wood T (20/3/2023) *Bài toán học búa về khí đốt* – Viện Grattan. Truy cập tháng 4/2023.

<sup>48</sup> Chính phủ Tây Australia (31/3/2023) Dự án điện khí hóa Esperance, một quá trình chuyển dịch năng lượng đầu tiên [thông cáo báo chí] tháng 4/2023;



Hơn nữa, Australia có thể nghiên cứu việc quản lý nhu cầu trong lĩnh vực khí đốt như đã thực hiện trong lĩnh vực điện.<sup>49</sup> Khi các đơn vị có thể linh hoạt việc vận hành để giảm bớt sử dụng khí đốt, họ có thể nhận các khoản tiền cho việc làm này trong những thời gian nhu cầu khí đốt đạt đỉnh.

## B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam

Nhập khẩu ròng năng lượng của Việt Nam đã tăng từ 8,4% năm 2015 lên 48% năm 2020. Trong số các nhiên liệu sơ cấp, than đá góp phần lớn nhất với tỷ lệ ổn định khoảng 51,2% trong giai đoạn 2016 – 2020.

Tương tự như tình hình nhập khẩu ròng của Australia, việc phụ thuộc nhiều hơn vào năng lượng nhập khẩu làm dấy lên lo ngại về an ninh năng lượng của Việt Nam. Để giải quyết mối quan ngại này, Chính phủ Việt Nam đã xây dựng Dự thảo Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia và Quy hoạch phát triển điện lực (PDP) nhằm định hướng ngành năng lượng Việt Nam, đảm bảo rằng an ninh năng lượng đủ khả năng hỗ trợ phát triển kinh tế của Việt Nam theo hướng mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050.

Cả Chiến lược này và PDP đều có cùng cách tiếp cận để đa dạng cơ cấu nguồn phát điện và ít phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu hơn. Các định hướng tổng thể được đưa ra trong Chiến lược, bao gồm tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo lên 60-65% vào năm 2045, công suất lọc dầu đáp ứng 70% nhu cầu trong nước với trữ lượng dầu chiến lược tương đương 90 ngày lượng xuất khẩu dầu ròng hàng ngày của năm trước, và khả năng nhập khẩu LNG đến năm 2045 đạt 20 tỷ m<sup>3</sup>. Cơ cấu phát điện trong dự thảo PDP cũng hướng tới tăng tỷ lệ năng lượng tái tạo lên 52% vào năm 2045.

Về nhu cầu nhập khẩu than và LNG, Chiến lược đưa ra định hướng cấp cao nhằm đa dạng hóa nguồn cung cấp than và tăng cường quan hệ quốc tế với các nước có nguồn LNG. Australia có tiềm năng cung cấp LNG cao, Việt Nam có thể xem xét ký kết các thỏa thuận cung cấp LNG với đối tác thương mại sẵn có của mình.

Chiến lược cũng có những cân nhắc từ phía cầu, với trọng tâm là tăng cường khung pháp lý về sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả (tiêu chuẩn kỹ thuật, cơ chế ESCO, quỹ sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả, v.v.). Chiến lược đặt ra mục tiêu tiết kiệm năng lượng theo kịch bản được quản lý là 9% so với mức tiêu thụ trong kịch bản cơ sở vào năm 2030 và đạt 20% vào năm 2045. PDP cũng nêu cụ thể các chỉ tiêu điện năng đặt ra ở mức 8 – 10% cho giai đoạn 2021 – 2030.

Chiến lược cũng đưa ra các định hướng cấp cao về xây dựng lộ trình phát triển nhà máy điện khí LNG để tăng cường sử dụng hydro. Khuyến nghị Việt Nam nên cân nhắc giữa rủi ro tài sản mắc kẹt với chi phí thiết kế lại nhà máy từ đầu để có thể chuyển đổi mục đích các cơ sở vật chất này trong tương lai. Ví dụ, thiết kế các cơ sở sản xuất khí đốt sẵn sàng cung cấp hydro và các đường ống sẵn sàng cung cấp hydro hoặc CO<sub>2</sub> (để vận chuyển hydro đến người dùng cuối và CO<sub>2</sub> đến các cơ sở lưu trữ).

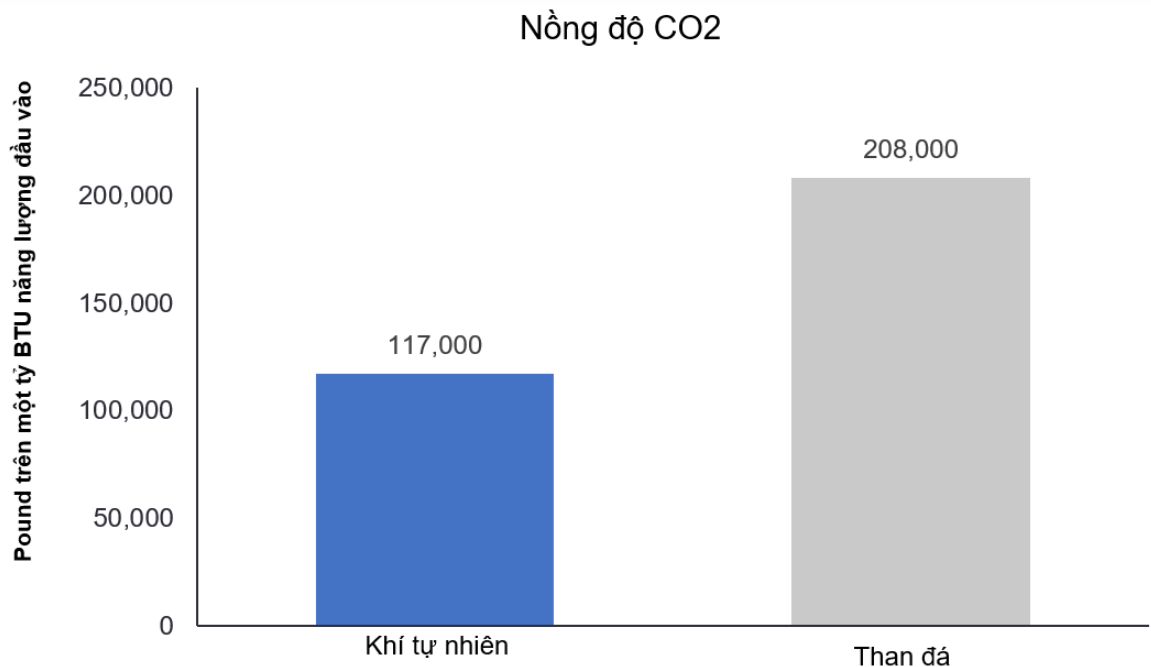
<sup>49</sup> Wood T (20/3/2023) [Bài toán hóa dầu về khí đốt – Viên Grattan](#) . Truy cập tháng 4/2023.

## Vấn đề 2 - Vai trò của khí đốt trong hệ thống cung cấp điện phát thải ròng bằng không

### B1 - Bối cảnh vấn đề

Khí tự nhiên dự kiến sẽ đóng một vai trò chuyển tiếp quan trọng trong lộ trình hướng tới hệ thống năng lượng phát thải ròng bằng 0. Khí tự nhiên được coi là giải pháp thay thế sạch hơn cho than đá và dầu mỏ, và việc sử dụng khí đốt đã góp phần giảm phát thải khí nhà kính ở Australia và các nơi khác trên thế giới. Tuy nhiên, nó vẫn thải ra khí CO<sub>2</sub> khi bị đốt cháy, đồng thời việc sản xuất và vận chuyển nó cũng có thể dẫn đến phát thải khí mê-tan. Như vậy, nó không được coi là một giải pháp lâu dài để đạt mục tiêu phát thải ròng bằng 0.

**Hình 10** | Tác động môi trường của than đá và khí – Cường độ các-bon<sup>50</sup> (BTU – Đơn vị Nhiệt Anh)



Tuy nhiên, không giống như một số quốc gia khác – đặc biệt là Hoa Kỳ – khí đốt không phải là nhiên liệu chuyển dịch năng lượng ở Australia. Ở Hoa Kỳ, nguồn cung cấp khí đốt phi truyền thống dồi dào, giá rẻ trong hai thập kỷ qua ban đầu đã thay thế việc đốt than phát điện trong hệ thống điện, và sau đó, gần đây đã có sự tham gia của năng lượng mặt trời và gió<sup>51</sup>.

Tại Australia, sản lượng điện chạy bằng khí đốt đã giảm trong khoảng một thập kỷ qua, từ mức cao nhất gần 22% trong năm 2013-2014 xuống còn khoảng 18% hiện nay<sup>52</sup>. Khi các nhà máy nhiệt điện than ngừng hoạt động, chúng được thay thế trực tiếp bằng nhà máy điện mặt trời và gió - mà

<sup>50</sup> Khí tự nhiên so với Than đá – tác động môi trường (met.com) Truy cập tháng 4/2023, <https://group.met.com/en/mind-the-fyouture/mindthefyouture/natural-gas-vs-coal>

<sup>51</sup> Cơ quan Thông tin Năng lượng Hoa Kỳ (EIA) (2022) Giải thích về điện, <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/electricity-in-the-us.php> Truy cập tháng 4/2023

<sup>52</sup> DCCCEW (2022) Thống kê ngành năng lượng Australia, <https://www.energy.gov.au/news-media/news/Ucn-energy-statistics-2022-edition>. Truy cập tháng 4/2023.

không sử dụng khí đốt làm trung gian (xem Hình B7, tài liệu thảo luận về Phát điện). Điều này là do nguồn năng lượng mặt trời và gió tuyệt vời ở Australia kết hợp với việc giảm chi phí lắp đặt, đồng nghĩa với việc năng lượng mặt trời và gió là hình thức phát điện mới rẻ nhất trong phần lớn thập kỷ qua<sup>53</sup>.

IEA dự báo việc sử dụng khí đốt toàn cầu sẽ đạt đỉnh vào năm 2030, sau đó giảm xuống theo kịch bản “Phát thải ròng bằng không vào năm 2050”, khiến xuất khẩu LNG của Australia giảm<sup>54</sup>.

- Trong ngắn hạn, khí tự nhiên có thể đóng vai trò nhất định ở một số quốc gia như phương án thay thế các nhiên liệu phát thải nhiều CO2 hơn như than đá và dầu mỏ, đặc biệt là trong các quy trình sản xuất điện và công nghiệp. Hơn nữa, nó cũng có thể đóng vai trò nguồn năng lượng dự phòng để hỗ trợ các nguồn năng lượng tái tạo không liên tục như gió và mặt trời.
- Để đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không, cần chuyển đổi hoàn toàn khỏi nhiên liệu hóa thạch, bao gồm cả khí tự nhiên. Điều này đồng nghĩa với việc cần đầu tư và mở rộng quy mô các nguồn năng lượng tái tạo như gió, mặt trời, địa nhiệt và thủy điện, cũng như các công nghệ như lưu trữ năng lượng và linh hoạt lưới điện để đảm bảo hệ thống năng lượng ổn định và đáng tin cậy.
- Nhìn chung, mặc dù khí tự nhiên có thể đóng vai trò chuyển tiếp, cần nhớ rằng đây không phải là giải pháp lâu dài bền vững để đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không và do đó, các khoản đầu tư mới vào khí đốt có thể tạo ra tài sản mắc kẹt. Cần tập trung vào việc chuyển đổi sang hệ thống năng lượng tái tạo, sạch càng nhanh và hiệu quả càng tốt.

Theo AEMO, khi “Úc chuyển đổi để đáp ứng một tương lai phát thải ròng bằng không, khí đốt sẽ tiếp tục hỗ trợ cho các dạng năng lượng tái tạo và không phát thải, đồng thời cung cấp hình thức phát điện đáng tin cậy và có thể điều độ và có thể cung cấp các lộ trình tiềm năng để kết hợp hydro và các loại khí đốt “xanh” khác trong bối cảnh năng lượng của Australia”<sup>55</sup>.

Tốt nhất là tránh rủi ro tài sản mắc kẹt,<sup>56</sup> rủi ro đó có thể xảy ra do:

- Giảm nhu cầu về khí đốt (chỉ dựa vào khí đốt để làm ổn định hệ thống).
- Tài sản không phù hợp để chuyển đổi sang hydro, bao gồm cả đường ống truyền tải.

<sup>53</sup> Graham P, Hayward J, Foster J và Havas L (2020) Dữ liệu dự án GenCost. V9. CSIRO Thu thập dữ liệu.

<https://doi.org/10.25919/p7nf-9k21>

<sup>54</sup> IEA (2021) *Phát thải ròng bằng không vào năm 2050 - Lộ trình cho ngành năng lượng toàn cầu (windows.net)*, trang 175, Hình 4.17. Truy cập tháng 4/2023.

<sup>55</sup> AEMO (2023) Tuyên bố về cơ hội đối với khí đốt, *2023-gas-statement-of-opportunities.pdf (aemo.com.au)*, trang 4. Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>56</sup> IEA (2021) *Phát thải ròng bằng không vào năm 2050 - Lộ trình cho ngành năng lượng toàn cầu*, “Vốn bị mắc kẹt là khoản đầu tư vốn vào cơ sở hạ tầng nhiên liệu hóa thạch không được thu hồi trong suốt thời gian hoạt động của tài sản do nhu cầu giảm hoặc giá giảm do các chính sách về khí hậu. Giá trị bị mắc kẹt là sự sụt giảm doanh thu tương lai được tạo ra bởi một tài sản hoặc chủ sở hữu tài sản được đánh giá tại một thời điểm nhất định do nhu cầu giảm hoặc giá giảm do các chính sách về khí hậu”: *Phát thải ròng bằng không vào năm 2050 - Lộ trình cho ngành năng lượng toàn cầu (windows.net)*, trang 102. Truy cập tháng 4 năm 2023

- Ví dụ: ở WA, thay vì pha trộn hydro, một công ty đang tìm cách xây dựng đường ống hydro chuyên dụng ngay từ đầu.

Cần phải xem xét đâu là thời điểm nên chuyển đổi sang hydro và những ứng dụng của nó.

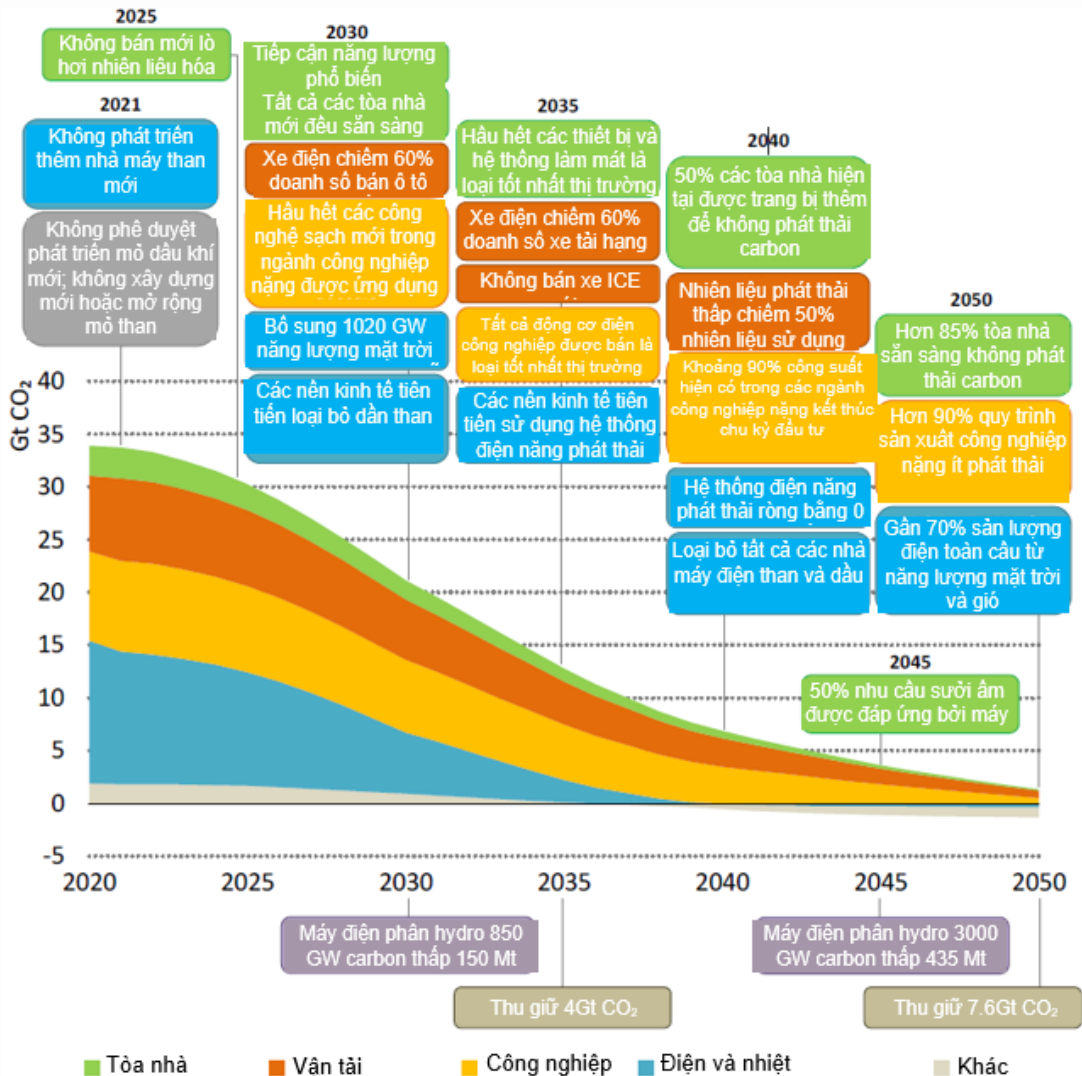
## B2 - Thiết lập chiến lược

Theo IEA, “đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050 là một nhiệm vụ to lớn, đặc biệt là trong bối cảnh tăng trưởng kinh tế và dân số ngày càng tăng. Nó đòi hỏi sự tập trung bền bỉ từ tất cả các chính phủ, cùng chung tay với các ngành và người dân, để đảm bảo rằng quá trình chuyển đổi sang phát thải ròng bằng không toàn cầu được tiến hành một cách nhịp nhàng, không chậm trễ.... Có nhiều mấu chốt quan trọng trên con đường hướng tới phát thải ròng bằng không trên toàn cầu vào năm 2050. Sự chậm trễ ở bất kỳ lĩnh vực nào cũng khó có thể được bù lại ở một nơi khác.”<sup>57</sup>

Dưới đây (Hình 11) là tập hợp các mấu chốt quan trọng toàn cầu do IEA xác định cần phải đạt được để đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050. Lời kêu gọi chính là “không được phê duyệt phát triển bất kỳ mỏ dầu khí mới nào và không xây dựng mỏ than mới hoặc mở rộng các mỏ hiện có” từ năm 2021. Điều này có thể được hiểu là để đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050, không cần phát triển thêm khí đốt hay than đá, mặc dù một số nguồn mới có thể xuất hiện khi thay thế các nguồn khác. Tại WA, dự án khí đốt Scarborough đã được phê duyệt vào tháng 11/2021 và dự kiến sẽ xuất khẩu lô hàng LNG đầu tiên vào năm 2026. Cuộc khủng hoảng khí đốt hiện nay đã đẩy giá dầu và khí đốt lên cao vào năm 2022, điều này có thể sẽ tạo thuận lợi cho việc phát triển các dự án như Scarborough. Như đã lưu ý dưới đây, các dự án mới có nguy cơ trở thành tài sản mắc kẹt.

<sup>57</sup> IEA (2021) *Phát thải ròng bằng không vào năm 2050 - Lộ trình cho ngành năng lượng toàn cầu* (windows.net), trang 152. Truy cập tháng 4 năm 2023

**Hình 11** | Một số cột mốc toàn cầu về việc triển khai chính sách, cơ sở hạ tầng và công nghệ trong kịch bản Phát thải ròng bằng không<sup>58</sup>



IEA. Đã đăng ký bản quyền

Để đạt được các cột mốc trên, tiêu thụ dầu và khí tự nhiên sẽ giảm tương đối nhanh. Do đó, một số tài sản của ngành dầu khí có nguy cơ bị mắc kẹt. Cơ sở hạ tầng này có khả năng có thể được chuyển đổi mục đích sử dụng để truyền tải và lưu trữ hydro hoặc CO<sub>2</sub>. Lợi ích của việc chuyển đổi mục đích sử dụng tài sản là giúp giảm thời gian sản xuất cũng như số lượng và chi phí xây dựng của cơ sở hạ tầng mới. Hơn nữa, nó có thể “giảm dấu chân sinh thái của dự án bằng cách giảm nhu cầu vật liệu mới và nhu cầu xây dựng”. Vì CO<sub>2</sub> và hydro có các tính chất vật lý và hóa học khác với khí tự nhiên, có khả năng các tài sản này sẽ cần được điều chỉnh lại cho phù hợp thì mới có thể chuyển đổi mục đích sử dụng. Mỗi tài sản sẽ cần được “đánh giá trên cơ sở riêng lẻ để xác định xem nó có phù hợp để chuyển đổi mục đích sử dụng [cho hydro hoặc CO<sub>2</sub>] hay không và cần thay đổi những

<sup>58</sup> IEA (2021) *Phát thải ròng bằng không vào năm 2050 - Lộ trình cho ngành năng lượng toàn cầu (windows.net)*, trang 152, Hình 4.1. Truy cập tháng 4/2023.

gì”.<sup>59</sup> Đối với các tài sản mới, việc tính toán khả năng chuyển đổi mục đích sử dụng ngay từ khâu thiết kế có thể sẽ rất hữu ích.

### B3 - Giải pháp

#### Giảm phát thải từ khí tự nhiên

Một số hoạt động hỗ trợ có thể được thực hiện để tiếp tục giảm lượng phát thải từ khí tự nhiên trong thời gian ngắn và trung hạn, bao gồm:

- Giảm việc đốt khí thải định kỳ.
- Giảm lượng phát thải rò rỉ thông qua hệ thống Phát hiện và khắc phục rò rỉ (LDAR) và thu hồi hơi – bao gồm thu hồi nhiệt thải trong quá trình hóa lỏng khí.
- Bổ sung hệ thống thu hồi, sử dụng và lưu trữ các-bon (CCUS) trong công đoạn sản xuất và sử dụng khí tự nhiên.
- Lắp đặt hệ thống truyền động điện cùng với tuabin khí để hóa lỏng, được chạy bằng năng lượng tái tạo. Hiện tại, chi phí đầu tư hệ thống truyền động điện cao hơn so với tuabin khí. Tuy nhiên, các dự án đầu tư mới có thời gian hoàn vốn tương đối ngắn nếu tính đến việc tiết kiệm khí nhiên liệu. Đối với các dự án xây dựng trên đất công nghiệp cũ, vẫn còn tồn tại những thách thức trong việc trang bị thêm máy móc và vận hành.

#### Giảm sự phụ thuộc vào khí tự nhiên

Như đã nêu trong Vấn đề 2 – B3, một loạt các hành động có thể được áp dụng để giảm sự phụ thuộc vào khí tự nhiên với mức giảm phát thải tương ứng

#### Lập kế hoạch chuyển đổi sang nhiên liệu khác

Các đường ống dẫn khí tự nhiên vẫn đang được xây dựng để thay thế hoặc mở rộng công suất của các đường ống hiện có hoặc để kết nối các khu vực mới. “Quan trọng là ở giai đoạn thiết kế, các nhà phát triển cơ sở hạ tầng mới này phải xem xét khả năng để các đường ống này sẵn sàng sử dụng cho hydro hoặc CO<sub>2</sub> để giảm chi phí chuyển đổi mục đích sử dụng trong tương lai và giảm thiểu rủi ro tài sản bị mắc kẹt”.<sup>60</sup> Tạo điều kiện tiếp cận nguồn tài chính công dựa trên các yêu cầu thiết kế như vậy là một cách.

Ngoài ra, cũng cần xem xét liệu vận chuyển bằng đường ống hoặc đường bộ sẽ phù hợp hơn, hay có thể làm đường ống kích thước nhỏ hơn và có kho chứa lớn hơn ở gần nhà máy phát điện.

### B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia

Như đã lưu ý ở trên, khí đốt không phải là nhiên liệu chuyển dịch năng lượng ở Australia. Sản xuất điện từ nhiên liệu hóa thạch sẽ tiếp tục được thay thế bằng năng lượng mặt trời và gió. Một số tài sản điện khí hiện tại sẽ

<sup>59</sup> IEA (2023) *Viễn cảnh Công nghệ Năng lượng 2023 (windows.net)*, trang 348. Truy cập tháng 4/2023.

<sup>60</sup> IEA (2023) *Viễn cảnh Công nghệ Năng lượng 2023 (windows.net)*, trang 351. Truy cập tháng 4/2023.

vẫn sẽ được duy trì để cung cấp công suất tối đa, nhưng sẽ cần ít hoặc không cần thêm nhà máy điện khí mới.

Úc sẽ cần cân nhắc sự đánh đổi giữa việc duy trì sản xuất và sử dụng dầu khí hiện tại với việc đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không vào năm 2050. Có rất nhiều lợi ích liên quan đến việc giảm sự phụ thuộc của Australia vào dầu khí, bao gồm an ninh năng lượng, khả năng chi trả năng lượng và giảm phát thải từ sản xuất năng lượng. Tuy nhiên, để thực hiện quá trình chuyển đổi, Australia sẽ cần đẩy nhanh việc triển khai năng lượng tái tạo, lưu trữ và các nhiên liệu thay thế như hydro.

## B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam

Như đã đề cập trong Dự thảo Chiến lược và Dự thảo PDP, tỷ lệ khí đốt trong cơ cấu nhiên liệu và nguồn phát điện trong tương lai sẽ tăng từ khoảng 15,9% năm 2025 lên 26,7% vào năm 2030, nhưng sau đó được dự đoán sẽ giảm xuống còn 20,7% vào năm 2045. Xu hướng này thể hiện quan điểm của Việt Nam rằng khí tự nhiên được coi là một nhân tố ngắn hạn trong lộ trình chuyển dịch năng lượng. Mục tiêu dài hạn của Chiến lược là xây dựng lộ trình để các nhà máy điện khí LNG chuyển đổi sang kết hợp hydro vào cơ cấu phát điện. Tỷ lệ khí tự nhiên (bao gồm cả LNG) ở Việt Nam đang ở giai đoạn ban đầu và chỉ đóng góp một lượng nhỏ, nhưng đóng góp đó rất quan trọng trong việc thể hiện tầm nhìn xa hơn của Việt Nam về việc đưa LNG vào cơ cấu năng lượng tương lai dựa trên việc xem xét một số kinh nghiệm từ Australia, chẳng hạn như:

- Lập kế hoạch chuyển đổi sang các loại nhiên liệu khác ở giai đoạn thiết kế đường ống dẫn khí tự nhiên để xem xét khả năng để các đường ống sử dụng được với hydro hoặc CO<sub>2</sub>.
- Xem xét các hành động có thể được thực hiện để giảm lượng phát thải từ khí tự nhiên.

## Vấn đề 3 - Các khởi đầu cho việc cung cấp hydro trong nước và hiểu tính khả thi về kinh tế của hydro

### B1 - Bối cảnh vấn đề

Hydro vốn thường được sản xuất và sử dụng trên cùng một địa điểm, điển hình là nguyên liệu cho các ứng dụng công nghiệp/hóa chất trong các nhà máy lọc dầu và là một phần của hỗn hợp khí dùng trong sản xuất thép. Nó cũng được sử dụng như một nguồn nhiệt và trong sản xuất điện ở mức độ thấp hơn<sup>61</sup>.

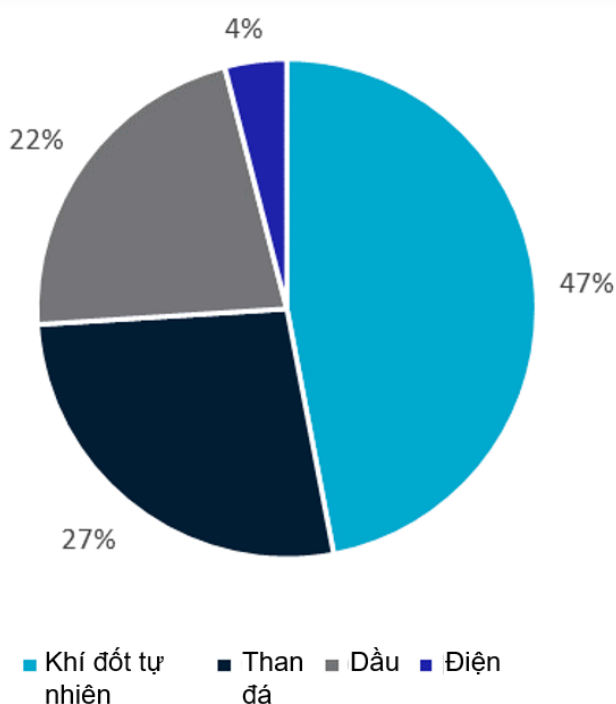
Ngoại lệ đối với xu hướng sản xuất tại chỗ nhiên liệu dựa trên hydro tại điểm tiêu thụ là sản xuất amoniac (bản thân việc sản xuất hydro có thể vẫn ở vị trí tiêu thụ khi nó làm nguyên liệu cho quy trình sản xuất amoniac), amoniac đang được coi là một chất mang hydro tiềm năng để xuất khẩu

<sup>61</sup> Cơ quan Năng lượng Tái tạo Quốc tế (IRENA) (2022) Hydrogen, <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Hydrogen> Truy cập tháng 3/2023

hydro, và bản thân nó cũng là nguồn nhiên liệu và nguyên liệu công nghiệp. Trên toàn cầu, sản xuất amoniac chiếm 2% tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng và 40% trong số này là sử dụng năng lượng (khí tự nhiên hoặc than đá) làm nguyên liệu và phần còn lại sử dụng năng lượng cho quy trình bao gồm sản xuất nhiệt<sup>62</sup>. Amoniac là một hàng hóa toàn cầu và được vận chuyển đi khắp thế giới – Yara Pilbara của Australia hiện nay là nhà cung ứng amoniac thương mại toàn cầu lớn nhất. Hiện nay, 10% sản lượng amoniac toàn cầu được xuất khẩu<sup>63</sup>.

Phần lớn sản lượng hydro tính đến cuối năm 2021 là từ quá trình cải tạo khí mê-tan bằng hơi nước (SMR) từ khí tự nhiên (47%), như thể hiện trong Hình 12. Hydro cũng là một sản phẩm phụ từ các nhà máy lọc dầu. Tỷ lệ sản xuất hydro sử dụng điện và máy điện phân chỉ là 4%. Với tỷ lệ sản xuất điện tái tạo trung bình toàn cầu là 29-33% vào năm 2021<sup>64</sup> 41, chỉ 1% trong số 4% này có thể được xem là hydro tái tạo, tức là được sản xuất bằng cách sử dụng phát điện tái tạo<sup>65</sup>. Tuy nhiên, tỷ lệ này với hydro tái tạo sẽ thay đổi theo quốc gia và khu vực tùy thuộc vào sản lượng điện tái tạo. Các quy trình sản xuất hydro hiện tại còn lại tạo ra phát thải CO<sub>2</sub>.

**Hình 12** | Thị phần toàn cầu về nhiên liệu được sử dụng trong sản xuất hydro. Nguồn dữ liệu <sup>41</sup>



Do đó, để hydro có thể đóng góp vào các nỗ lực giảm phát thải các-bon toàn cầu, việc sản xuất cần chuyển sang sử dụng điện tái tạo cho chất điện phân, và sang thu hồi và lưu trữ các-bon (CCS) cho cả sản xuất hydro chạy bằng nhiên liệu than và khí tự nhiên (SMR và cải tạo nhiệt tự động (ATR)). Ngoài ra, cần phải bù trừ hoặc có các biện pháp giảm thiểu khác để giải

<sup>62</sup> IEA (2021) Lộ trình công nghệ amoniac, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6ee41bb9-8e81-4b64-8701-2acc064ff6e4/AmmoniaTechnologyRoadmap.pdf> Truy cập tháng 4/2023

<sup>63</sup> IEA (2021) Lộ trình công nghệ amoniac, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6ee41bb9-8e81-4b64-8701-2acc064ff6e4/AmmoniaTechnologyRoadmap.pdf> Truy cập tháng 4/2023

<sup>64</sup> IEA (2022) Điện tái tạo, <https://www.iea.org/reports/renewable-electricity> Truy cập tháng 4/2023

<sup>65</sup> IRENA (2022) Hydro, <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Hydrogen> Truy cập tháng 3/2023



quyết phát thải đối với các phương pháp sản xuất hydro từ nhiên liệu hóa thạch này<sup>66</sup>. Sản xuất hydro sử dụng nhiên liệu hóa thạch không có công nghệ thu giữ CO<sub>2</sub> hiện là phương pháp sản xuất có chi phí thấp nhất.

Hydro đang được coi là nhiên liệu thay thế với nhiều ứng dụng rộng rãi, bao gồm vận tải, mở rộng việc sử dụng hydro trong công nghiệp như một nguồn nhiệt để thay thế khí tự nhiên, trong các đường ống sử dụng trong sinh hoạt và thương mại như một chất thay thế/bổ sung khí tự nhiên để giảm lượng phát thải, như một mặt hàng xuất khẩu, đồng thời là nguồn dự trữ năng lượng và phát điện. Điều này tương tự như các mục tiêu của PDP-8 liên quan đến nhiên liệu chuyển tiếp cho các nhà máy điện than và khí đốt hiện có. Các lĩnh vực ứng dụng mới này có thể không được đặt cùng vị trí (một cách tối ưu) với nguồn sản xuất hydro. Điều này đặt ra yêu cầu vận chuyển và lưu trữ một lượng lớn hydro tiềm năng.

## B2 - Thiết lập chiến lược

Chiến lược Hydro của Australia đặt ra khuôn khổ chiến lược để đảm bảo sự phát triển của ngành công nghiệp hydro tại Australia. Trọng tâm của chiến lược là đưa hydro vào thị trường trong nước. Việc sử dụng hydro trong nước được coi là cách để vừa giảm phát thải các-bon ở các lĩnh vực phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch ở Australia, vừa là cách để mở rộng quy mô ngành công nghiệp hydro, cho phép xuất khẩu hydro quy mô lớn.

Kết quả của chiến lược là các sáng kiến và cam kết lớn của quốc gia đã được công bố. Một đánh giá ngắn gọn được cung cấp dưới đây. Những sáng kiến này hỗ trợ cả thị trường trong nước và thị trường xuất khẩu tiềm năng.

Đi kèm với Tuyên bố về Công nghệ phát thải thấp đầu tiên vào tháng 9/2020 là thông báo của Chính phủ Australia về gói 1,9 tỷ AUD để đầu tư vào các công nghệ năng lượng mới, bao gồm việc phân bổ khoảng 70 triệu AUD để thiết lập một trung tâm xuất khẩu hydro, hợp tác nghiên cứu và nghiên cứu chuỗi cung ứng<sup>67</sup>.

Chính phủ Australia sau đó đã đưa 275,5 triệu AUD vào ngân sách 2021-22 để đẩy nhanh việc phát triển các trung tâm hydro sạch ở khu vực Australia và hỗ trợ thực hiện chương trình chứng nhận hydro sạch<sup>68</sup>. Chính phủ Australia cũng đã đưa 565,8 triệu AUD vào ngân sách đó để thiết lập các sáng kiến và quan hệ đối tác công nghệ phát thải thấp với các đối tác chiến lược và thương mại quan trọng<sup>69</sup>. Theo cam kết hợp tác quốc tế, quan hệ đối tác trị giá 30 triệu AUD đã được công bố vào tháng 6/2021 giữa Australia và Singapore nhằm đẩy nhanh việc triển khai các công nghệ và nhiên liệu

<sup>66</sup> Longden T, Beck F, Jotzo F, Andrews R, Prasad M (2022) Hydro “sạch”?—So sánh lượng phát thải và chi phí của nhiên liệu hóa thạch so với hydro từ điện tái tạo , *Applied Energy* 306, p.118145.

<sup>67</sup> Cơ quan Năng lượng Tái tạo Australia (ARENA) (2021) Quỹ Nhiên liệu Tương lai (Vòng 1)

<https://www.pm.gov.au/media/investment-new-energy-technologists>. Truy cập tháng 6/2021. Bao gồm khoản tài trợ bổ sung trị giá 1,62 triệu AUD cho ARENA để đầu tư vào đổi mới công nghệ giảm phát thải, một số trong số đó có thể là công nghệ hydro. Bao gồm 74,5 triệu AUD cho cơ sở hạ tầng tiếp nhiên liệu cho xe điện, có thể bao gồm cả việc tiếp nhiên liệu hydro.

<sup>68</sup> Liberal New South Wales (NSW) (2021) Tăng việc làm từ các dự án giảm phát thải mới

<https://www.minister.industry.gov.au/ministers/taylor/media-releases/jobs-boost-new-emissions-reduction-projects>. Truy cập tháng 6/2021. Có thể truy cập thông tin về các sáng kiến Trung tâm Hydro Khu vực, ví dụ như HyResource thông qua <https://research.csiro.au/hyresource/regional-hydrogen-hubs-program/>. Truy cập vào tháng 3/2023.

<sup>69</sup> Mirage (22/4/2021) Cắt giảm phát thải và tạo việc làm với quan hệ đối tác quốc tế <https://www.minister.industry.gov.au/ministers/taylor/media-releases/cutting-emissions-and-creating-jobs-international-partnerships>. Truy cập tháng 6/2021.

phát thải thấp như hydro sạch để giảm lượng phát thải trong hoạt động hàng hải và cảng biển, với cam kết lên tới 10 triệu AUD từ mỗi quốc gia và ít nhất 10 triệu AUD đầu tư bổ sung được huy động trong ngành<sup>70</sup>.

Ở vị trí tiên phong trong phát triển ngành, ARENA, cơ quan nhận tài trợ của Chính phủ Australia, đã công bố đợt hỗ trợ gần đây nhất cho các dự án hydro tái tạo quy mô thương mại như một phần của Vòng tài trợ triển khai hydro tái tạo vào tháng 5/2021. Ba dự án thành công có tổng giá trị dự án là 161 triệu AUD và sẽ tiếp cận nguồn tài trợ có điều kiện từ ARENA trị giá 103 AUD. Ba công ty và dự án thành công bao gồm: Engie Renewables Australia, trong đó ARENA sẽ cung cấp tới 42,5 triệu đô la cho dự án điện phân công suất 10 MW để sản xuất hydro tái tạo trong một liên doanh với Yara Pilbara Fertilizers tại một cơ sở amoniac ở Karratha, Tây Australia; ATCO Australia, trong đó ARENA sẽ cung cấp tới 28,7 triệu đô la cho nhà máy điện phân công suất 10 MW để pha trộn khí tại Công viên Đổi mới Năng lượng Sạch của ATCO ở Warradarge, Tây Australia; và AGIG, trong đó ARENA sẽ tài trợ tới 32,1 triệu đô la cho nhà máy điện phân công suất 10 MW để pha trộn khí tại Công viên Hydro Thung lũng Murray của AGIG ở Wodonga, Victoria.

Các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SME) của Australia vốn là một phần quan trọng trong sự phát triển của ngành công nghiệp Australia và đóng góp cho quá trình đổi mới. Vai trò của các SME trong sự phát triển của ngành công nghiệp hydro của Australia được cho không kém phần quan trọng. Để ghi nhận điều này, tháng 2/2021, Cơ quan Tài nguyên năng lượng quốc gia Australia (NERA), một trong sáu trung tâm tăng trưởng ngành do Chính phủ Australia tài trợ, đã công bố mạng lưới các cụm công nghệ hydro trên khắp Australia, hiện có 15 cụm trên toàn quốc<sup>71</sup>. NERA đã cung cấp 1,85 triệu AUD tài trợ ươm tạo đi kèm một loạt các cam kết tài trợ từ chính quyền tiểu bang và vùng lãnh thổ và hỗ trợ tài chính của ngành đối với các cụm sẽ xây dựng kỹ năng, năng lực và cơ hội thương mại hóa, đồng thời tạo điều kiện kết nối và chia sẻ kiến thức để đẩy nhanh sự phát triển của các ngành công nghiệp mới nổi.

Là một sáng kiến nghiên cứu và phát triển quốc gia, CSIRO, cơ quan khoa học quốc gia và cơ quan xúc tác đổi mới sáng tạo của Australia, đã chính thức khởi động Nhiệm vụ ngành công nghiệp Hydro vào tháng 5/2021. Nhiệm vụ là các chương trình nghiên cứu hợp tác và khoa học lớn do CSIRO phát triển với các đối tác trong ngành, chính phủ và đối tác nghiên cứu trong lĩnh vực nhằm tạo những bước đột phá quan trọng để giải quyết một số thách thức lớn nhất của Australia. Những thách thức này bao gồm sức khỏe và phúc lợi, chất lượng và an ninh lương thực, an ninh quốc gia, môi trường có khả năng phục hồi, tính bền vững của năng lượng và tài nguyên cũng như các ngành công nghiệp trong tương lai. Dựa trên khả năng nghiên cứu dài hạn hiện có của CSIRO và mạng lưới đối tác nghiên cứu và đối tác ngành rộng lớn, Nhiệm vụ ngành công nghiệp Hydro nhằm mục đích tạo điều kiện thuận lợi để phát triển ngành hydro sạch của Australia thông qua vai trò đặc biệt của mình trong hệ sinh thái, với tư cách

<sup>70</sup> DCCEEW (2021) Hợp tác quốc tế về công nghệ cao và hydro, <https://www.energy.gov.au/news-media/news/international-co-operation-high-tech-and-hydrogen>. Truy cập tháng 6/2021.

<sup>71</sup> Cơ quan Tài nguyên năng lượng quốc gia Australia (NERA) Cụm công nghệ hydro Australia (H2TCA) <https://www.nera.org.au/regional-hydrogen-technology-clusters> Truy cập tháng 6/2021.

là người kết nối và huy động vốn và nguồn lực cho nghiên cứu, phát triển và quan hệ đối tác trình diễn.

Ngoài những thông báo ở cấp quốc gia, nhiều cột mốc quan trọng, sáng kiến và cam kết ở cấp tiểu bang và lãnh thổ của Australia đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển ngành công nghiệp hydro của Australia. Để biết thêm chi tiết về các dự án phát triển hydro thương mại, bao gồm các dự án được đề cập ở trên và trong các phần sau, vui lòng truy cập 'HyResource', một sáng kiến hợp tác giữa Nhiệm vụ ngành công nghiệp Hydro của CSIRO, NERA, Tổ chức Năng lượng tương lai CRC và Ủy ban Hydro Australia<sup>72</sup>.

Để biết tổng quan về các hoạt động nghiên cứu hydro của Australia, vui lòng truy cập 'HyResearch'<sup>73</sup> hoặc Trung tâm Kiến thức Hydro nói chung để tiếp cận các tài nguyên hữu ích khác. Cả HyResource và HyResearch đều là các mô-đun của Trung tâm và nhiều mô-đun khác sẽ được thêm vào khi hoàn thành<sup>74</sup>.

Gần đây, Mạng lưới nghiên cứu Hydro Australia (AHRN)<sup>75</sup> được hỗ trợ bởi Chương trình hợp tác quốc tế về RD&D Hydro của Chính phủ Liên bang trị giá 5 triệu đô-la<sup>76</sup> đã tổ chức Hội nghị Nghiên cứu Hydro đầu tiên của Australia (AHRC 2023)<sup>77</sup>.

### B3 - Giải pháp

Chi phí sản xuất hydro phát thải thấp sẽ giảm từ bây giờ và dần dần đến năm 2050 do một số yếu tố như vừa học vừa làm, quy mô kinh tế trong sản xuất và mở rộng quy mô công nghệ. Tất cả những yếu tố này sẽ được thúc đẩy bởi mức độ triển khai ngày càng tăng của những công nghệ nói trên<sup>78</sup>. Để minh họa điểm này, chi phí sản xuất hydro dự kiến trong các năm 2030, 2040 và 2050, so với chi phí năm 2020, sử dụng các phương pháp phát thải thấp khác nhau được trình bày trong Hình 14.

Tác động của việc sản xuất hydro đối với việc giảm phát thải khí nhà kính được IEA dự đoán trong Kịch bản phát thải phát thải ròng bằng 0 là tổng mức giảm tích lũy 6% trong giai đoạn từ 2021 đến 2050 như thể hiện trong Hình 13, tương đương với việc tránh phát thải 60 Gt CO<sub>2</sub><sup>79</sup>.

<sup>72</sup> CSIRO (2023) Hyresource <https://research.csiro.au/hyresource/> Truy cập tháng 4/2023

<sup>73</sup> CSIRO (2023) Hyresearch <https://research.csiro.au/hyresearch/> Truy cập tháng 4/2023

<sup>74</sup> CSIRO (2023) Trung tâm Kiến thức Hydro <https://research.csiro.au/hydrogenknowledge/> Truy cập tháng 4/2023

<sup>75</sup> Mạng lưới nghiên cứu Hydro Australia (AHRN) (2023) <https://ahrn.org.au/> Truy cập tháng 4/2023

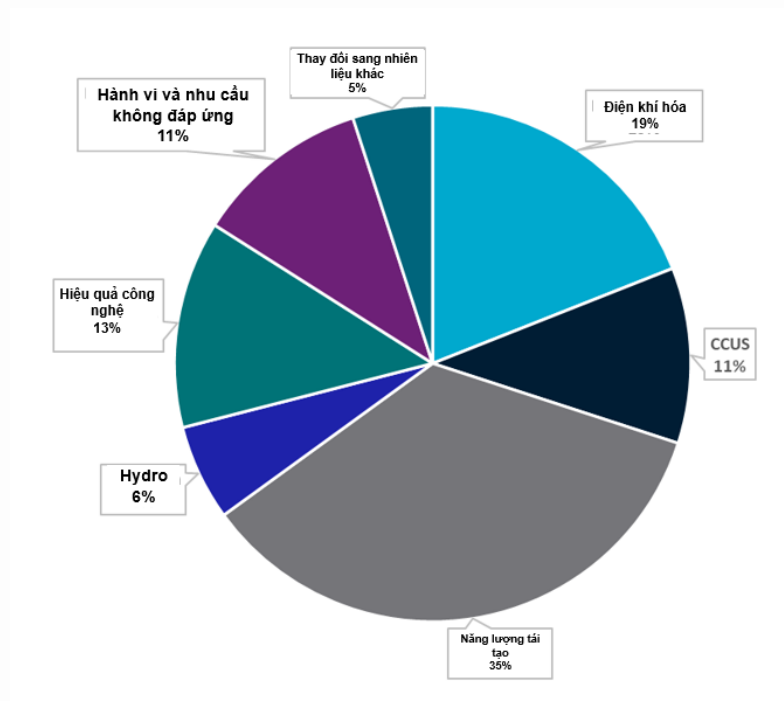
<sup>76</sup> DCCEEW (2021) Xây dựng ngành công nghiệp hydro của Australia thông qua hợp tác nghiên cứu, <https://www.energy.gov.au/news-media/news/building-ucs-hydrogen-industry-through-research-collaborations> Truy cập tháng 4/2023

<sup>77</sup> Hội nghị Nghiên cứu Hydro Australia (2023) <https://ahrc2023.com.au/> Truy cập tháng 1/2023

<sup>78</sup> Graham P, Hayward J, Foster J and Havas L (2022) GenCost 2022-23 Dự thảo tư vấn, CSIRO, Australia <https://doi.org/10.25919/hjha-3y57>

<sup>79</sup> IEA, Giảm phát thải tích lũy bằng biện pháp giảm thiểu trong Kịch bản Net Zero, 2021-2050, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/cumulative-emissions-reduction-by-mitigation-measure-in-the-net-zero-scenario-2021-2050>, IEA. Giấy phép: CC BY 4.0 Truy cập tháng 4/2023

**Hình 13** | Dự kiến tác động tích lũy của các biện pháp giảm phát thải khí nhà kính từ 2021-2050. Nguồn IEA<sup>80</sup>



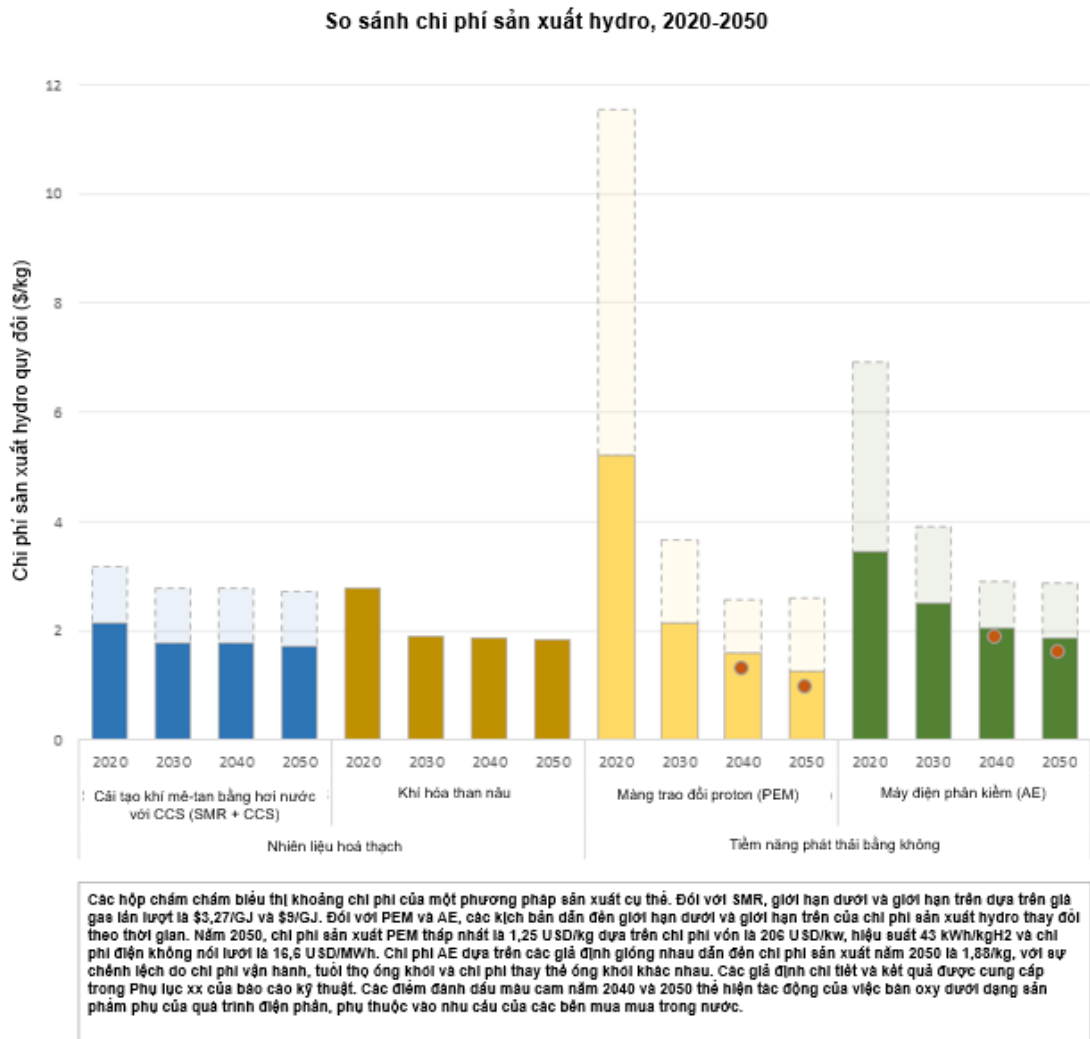
Kịch bản phát thải ròng bằng 0 có lượng phát thải ròng khí nhà kính toàn cầu đạt mức ròng bằng 0 vào năm 2050. Tác động của việc sản xuất hydro xanh đối với việc giảm phát thải khí nhà kính đến năm 2030 được dự đoán là khiêm tốn, đặc biệt khi so sánh với tác động của năng lượng tái tạo trong việc giảm phát thải từ sản xuất điện. Hydro sẽ khó có tác động trong việc giảm phát thải các lĩnh vực như công nghiệp và tác động sẽ rõ ràng hơn trong dài hạn thay vì ngắn hạn<sup>81</sup>. Sản xuất hydro xanh dựa vào các nhà máy điện phân, và năng lực sản xuất của nhà máy điện phân bắt đầu từ mức tối thiểu cho đến cuối những năm 2010 và đạt 8 GW vào năm 2021, cao hơn gấp đôi so với năm 2020. Công suất dự kiến sẽ đạt 65 GW vào năm 2030<sup>82</sup>.

<sup>80</sup> IEA, Giảm phát thải tích lũy bằng biện pháp giảm thiểu trong Kịch bản Net Zero, 2021-2050, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/cumulative-emissions-reduction-by-mitigation-measure-in-the-net-zero-scenario-2021-2050>, IEA. Giấy phép: CC BY 4.0 Truy cập tháng 4/2023

<sup>81</sup> IEA (2022), Hydrogen, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/hydrogen>, Giấy phép: CC BY 4.0 Truy cập tháng 4/2023

<sup>82</sup> IEA (2022) Nhà máy điện phân: báo cáo giám sát. <https://www.iea.org/reports/electrolysers> Truy cập tháng 4/2023

**Hình 14** | Dự kiến chi phí sản xuất điện quy dẫn (LCOH2), chiết khấu theo các năm 2030, 2040 và 2050 thông qua các công nghệ khác nhau<sup>83</sup>



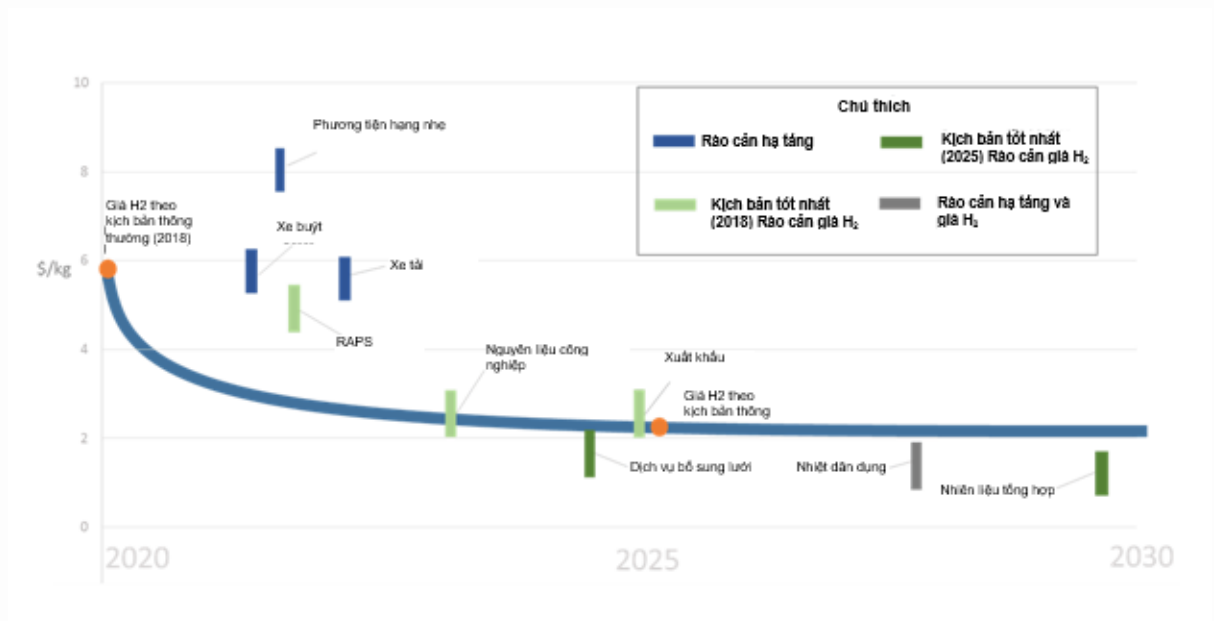
Tạo ra các trung tâm khí hydro là một phần chính trong chiến lược khí hydro của Australia. Các trung tâm này sẽ trở thành trung tâm có nhu cầu khí hydro cao, điều này sẽ cho phép mở rộng quy mô ngành công nghiệp khí hydro ở Australia. Các trung tâm có cơ sở hạ tầng dùng chung, dẫn đến giảm chi phí do tính kinh tế theo quy mô, sự kết hợp các lĩnh vực giữa cơ sở hạ tầng điện và khí đốt. Tuy nhiên, để tạo ra những trung tâm này, việc sử dụng khí hydro trong các lĩnh vực ứng dụng chính cần phải được chứng minh trước tiên, chẳng hạn như trong giao thông, mạng lưới khí đốt và là một phần của hệ thống điện.

Khí hydro sẽ được sử dụng vào nhiều mục đích ứng dụng khác nhau trong lĩnh vực năng lượng. Ví dụ về các ứng dụng điển hình và khả năng cạnh tranh của khí hydro trong các ứng dụng đó so với nhiên liệu/công nghệ

<sup>83</sup> Butler C, Maxwell R, Graham P và Hayward J (2021) Báo cáo Kỹ thuật Giai đoạn 1 của Sáng kiến Chuyển dịch năng lượng Ngành công nghiệp Australia, ClimateWorks Australia

hiện tại được trình bày trong Hình 15. Phân tích này được hoàn thành vào năm 2018 và sẽ được cập nhật vào năm 2023.

**Hình 15** | Khả năng cạnh tranh của khí hydro trong các ứng dụng được nhắm mục tiêu



Vị trí của mỗi ứng dụng trên trục y tương ứng với điểm chi phí mà tại đó khí hydro có giá cạnh tranh bằng \$/kg cho ứng dụng đó. Vị trí trên trục x là ước tính thời điểm sử dụng khí hydro trong ứng dụng cụ thể có thể diễn ra. Khả năng cạnh tranh về kinh tế không phải là yếu tố duy nhất có liên quan. Có những rào cản đối với việc tiếp nhận khí hydro trong các mục đích ứng dụng khác nhau cũng đã được nêu rõ.

Chi phí sản xuất khí hydro được thể hiện dưới dạng đường cong trong hình dựa trên chi phí sản xuất khí hydro xanh dự kiến.

Một số mục đích ứng dụng mới, đầu tiên của khí hydro ở Australia là bơm vào đường ống dẫn khí và trộn với khí tự nhiên. Dự án bao gồm:

- Dự án Pha trộn Khí hydro ATCO – đã đưa hydro dựa trên năng lượng tái tạo vào một phần của mạng lưới phân phối i tự nhiên ở phía Tây Australia vào năm 2022.
- Hydro Park phía Nam Australia – đã và đang cung cấp 5% khí tái tạo hỗn hợp cho 700 hộ gia đình và có kế hoạch mở rộng quy mô này lên 3000 hộ vào năm 2023.
- Dự án Khí đốt Xanh phía Tây Sydney – bắt đầu sản xuất khí hydro từ máy điện phân và pha trộn 2% thể tích khí hydro vào mạng lưới phân phối khí đốt Sydney vào năm 2021. Dự án cũng bao gồm tua-bin siêu nhỏ/pin nhiên liệu để sản xuất điện và lưu trữ khí hydro.

Ngành công nghiệp khí đốt có rất ít lựa chọn để pha trộn hydro vào các đường ống dẫn khí tự nhiên hiện được coi là một cách để giúp giảm phát thải các-bon cho mạng lưới khí tự nhiên. Tuy nhiên, có giới hạn tối đa đối với tỷ lệ pha trộn ở khoảng 15%, được quyết định bởi bằng độ giòn của các

mỗi nối thép đối với một số loại ống thép. Hơn nữa, các phân tử khí hydro nhỏ hơn đáng kể so với các phân tử khí tự nhiên, do đó, các đường ống có tỷ lệ rò rỉ cao hơn khi chứa đầy khí hydro, đòi hỏi phải có ống bọc nhựa dày bên trong các mạng lưới khí đốt hiện có.

Khí sinh học cũng là loại khí tiềm năng nhưng nguồn cung cấp tài nguyên này xét về số lượng sản xuất là rất hạn chế. Khí hydro sẽ cần được phân phối xung quanh các trung tâm khí hydro để sử dụng vào nhiều mục đích ứng dụng. Cả hai đường ống mới và hiện có (theo các ý kiến ở trên) đều là cách tiết kiệm chi phí để vận chuyển một lượng lớn khí hydro. Do đó, những dự án này rất cần thiết như một phần của quá trình phát triển trung tâm khí hydro.

Các mục đích ứng dụng vào giao thông đang trở nên phổ biến hơn, với việc xây dựng các trạm tiếp nhiên liệu hydro. Dự án bao gồm:

- Trạm tiếp Nhiên liệu Hydro ActewAGL – bắt đầu tiếp nhiên liệu vào năm 2021 cho 20 xe điện chạy bằng pin nhiên liệu hạng nhẹ thuộc đội xe của Chính phủ ACT.
- Dự án Trung tâm Toyota Hydro ở Altona, Victoria – bao gồm sản xuất khí hydro tại chỗ bằng cách sử dụng máy điện phân và năng lượng tái tạo, pin nhiên liệu và trạm tiếp nhiên liệu. Dự án này đã đi vào hoạt động hoàn toàn vào năm 2021.

Các công nghệ như xe chạy bằng pin nhiên liệu, máy điện phân và các thiết bị khác trong các trạm tiếp nhiên liệu đã tương đối hoàn thiện và có sẵn trên thị trường, mặc dù vẫn cần đầu tư đáng kể vào nghiên cứu để giảm chi phí nhằm tạo ra khí hydro cạnh tranh với xăng và dầu diesel. Tuy nhiên, các mục đích ứng dụng vào giao thông đường bộ là một trong những lựa chọn triển vọng nhất để sử dụng khí hydro, nhất là trên những quãng đường xa, nơi khí hydro có thể cạnh tranh hiệu quả với tải trọng pin hạng nặng.

Liên quan đến giấy phép xã hội cho các mục đích ứng dụng khí hydro nói chung, một yếu tố khác cần xem xét là các trạm tiếp nhiên liệu sẵn sàng phục vụ công chúng và có thể trưng bày nhiều loại công nghệ sử dụng khí hydro. Điều này giúp cư dân nói chung làm quen với việc sử dụng khí hydro và do đó có thể dẫn đến tăng cường chấp nhận, tiếp nhận, mở rộng thị trường.

#### B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia

Cho đến nay, con đường mà Australia đã thực hiện trong việc hỗ trợ phát triển ngành công nghiệp khí hydro mới ở Australia rất hứa hẹn. Con đường này bắt đầu với sự phát triển của Lộ trình khí Hydro Quốc gia CSIRO<sup>84</sup>, trong đó nêu bật những lợi thế cạnh tranh mà Australia có được để trở thành một công ty lớn trên toàn cầu về sản xuất và xuất khẩu khí hydro, chẳng hạn như nguồn năng lượng tái tạo dồi dào, đất đai, ngành công nghiệp có kinh nghiệm đẳng cấp thế giới trong việc phát triển, hoàn thiện và vận hành các dự án xuất khẩu năng lượng quy mô lớn. Tiếp theo đó là

<sup>84</sup> Bruce S, Temminghoff M, Hayward J, Schmidt E, Munnings C, Palfreyman D và Hartley P (2018) Lộ trình khí Hydro Quốc gia, CSIRO, Australia <https://www.csiro.au/en/work-with-us/services/tu-van-chien-luoc-tu-van-dich-vu/csiro-tuong-lai/nang-luong-va-tai-nguyen/lo-trinh-quooc-gia-hydro>

các nghiên cứu khác đi sâu hơn vào xuất khẩu, nghiên cứu cần thiết để hỗ trợ ngành công nghiệp khí hydro và Chiến lược Hydro của Australia<sup>85</sup>. Kể từ đó, đã có nhiều nghiên cứu xem xét các lĩnh vực được xác định là yếu tố quan trọng trong chiến lược khí hydro, chẳng hạn như phát triển các trung tâm khí hydro, cơ hội việc làm, v.v.

Các dự án khí hydro được tài trợ ở cấp liên bang, tiểu bang và lãnh thổ đều rất đa dạng, đồng thời đang giải quyết tất cả các lĩnh vực của chuỗi giá trị hydro, từ sản xuất, lưu trữ, vận chuyển và nhiều mục đích sử dụng cuối cùng. Các dự án này sẽ không chỉ cung cấp kiến thức và bài học quý giá mà còn giúp giảm chi phí của công nghệ khí hydro. Một sáng kiến được ủng hộ bởi 2 tiểu bang đông dân nhất, New South Wales và Victoria, sẽ là Đường cao tốc Hydro Hume. Với những người tham gia dự án dự kiến sẽ sớm được công bố, sáng kiến giao thông này sẽ hỗ trợ xây dựng cơ sở hạ tầng tiếp nhiên liệu hydro cho các phương tiện hạng nặng dọc theo tuyến đường hậu cần chính giữa 2 tiểu bang.

Chính phủ Australia cũng tài trợ cho sự hợp tác giữa khối công nghiệp, chuyên gia nghiên cứu và người dùng cuối được dẫn dắt bởi khối công nghiệp thông qua Chương trình Trung tâm Nghiên cứu Hợp tác (CRC). Bản chất ứng dụng của khí hydro đối với các lĩnh vực công nghiệp và nghiên cứu được chỉ ra bởi một số CRC có chủ đề về khí hydro, chẳng hạn như:

- Ngành công nghiệp nặng Chuyển đổi Các-bon thấp hay còn gọi là HILT CRC – mục đích chính của CRC này là giảm thiểu rủi ro của quá trình giảm phát thải các-bon cho ngành công nghiệp nặng ở Australia để ngành công nghiệp ở Australia có thể phát triển trong tương lai<sup>86</sup>
- CRC Nhiên liệu Tương lai - mục tiêu chính của CRC này là cho phép giảm phát thải các-bon trong các mạng lưới năng lượng của Australia, bao gồm cả các ống dẫn khí đốt<sup>87</sup>
- iMOVE CRC tập trung vào lĩnh vực giao thông đã được thiết kế để khám phá những khó khăn về giao thông trong tương lai ở Australia<sup>88</sup>
- Xuất khẩu Năng lượng trong Tương lai hay còn gọi là FEnEx CRC đang khám phá quá trình giảm phát thải các-bon trong lĩnh vực xuất khẩu năng lượng của Australia<sup>89</sup>

Có một CRC đang được phát triển tập trung cụ thể vào khí hydro, Mở rộng quy mô Khí hydro Xanh CRC<sup>90</sup> đã đệ trình đề xuất tài trợ liên bang vào năm 2023.

Úc là đối tác chính trong các sáng kiến toàn cầu như Chương trình Hợp tác Công nghệ IEA về khí hydro và là quốc gia đồng dẫn đầu trong Nhiệm vụ Khí hydro Sạch của Mission Innovation. Ngoài ra, CSIRO đã nhận được tài

<sup>85</sup> Liên bang Australia (2019) *Chiến lược khí Hydro Quốc gia của Australia*, <https://www.dceew.gov.au/sites/default/files/documents/Úcs-national-hydrogen-strategy.pdf>

<sup>86</sup> <https://hiltcrc.com.au/>

<sup>87</sup> <https://www.futurefuelscrc.com/>

<sup>88</sup> <https://imoveÚc.com/>

<sup>89</sup> <https://www.fenex.org.au/>

<sup>90</sup> <https://hydrogenrc.com.au/>



trợ của liên bang<sup>91</sup> để hỗ trợ các phái đoàn quốc tế đại diện cho cộng đồng nghiên cứu của Australia xây dựng và tăng cường hợp tác R&D hydro, bao gồm tài trợ cho học bổng nghiên cứu tại các viện nghiên cứu quốc tế. Những thông tin tiếp thu được từ các phái đoàn sẽ giúp hợp tác nghiên cứu sâu hơn để hỗ trợ phát triển ngành công nghiệp khí hydro của Australia.

Có ý kiến cho rằng việc tài trợ cho khí hydro ở Australia là hành động gây xao nhãng, nên tài trợ nhiều hơn cho các công nghệ năng lượng tái tạo có khả năng hỗ trợ nỗ lực giảm phát thải các-bon ngay lập tức để đạt được các mục tiêu năm 2030, cũng như giảm chi phí điện tái tạo – thành phần quan trọng của chi phí khí hydro tái tạo. Các công nghệ năng lượng tái tạo, chẳng hạn như điện gió và điện mặt trời rất tiên tiến, mặc dù vẫn còn tồn tại những khó khăn liên quan đến việc tích hợp các công nghệ này vào lưới điện (nhất là khi mức độ thâm nhập của ngày càng tăng), các công nghệ này đã là hình thức phát điện có chi phí thấp nhất tại Australia ngay cả khi không có trợ cấp tài chính. Phát triển năng lượng tái tạo quy mô lớn đã được hỗ trợ bởi mục tiêu năng lượng tái tạo, kết thúc vào năm 2030. Điện mặt trời áp mái cho các hộ gia đình được hỗ trợ bởi giá bán điện và chúng nhận phát điện tái tạo quy mô nhỏ với khung thời gian hỗ trợ tương tự. Các ưu đãi dành cho điện mặt trời áp mái đã có sẵn vì giúp giảm hóa đơn tiền điện cho các hộ gia đình cá nhân với thời gian hoàn vốn chỉ hơn 3 năm, kết quả là Australia có tỷ lệ sử dụng điện mặt trời áp mái cao nhất tính theo đầu người. Đầu tư tư nhân vào các công nghệ tái tạo tiếp tục tăng, với 4,29 tỷ đô được đầu tư chỉ riêng trong quý tháng 12 năm 2022, gấp 10 lần so với 3 tháng trước đó và phần lớn khoản đầu tư này là vào năng lượng tái tạo, lưu trữ<sup>92</sup>.

Tuy nhiên, cần có thêm vốn tư nhân để phát triển thêm các trang trại năng lượng tái tạo và lưu trữ nhằm đạt được mục tiêu giảm phát thải vào năm 2030 của chính phủ. Có ý kiến cho rằng việc tăng và mở rộng mục tiêu năng lượng tái tạo sẽ hỗ trợ cho công việc này. Do đó, thay vì chính phủ cung cấp hỗ trợ tài chính, cần có thêm hỗ trợ chính sách.

Nếu các công nghệ phát điện từ gió và mặt trời không được chính phủ hỗ trợ trong giai đoạn đầu triển khai, thì các công nghệ này sẽ không hiện đại và rẻ như ngày nay. Khoản đầu tư của chính phủ Australia vào khí hydro ở tất cả các khía cạnh của công nghệ khí hydro và mục đích là nhằm giảm chi phí sản xuất hydro, tăng mức độ phát triển của công nghệ khí hydro để hydro có thể được sử dụng làm nguồn nhiên liệu sạch thay thế cả trong nước và toàn cầu.

Mặc dù chính phủ đã hỗ trợ đáng kể cho các dự án này, nhưng nhiều dự án khí hydro tái tạo đã gặp khó khăn trong việc đi đến quyết định đầu tư cuối cùng do không có hợp đồng bao tiêu với bên mua để tạo tiền đề cho các dự án dài hạn. Australia không đơn độc trong trải nghiệm này. Diễn đàn Kinh tế Thế giới đã nhận thấy rằng “mặc dù ngày càng có nhiều dự án, chỉ có 4% đạt được quyết định đầu tư cuối cùng... Tìm kiếm và đảm bảo các hợp đồng bao tiêu là công việc khó khăn. Việc này rất quan trọng vì hợp

<sup>91</sup>DCCEE (2021) Xây dựng ngành công nghiệp khí hydro của Australia thông qua hợp tác nghiên cứu, <https://www.energy.gov.au/news-media/news/building-ucs-hydrogen-industry-through-research-collaborations> Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>92</sup> Hannam P (ngày 9 tháng 3 năm 2023) 'Úc đầu tư \$4,29 tỷ vào năng lượng tái tạo trong quý tháng 12, gấp 10 lần so với 3 tháng trước đó', The Guardian, <https://www.theguardian.com/Úc-news/2023/mar/09/Úc-invests-429bn-in-renewable-energy-in-december-quarter-10-times-the-previous-three-months> Truy cập tháng 4 năm 2023

đồng cho phép các dự án thâm dụng vốn này thể hiện khả năng vay vốn dài hạn và hoàn vốn đầu tư.”<sup>93</sup>

## B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam

Vi khí hydro là một chủ đề mới nhưng đang là xu hướng nên Chiến lược Phát triển Năng lượng cũng đề cập đến như là một giải pháp cho tương lai năng lượng xanh. Ở giai đoạn khởi điểm, điều quan trọng đối với Việt Nam là phải có Chiến lược Khí hydro Xanh. Định hướng xây dựng Chiến lược Khí hydro Xanh bao gồm: xác định rõ vai trò của khí hydro trong ngành năng lượng Việt Nam, đảm bảo thực hiện hài hòa giữa phát triển năng lượng tái tạo và tiêu thụ khí hydro. Khí hydro có thể được coi là một phần quan trọng của giải pháp tận dụng năng lượng tái tạo biến đổi một cách hiệu quả, đặc biệt khi nguồn cung dư thừa.

Hiểu được nhu cầu tiềm năng về khí hydro ở Việt Nam cũng rất quan trọng. Ví dụ, có nhiều cơ hội để phát triển trung tâm công nghiệp kết hợp sản xuất năng lượng tái tạo, sản xuất khí hydro, thép xanh và sản xuất phân bón để tận dụng lợi thế kinh tế theo quy mô, cũng như tối ưu hóa chi phí vận chuyển.

## Vấn đề 4 - Các phương án để hydro trở thành một mặt hàng xuất khẩu

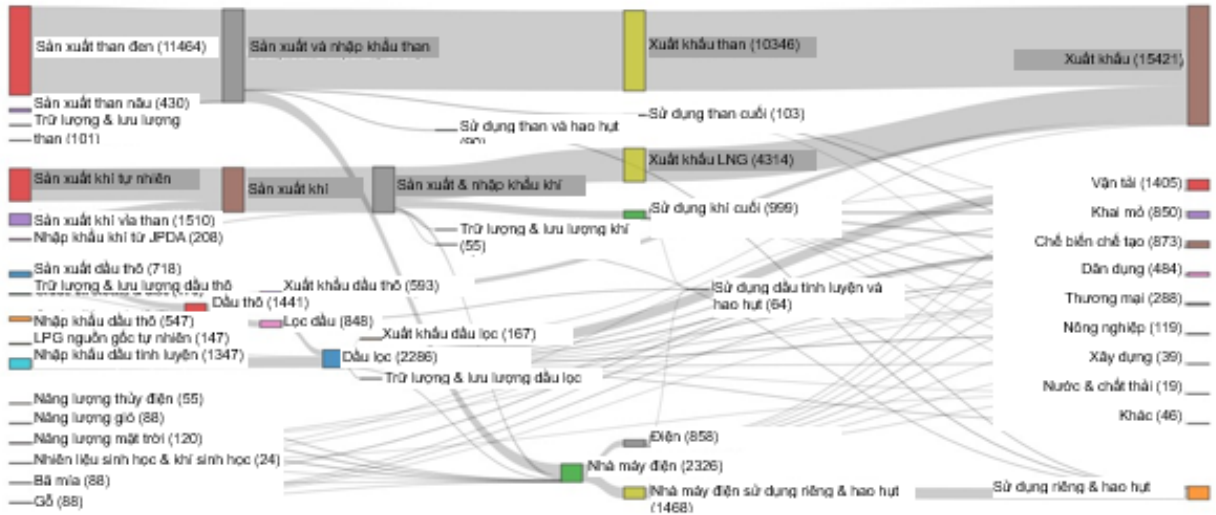
### B1 - Bối cảnh vấn đề

Biểu đồ dòng năng lượng ở Australia cho năm tài chính 2020-21 được thể hiện trong Hình 16. Phần lớn các dòng năng lượng là xuất khẩu, chiếm 73% tổng lượng sử dụng cuối cùng. Trong đó, 67% là xuất khẩu than và 28% là xuất khẩu khí tự nhiên. Khó khăn mà Australia phải đối mặt là các thị trường xuất khẩu năng lượng này có thể biến mất khi thế giới đạt mức phát thải ròng bằng 0. Đặc biệt, các quốc gia nhập khẩu năng lượng chính của Australia là Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc, đều có chính sách giảm phát thải. Nhật Bản và Hàn Quốc đã cam kết đạt được mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050, Trung Quốc đang chuẩn bị đạt mức phát thải cao nhất vào năm 2030 và sau đó đạt mức trung hoà khí các-bon vào năm 2060. Điều này là động lực để Australia tìm cách xuất khẩu năng lượng các-bon thấp cho các đối tác thương mại quan trọng này để tránh mất nguồn thu chính. Vào năm 2021, 2 trong số 3 mặt hàng xuất khẩu hàng đầu của Australia là năng lượng (than đá và khí tự nhiên), có tổng trị giá gần \$100 tỷ<sup>94</sup>.

<sup>93</sup> Diễn đàn Kinh tế Thế giới (WEF) (14 tháng 11 năm 2022) 3 cách mà các dự án khí hydro sạch có thể tăng cơ hội đưa ra các quyết định đầu tư cuối cùng <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/three-ways-clean-hydrogen-projects-can-secure-offtake/> Truy cập tháng 3 năm 2023

<sup>94</sup> <https://oec.world/en/profile/country/aus>

Hình 16 | Dòng năng lượng Australia 2020-21 (Petajoules)<sup>95</sup>



Hydro được coi là nguồn năng lượng xuất khẩu thay thế cho nhiên liệu hóa thạch. Tuy nhiên, có nhiều cách khác nhau để sản xuất hydro. Hydro 'xanh lam' được sản xuất bằng khí tự nhiên thông qua SMR hoặc ATR với CCS. Hydro 'xanh lá' là khí hydro được sản xuất bằng máy điện phân (công nghệ điện phân kiềm (AE), màng trao đổi proton (PEM) là các công nghệ phổ biến nhất) và điện năng tái tạo. Hiện tại, chi phí sản xuất hydro lam thấp hơn hydro xanh. Tuy nhiên, dự kiến chi phí vốn cho thiết bị điện phân sẽ tiếp tục giảm và hiệu quả của chúng sẽ được cải thiện. Thành phần chi phí chính của sản xuất hydro lam là giá khí tự nhiên, giá này có thể thay đổi và có thể dẫn đến sự thiếu chắc chắn<sup>96</sup>. Ưu điểm chính của việc sản xuất hydro lam là quy mô và hệ số công suất: các nhà máy hydro lam có thể được thiết kế với quy mô lớn và có thể hoạt động với hệ số công suất 90%, điều này có thể quan trọng để mở rộng công suất cho ngành xuất khẩu. Để các máy điện phân sử dụng điện tái tạo có hệ số công suất cao như vậy, các nhà máy cần được cung cấp năng lượng bằng năng lượng khí hydro hoặc nhiên liệu sinh khối hoặc có hệ thống lưu trữ điện và/hoặc sắp xếp thỏa thuận mua bán 100% điện tái tạo.

Có rủi ro là tài sản sản xuất hydro lam có thể bị mắc kẹt trong tương lai<sup>97</sup>. Liên minh Châu Âu có các chính sách hỗ trợ sản xuất và nhập khẩu khí hydro tái tạo, tức là khí hydro được sản xuất bằng các nguồn năng lượng tái tạo phi sinh học<sup>98</sup>. Có rủi ro đối với tài sản hydro lam là các khu vực nhập khẩu khí hydro tiềm năng khác cũng có thể thực hiện các chính sách tương tự.

<sup>95</sup> DCEEW (2022) Thống kê Năng lượng Australia 2022, Bảng A, Bảng F và Bảng G <https://www.energy.gov.au/publications/Úcn-energy-update-2022> Truy cập Tháng 3 năm 2023

<sup>96</sup> Fazeli R, Beck F và Stocks M (2022a) Nhân thức được vai trò của sự không chắc chắn trong quá trình chuyển đổi sang hydro tái tạo, Tạp chí Quốc tế về Năng lượng Hydro, Tập 47(65), 27896-27910 < <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.06.122>

<sup>97</sup> Fazeli R, Longden T, Beck FJ và Stocks M (2022b), Tìm hiểu rủi ro tài sản mắc kẹt đối với các nhà máy sản xuất hydro lam. Kỷ yếu của Hội nghị Động lực Hệ thống Quốc tế năm 2022, 18-22 tháng 7, Frankfurt, Đức. <https://proceedings.systemdynamics.org/2022/papers/P1182.pdf>

<sup>98</sup> Ủy ban Châu Âu (2023) Hỏi và Đáp về Đạo luật Ủy quyền của EU về Hydro Tái tạo [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_23\\_595](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_595) Truy cập tháng 3 năm 2023

Các chương trình bảo đảm xuất xứ và chứng nhận hydro xanh khác nhau đang được phát triển trên khắp các khu vực và quốc gia để tính toán lượng phát thải tạo ra trong chuỗi cung ứng khí hydro<sup>99</sup>. Tuy nhiên, hiện tại chưa có chương trình nào được công nhận để chứng nhận hydro xanh cho hoạt động thương mại giữa các nước. Chương trình này sẽ cần được phát triển để đảm bảo tuân thủ các chính sách và quy định về phát thải khí nhà kính của các quốc gia nhập khẩu<sup>100</sup>.

## B2 - Thiết lập chiến lược

Cơ hội xuất khẩu khí hydro từ Australia đã được nêu ra vào năm 2018 trong Lộ trình Hydro Quốc gia của CSIRO và trong *Cơ hội cho Australia từ Xuất khẩu khí Hydro* bởi công ty tư vấn Acil Allen<sup>101</sup>. Các ấn phẩm tiếp theo đã chỉ ra tiềm năng to lớn của các cơ hội xuất khẩu khí hydro này<sup>102, 103, 104</sup>.

Australia đang nằm ở vị thế độc nhất khi có khả năng tiếp cận các nguồn năng lượng tái tạo rộng lớn, giá rẻ trên khắp đất nước, các kỹ năng kỹ thuật để tạo ra cơ sở hạ tầng năng lượng quy mô lớn cần thiết để triển khai các chuỗi giá trị khí hydro cần thiết cho xuất khẩu, cũng như lịch sử xuất khẩu năng lượng lâu đời ra thế giới, tập trung vào châu Á, gây dựng các mối quan hệ thương mại khăng khít. Chính phủ Australia đã thể hiện sự ủng hộ của mình đối với xuất khẩu khí hydro thông qua các dự án như Chuỗi Cung ứng Năng lượng Hydro (HESC), đưa tới việc xuất khẩu lô hydro lỏng đầu tiên sang Nhật Bản (sản xuất từ quá trình khí hóa than nâu).

## B3 - Giải pháp

Để tránh các vấn đề về tài sản bị mắc kẹt, Australia có thể cần tập trung vào việc mở rộng quy mô ngành công nghiệp hydro xanh để xuất khẩu. Cần phát triển các chương trình chứng nhận được quốc tế công nhận, nhất là với các đối tác thương mại chủ chốt. Đồng thời, các quốc gia khác cũng đang cố gắng phát triển thị trường xuất khẩu khí hydro. Australia sẽ cần tiếp tục giảm chi phí sản xuất hydro để cạnh tranh và thiết lập các mối quan hệ thương mại để đảm bảo tiêu thụ hydro.

Một vấn đề khác chưa được giải quyết về mặt kỹ thuật hoặc kinh tế là dạng chất hóa học hydro được xuất khẩu. Các tùy chọn bao gồm hydro hóa lỏng, đang được thực hiện trong dự án HESC; amoniac như trong dự án H2-Hub<sup>TM</sup> Gladstone; hoặc chất mang hydro hữu cơ lỏng (ví dụ: methylcyclohexane (MCH) như trong Dự án Xuất khẩu Neoen-ENEOS). Methanol cũng đang trở thành một tùy chọn chứa hydro tiềm năng, miễn là

<sup>99</sup> White LW, Fazeli R, Cheng W, Aisbett E, Beck FJ, Baldwin KGH, Howarth P và O'Neill L (2021) *Hướng tới các hệ thống chứng nhận phát thải cho thương mại quốc tế về khí hydro: thách thức chính sách trong việc xác định ranh giới cho hạch toán phát thải, Năng lượng*, Tập 215 (Phần A), 119139 <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119139>

<sup>100</sup> IRENA (2023) *Tạo ra thị trường hydro toàn cầu: Chứng nhận cho phép giao dịch*, <https://www.irena.org/Publications/2023/Jan/Creating-a-global-hydrogen-market-Certification-to-enable-trade> Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>101</sup> Acil Allen Consulting (2018) *Cơ hội cho Australia từ xuất khẩu khí hydro* <https://acilallen.com.au/projects/resources/opportunities-for-uc-from-hydrogen-exports>

<sup>102</sup> Burke P, Beck FJ, Aisbett E, Baldwin KGH, Stocks M, Pye J, Venkataraman M, Hunt J và Bai X (2022) *Góp phần giảm phát thải các-bon trong khu vực: Tiềm năng của Australia trong việc cung cấp hàng hóa không phát thải các-bon cho khu vực Châu Á-Thái Bình Dương. Năng lượng*, Tập 248, 123563 <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123563>

<sup>103</sup> “Siêu năng lực”, Ross Garnaut, Nhà xuất bản Đại học La Trobe, 2019.

<sup>104</sup> “Hydro” của Frank Jotzo trong “Chuyển đổi Siêu năng lực: tạo nên tương lai đạt mức phát thải các-bon bằng 0 của Australia”, do Ross Garnaut biên tập, Nhà xuất bản Đại học La Trobe, 2022.

có nguồn CO<sub>2</sub> có thể kết hợp với khí hydro tái tạo để tạo ra methanol. Mỗi loại chất mang hydro có ưu điểm và nhược điểm đi kèm.

- Hydro lỏng không yêu cầu bất kỳ sự phân tách nào điểm nhập khẩu cuối cùng để chiết xuất hydro tinh khiết, nhưng rất khó sản xuất, tốn nhiều năng lượng và có thể xảy ra tổn thất đáng kể (được gọi là sự bốc hơi) từ các bình chứa đồng lạnh (duy trì ở -253 độ C) nếu các bình chứa không được cách nhiệt hoàn toàn khỏi các nguồn nhiệt. Các tàu được sử dụng để vận chuyển hydro lỏng vẫn đang được phát triển.
- Amoniac là một mặt hàng được giao dịch toàn cầu và có nhiều nhà máy sản xuất amoniac đã được thành lập có thể sản xuất amoniac bằng cách sử dụng khí hydro tái tạo. Tuy nhiên, amoniac cần được phá vỡ cấu trúc và phân tách ở nơi nhập khẩu cuối cùng bằng một quy trình hao tổn nhiều năng lượng để chiết xuất hydro tinh khiết.
- MCH chỉ là một ví dụ về chất mang hữu cơ lỏng, trong trường hợp của MCH, mỗi phân tử mang 6 phân tử hydro/12 nguyên tử hydro có thể được chiết xuất. Sau khi chiết xuất hydro ở quốc gia nhập khẩu, MCH được chuyển đổi thành toluen, sau đó được vận chuyển trở lại quốc gia xuất khẩu.
- Methanol được sử dụng làm nguyên liệu đầu vào trong nhiều quy trình hóa học và có thể được sử dụng làm nhiên liệu cho phương tiện vận chuyển. Tuy nhiên, methanol cần nguồn CO<sub>2</sub> để sản xuất và sẽ được sử dụng như methanol trực tiếp chứ không được chuyển đổi thành hydro tại quốc gia nhập khẩu. Do đó, việc sử dụng methanol làm chất mang hydro chỉ giới hạn trong các ứng dụng liên quan đến methanol.

Việc mở rộng quy mô thành một ngành xuất khẩu lớn dựa trên hydro xanh sẽ đòi hỏi việc triển khai đáng kể về điện tái tạo, thiết bị điện phân, nâng cấp cảng và sử dụng nước. Các công nghệ và chuyên môn để làm điều này đã tồn tại, nhưng quy mô là chưa từng có. Các chương trình đào tạo cần được thực hiện để đảm bảo có đủ lực lượng lao động để xây dựng và vận hành các ngành công nghiệp mới này.

Một trong những ứng dụng công nghiệp quan trọng của khí hydro trong một thế giới giảm phát thải các-bon trong tương lai là giảm lượng oxit sắt tạo thành sắt trong chuỗi giá trị sản xuất thép. Do đó, cơ hội xuất khẩu năng lượng tái tạo khác cho Australia đã phát sinh do một số trữ lượng quặng sắt lớn nhất thế giới nằm gần một số nguồn tài nguyên năng lượng mặt trời và gió tốt nhất toàn cầu. Việc tạo ra điện tái tạo để tạo khí hydro và hỗ trợ ngành công nghiệp sản xuất sắt lớn liền kề với các điểm khai thác mỏ này là một động lực khác để sản xuất khí hydro có thể thấy nhu cầu bổ sung đáng kể đối với sản xuất năng lượng tái tạo và hydro xanh ở Australia<sup>105</sup>.

<sup>105</sup> Burke P, Beck FJ, Aisbett E, Baldwin KGH, Stocks M, Pye J, Venkataraman M, Hunt J và Bai X (2022) Góp phần giảm phát thải các-bon trong khu vực:Tiềm năng của Australia trong việc cung cấp hàng hóa không phát thải các-bon cho khu vực Châu Á-Thái Bình Dương. *Năng lượng*, Tập 248, 123563 <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123563>

## B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia

Kinh nghiệm của Australia đã khám phá cơ hội cả trong nước và xuất khẩu, trong đó các hoạt động do chính phủ liên bang, tiểu bang và lãnh thổ Australia tài trợ đang hỗ trợ cả hai cơ hội bởi hỗ trợ thị trường nội địa sẽ giúp mở rộng thị trường xuất khẩu. Do đó, người đọc được giới thiệu trở lại Vấn đề 3 – B4 để biết thêm thông tin.

Cam kết đầu tư vào khí hydro ở Australia đạt \$250 tỷ vào năm 2022<sup>106</sup>. Australia đặt mục tiêu trở thành siêu cường xuất khẩu năng lượng tái tạo toàn cầu, với hydro được đặt lên đầu do tính đa dụng để sử dụng trong nhiều lĩnh vực sử dụng cuối cùng. Mỗi quan tâm ngày càng tăng gần đây đối với hydro tái tạo là do các quốc gia cam kết đạt mức phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 và tìm kiếm các giải pháp thay thế cho nhiên liệu hóa thạch, đặc biệt đối với các lĩnh vực khó giảm như ngành công nghiệp hoặc các khu vực không có đủ nguồn năng lượng tái tạo và/hoặc đất đai để cho phép các quốc gia có cơ hội giảm phát thải các-bon bằng cách sử dụng tài nguyên của riêng họ. Việc tăng cường an ninh năng lượng bằng cách đa dạng hóa cơ sở hạ tầng năng lượng là một lý do khác khiến Australia quan tâm đến hydro như một nguồn năng lượng thay thế<sup>107</sup>. Hydro có thể được sản xuất trong nước và sử dụng trong các lĩnh vực hiện đang sử dụng nhiên liệu hóa thạch nhập khẩu.

Ngành công nghiệp Australia đang đón đầu cơ hội xuất khẩu khí hydro và hiện có ít nhất 10 dự án xuất khẩu được đề xuất, nhiều dự án nhằm mục đích xuất khẩu khí hydro và các dẫn xuất hydro (chủ yếu là amoniac), với tổng công suất phát điện tái tạo vượt quá 120 GW. Một số dự án này trong các dự án này (xem hình bên dưới) bao gồm:

- Trung tâm Năng lượng Xanh Phía Tây, một cơ sở sản xuất năng lượng mặt trời và gió 50 GW với mục tiêu sản xuất 3,5 triệu tấn hydro xanh mỗi năm<sup>108</sup>
- Trung tâm Năng lượng Tái tạo Australia, một cơ sở sản xuất năng lượng mặt trời và gió 26 GW với mục tiêu sản xuất 1,6 triệu tấn hydro hoặc 9 triệu tấn amoniac xanh mỗi năm<sup>109</sup>
- H2-Hub™ Gladstone – phương pháp tiếp cận theo giai đoạn sẽ được thực hiện để lắp đặt máy điện phân 3 GW và sản xuất tới 5000 tấn amoniac mỗi ngày dựa trên hydro xanh. Amoniacc sẽ được sử dụng trong nước nhưng có các kế hoạch xuất khẩu, trong đó một Biên bản Ghi nhớ đã được ký kết với Korea East West Power để xem xét việc sử dụng amoniacc này để giảm phát thải các-bon cho các nhà máy nhiệt điện than ở Hàn Quốc.

<sup>106</sup> Packham C (ngày 23 tháng 3 năm 2022) 'Đầu tư hydro vào Australia lên tới \$250 tỷ', *The Australian Financial Review*, <https://www.afr.com/companies/energy/hydrogen-investment-in-uc-tops-250b-20220323-p5a79h> Truy cập ngày 26 tháng 4 năm 2023

<sup>107</sup> Bộ Ngoại giao và Thương mại (DFAT) (2021) Đa dạng hóa cơ sở hạ tầng năng lượng của Australia: công nghệ hydro, Đặc phái viên doanh nghiệp tháng 7 năm 2021 <https://www.dfat.gov.au/about-us/publications/trade-investment/business-envoy/july-2021/diversifying-ucs-energy-infrastructure-hydrogen-technology> Truy cập tháng 4 năm 2023

<sup>108</sup> Năng lượng Quốc tế (2023) Trung tâm Năng lượng Xanh Phương Tây (WGEH) <https://intercontinentalenergy.com/western-green-energy-hub> Truy cập tháng 3 năm 2023

<sup>109</sup> BP Australia (2023) Trung tâm Năng lượng Tái tạo tại Australia [https://www.bp.com/en\\_au/Úc/home/who-we-are/reimagining-energy/decac-bonizing-Úcs-energy-system/renewable-energy-hub-in-Úc.html](https://www.bp.com/en_au/Úc/home/who-we-are/reimagining-energy/decac-bonizing-Úcs-energy-system/renewable-energy-hub-in-Úc.html) Truy cập tháng 3 năm 2023

- Dự án Xuất khẩu Neoen-ENEOS – dự án này bao gồm tới 1.200 MW điện gió, 600 MW điện mặt trời và 900 MW/1.800 MWh pin lưu trữ. Máy điện phân sẽ được sử dụng để sản xuất hydro xanh, sau đó được chuyển đổi thành MCH để xuất khẩu sang Nhật Bản.

**Hình 17** | Các dự án xuất khẩu năng lượng tái tạo lớn (>1 GW) có tổng công suất > 120 GW (được đánh dấu ngược chiều kim đồng hồ từ đỉnh phía Tây Australia)

Trung tâm Năng lượng Tái tạo Australia – 26GW

Yara Pilbara – 5GW

Province HyEnergy – 8GW

Murchison Renewable H<sub>2</sub> – 5GW

Infinite Green Energy – 1GW

Trung tâm Năng lượng xanh Tây Australia – 50GW

Forrest Future Industries – 2GW

Stanwell – 3GW

Hydrogen Utility – 3GW



Úc đã làm việc trong nước và quốc tế trong 3 năm qua để phát triển một khuôn khổ tính toán phát thải phù hợp với quốc tế được gọi là chương trình Đảm bảo Xuất xứ hay gọi tắt là GO<sup>110</sup>. Chương trình sẽ đo lường, theo dõi và xác minh lượng phát thải các-bon và các thuộc tính khác của các sản phẩm năng lượng sạch của Australia (bao gồm cả khí hydro và chất mang năng lượng hydro) và điện năng tái tạo. Điều này sẽ cho phép người tiêu dùng ở các thị trường khác nhau xác định và mua các sản phẩm phù hợp với nhu cầu của họ. Chương trình này phù hợp với quốc tế và sẽ là rất quan trọng để tiếp cận các thị trường quốc tế.

Chính phủ Australia đã tham khảo các ý kiến về thiết kế chương trình để xuất vào năm 2022 và hiện đang xem xét các bước tiếp theo.

### B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam

Tương tự Australia, Việt Nam đã xây dựng được sự hiểu biết về vai trò của khí hydro trong tương lai và với tiềm năng lớn về năng lượng tái tạo, Việt Nam có tiềm năng sản xuất hydro xanh. Chiến lược đã đặt ra các thị trường tiềm năng cho khí hydro không chỉ trong nước mà còn ở quốc tế. Việt Nam mong muốn trở thành một phần trong chuỗi giá trị hydro toàn cầu và tận dụng các hiệp định thương mại tự do hiện tại để xuất khẩu sang các thị trường đó.

<sup>110</sup> DCCEEW (2022) Chương trình Đảm bảo Nguồn gốc <https://www.dcceew.gov.au/energy/renewable/guarantee-of-origin-scheme> Truy cập tháng 3 năm 2023

## Vấn đề 5 - Quản lý cạnh tranh về sản xuất năng lượng tái tạo giữa nhu cầu điện trong nước và sản xuất khí hydro

### B1 - Bối cảnh vấn đề

Sản xuất hydro xanh ở quy mô cần thiết cho ngành xuất khẩu (thậm chí bỏ qua nhu cầu trong nước) sẽ đòi hỏi một lượng điện tái tạo rất lớn, nhiều hơn đáng kể so với lượng điện được lắp đặt ở Australia hiện tại. Một nghiên cứu của Đại học Quốc gia Australia (ANU)<sup>111</sup> chỉ ra rằng một kịch bản trong tương lai trong đó Australia tiếp tục xuất khẩu cùng một lượng năng lượng như hiện tại và tiếp tục khai thác cùng một lượng quặng sắt và nhôm như hiện tại nhưng chuyển đổi thành thép và nhôm sử dụng năng lượng tái tạo, sẽ cần gấp 30 lần lượng điện hiện được tạo ra (266 TWh/năm) trong kịch bản năng lượng tái tạo và điện hóa hoàn toàn của nước Australia – tức là gần 8.000 TWh/năm. Điều này cũng sẽ thể hiện sự gia tăng đáng kể quy mô sản xuất thép và nhôm ở Australia.

Như đã thảo luận trước đó, có thể có sự cạnh tranh về điện tái tạo giữa việc xuất khẩu hydro và các dạng mang năng lượng tái tạo khác với việc đáp ứng nhu cầu điện trong nước. Cũng có thể có sự cạnh tranh về nguồn lực, chẳng hạn như bản thân các công nghệ và các vật liệu quan trọng: đây sẽ tiếp tục là một vấn đề với những hạn chế của chuỗi cung ứng toàn cầu hiện nay.

Cũng sẽ có sự cạnh tranh về các địa điểm phát triển năng lượng tái tạo, vốn có thể đòi hỏi rất nhiều quỹ đất. Các trang trại gió đặc biệt đòi hỏi khoảng cách đáng kể giữa các tuabin - thường lên tới 10 đường kính cánh quạt để khắc phục hiện tượng dòng rối phía sau hướng gió chính. Điều này có nghĩa là có thể cần chiếm giữ những khu vực rộng lớn, ngay cả khi diện tích sử dụng tuabin chỉ chiếm một phần rất nhỏ (vài phần trăm) của diện tích đất được chiếm giữ. Trong kịch bản ANU được xem xét ở trên, sử dụng kết hợp 50% năng lượng mặt trời và 50% năng lượng gió, với diện tích cho năng lượng mặt trời nhỏ hơn (<9.000 km<sup>2</sup>) nằm giữa các tuabin gió. Tổng diện tích đất cần thiết là ~ 168.000 km<sup>2</sup> và bị chiếm chủ yếu bởi điện gió. Con số này tương đương với ~2% diện tích lục địa, hoặc hơn 4% diện tích đất được sử dụng để chăn thả gia súc – mục đích sử dụng đất khá tương thích với các trang trại gió (và mặt trời).

Tài nguyên nước cần thiết để sản xuất hydro cũng rất đáng kể và kịch bản ANU ở trên sẽ cần 865 gigalit nước mỗi năm (tương đương ~80% nhu cầu nước của ngành khai thác mỏ hiện tại). Điều này không thể dễ dàng đáp ứng bằng cách sử dụng các nguồn nước ngọt của một lục địa khô hạn như vậy, vì vậy cần sử dụng phương pháp khử mặn nước biển. Chi phí năng lượng tương đối nhỏ (<0,1% năng lượng cho quá trình điện phân), nhưng chi phí vốn ban đầu của các nhà máy khử mặn lớn không hề nhỏ.

<sup>111</sup> Burke P, Beck FJ, Aisbett E, Baldwin KGH, Stocks M, Pye J, Venkataraman M, Hunt J và Bai X (2022) Góp phần giảm phát thải cacbon trong khu vực:Tiềm năng của Australia trong việc cung cấp hàng hóa không phát thải cacbon cho khu vực Châu Á-Thái Bình Dương. *Năng lượng*, Tập 248, 123563 <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123563>.



## B2 - Thiết lập chiến lược

Nhiều quốc gia đã bày tỏ sự quan tâm đến việc mua hydro từ Australia, bao gồm Đức, Nhật Bản và Hàn Quốc. Nhu cầu tại các khu vực được dự báo trước việc thiếu điện theo mùa có thể được giải quyết bằng cách tích trữ hydro - đặc biệt là vùng vĩ tuyến phía bắc nơi việc sản xuất năng lượng mặt trời (và đôi khi là năng lượng gió) vào mùa đông bị giảm, và thủy điện thì nằm dưới lớp tuyết phủ (xem Tài liệu thảo luận về Nguồn điện).

Bên cạnh đó cũng có sự cạnh tranh tiềm tàng về nguồn cung từ các quốc gia khác cũng nổi tiếng với các nguồn năng lượng tái tạo - phần lớn thường là năng lượng mặt trời. Những nơi này bao gồm các quốc gia có khí hậu lục địa khô và sa mạc như Chile, Trung Đông và Bắc Phi. Tuy nhiên, Australia có lợi thế đáng kể bởi sự kết hợp của một số nguồn tài nguyên năng lượng mặt trời tốt nhất thế giới với các hệ số công suất gió tốt nhất - đặc biệt là đặc tính phát điện bổ sung cho nhau vì gió thường thổi vào ban đêm. Điều này, kết hợp với quỹ đất rộng lớn của Australia, kinh nghiệm phát triển mạnh mẽ cơ sở hạ tầng cho nguồn tài nguyên và vị thế đáng tin cậy là một nhà cung cấp năng lượng lớn trên toàn cầu mang lại lợi thế cạnh tranh để nước này duy trì vai trò là cường quốc về năng lượng trên thế giới.

## B3 - Giải pháp

Các ngành công nghiệp xuất khẩu sẽ lớn đến mức cần phải xây dựng công suất phát điện mới lớn hơn gấp nhiều lần quy mô của lưới điện hiện tại. Những nhà máy điện này có thể không được bố trí ở gần hoặc thậm chí không được kết nối với lưới điện hiện tại nhưng sẽ có lưới điện chuyên dụng riêng vì như vậy sẽ rẻ hơn - không mất phí truyền tải hoặc kết nối lưới điện. Các ngành công nghiệp mới sản xuất hydro xanh, amoniac, phân bón, hóa chất, kim loại (thép, nhôm) và các sản phẩm mang năng lượng tái tạo khác có thể phát triển độc lập ở những địa điểm xa xôi nơi có nguồn tài nguyên tái tạo phong phú, giá thành rẻ, thường nằm cạnh nơi có trữ lượng khoáng sản lớn. Do đó, các địa điểm sản xuất hydro xuất khẩu độc lập có thể là một giải pháp cho sự cạnh tranh về điện tái tạo trong nước, mặc dù có thể vẫn còn sự cạnh tranh về chuỗi cung ứng cơ sở hạ tầng. Điều này rất phù hợp với các đề xuất của PDP-8 về việc không áp đặt các giới hạn đối với việc lắp đặt năng lượng tái tạo không nối lưới, bao gồm cả năng lượng để sản xuất hydro.

Hơn nữa, dù không có sự cạnh tranh trực tiếp về điện tái tạo giữa các ngành công nghiệp xuất khẩu không nối lưới lớn và khu vực trong nước, nhưng có thể có sự cạnh tranh gián tiếp trên thị trường hydro giữa các cơ sở sản xuất nối lưới sử dụng nguồn điện tái tạo dư thừa nếu chi phí điện phân và sản xuất khác giảm đáng kể.

## B4 - Ý kiến của chuyên gia về kinh nghiệm của Australia

Australia đang trong giai đoạn đầu phát triển nền kinh tế hydro, nhưng hiện tại đã xây dựng những kế hoạch lớn để phát triển các nguồn năng lượng tái tạo vượt quá 120 GW như đã nêu trong các dự án đề xuất được liệt kê trong Vấn đề 4 - B2.

Vẫn còn quá sớm để đánh giá xem liệu sự cạnh tranh giữa nhu cầu điện trong nước và sản xuất hydro có phải là một thách thức nghiêm trọng hay không và liệu hydro được sản xuất để sử dụng trong nước có cạnh tranh với việc sản xuất hydro để xuất khẩu hay không, mặc dù có những dấu hiệu cho thấy điều này có thể bị chi phối bởi quy mô trong tương lai của ngành xuất khẩu. Đây là một vấn đề lớn đối với sự phát triển của ngành công nghiệp khí tự nhiên ở Australia, nơi mà giá thành trong nước là do giá thành quốc tế quyết định và tình trạng thiếu hụt trong nước là do chuyển hướng cung cấp sang thị trường xuất khẩu.

Tuy nhiên, dù xuất khẩu hydro có thể sẽ cao hơn nhu cầu sử dụng hydro trong nước, cần phải có tư duy tiến bộ để tránh những cạm bẫy tương tự và những thách thức khác có thể nảy sinh từ sự cạnh tranh đối với nguồn điện tái tạo. Một cuộc điều tra của quốc hội về quá trình Australia chuyển mình thành siêu cường quốc về năng lượng xanh hiện đang xem xét các vấn đề như vậy<sup>112</sup>.

### B5 - Ý kiến của chuyên gia về ý nghĩa đối với Việt Nam

Do sự phát triển của hydro có thể mất nhiều thời gian để đạt được tiềm năng tối đa nên hiện tại chưa thấy rõ sự cạnh tranh giữa hydro và các nhu cầu năng lượng tái tạo khác. Ở cấp độ chiến lược, hydro được coi là một nguồn nhiên liệu và được quy định trong toàn bộ chiến lược phát triển năng lượng nhằm đảm bảo sự thống nhất giữa phát triển năng lượng tái tạo và sản xuất hydro.

<sup>112</sup> Quốc hội Australia (11 tháng 10 năm 2022) Điều tra về quá trình Australia chuyển mình thành siêu cường quốc về năng lượng xanh [https://www.aph.gov.au/Parliamentary\\_Business/Committees/Joint/Joint\\_Standing\\_Committee\\_on\\_Trade\\_and\\_Investment\\_Growth/GreenEnergySuperpower](https://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Committees/Joint/Joint_Standing_Committee_on_Trade_and_Investment_Growth/GreenEnergySuperpower). Truy cập tháng 4 năm 2023.

# FE-V

Tương lai Ngành điện  
Việt Nam

Sáng kiến đối thoại khoa học và chính sách  
của Đại sứ quán Australia tại Hà Nội,  
với sự hợp tác từ Ban Kinh tế Trung ương  
Đảng Cộng sản Việt Nam

## Đại sứ quán Australia tại Hà Nội

Số 8 đường Đào Tấn

Quận Ba Đình

Thành phố Hà Nội

Việt Nam



**Australian Government**