

Tổng luận

Số 5 - 2015

**TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN
NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO Ở VIỆT NAM**

CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Địa chỉ: 24, Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội. Tel: (04)38262718, Fax: (04)39349127
Ban biên tập: TS. Lê Xuân Định (*Trưởng ban*), KS. Nguyễn Mạnh Quân,
ThS. Đặng Bảo Hà, ThS. Phùng Anh Tiến.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
MỞ ĐẦU	1
CÁC CHỮ VIẾT TẮT	2
PHẦN 1: TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO	3
1. Khái niệm về năng lượng tái tạo	3
2. Bức tranh phát triển năng lượng tái tạo trên thế giới	3
3. Chính sách phát triển năng lượng tái tạo trên thế giới	7
4. Một số dạng năng lượng tái tạo chính - Các công nghệ năng lượng tái tạo	12
4.1- Năng lượng thủy điện	12
4.2- Năng lượng sinh học	14
4.3- Năng lượng mặt trời	17
4.4- Năng lượng gió	20
4.5- Năng lượng đại dương	22
4.6- Năng lượng địa nhiệt	23
PHẦN 2: TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO Ở VIỆT NAM	26
1. Tiềm năng và những thuận lợi cho phát triển năng lượng tái tạo	26
1.1. Về nguyên liệu	26
1.2. Chính sách khuyến khích của Chính phủ	34
2. Những khó khăn trong phát triển năng lượng tái tạo hiện nay ở Việt Nam	36
2.1- Cơ chế chính sách và tổ chức thực hiện	36
2.2- Cơ sở dữ liệu và thông tin	36
2.3- Trình độ áp dụng công nghệ	37
2.4- Đầu tư và giá thành	38
3. Những đề xuất cho phát triển năng lượng tái tạo tại Việt Nam trong tương lai	40
KẾT LUẬN	42
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

MỞ ĐẦU

Năng lượng đã đóng một vai trò quan trọng trong đời sống của con người. Cuộc cách mạng công nghiệp đầu tiên diễn ra vào cuối thế kỷ 18 và đầu thế kỷ 19 đã thúc đẩy quá trình sản xuất và sử dụng năng lượng. Quá trình công nghiệp hóa đã làm tăng nhu cầu năng lượng trên thế giới. Trong đó nhiên liệu hóa thạch là nguồn năng lượng chính cho nền kinh tế toàn cầu. Tuy nhiên, nguồn nhiên liệu này là có hạn và gây ra những vấn đề môi trường và biến đổi khí hậu, vì vậy con người đã tìm ra những nguồn năng lượng mới thay thế được gọi là năng lượng tái tạo, nguồn năng lượng này liên tục được bổ sung bởi các quá trình tự nhiên bao gồm năng lượng gió, năng lượng mặt trời, nhiên liệu sinh học, thủy điện, năng lượng sóng và năng lượng thủy triều mà có thể khai thác bất cứ lúc nào nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển của thế giới.

Tại Việt Nam, nhu cầu sử dụng năng lượng cũng đang ngày càng tăng, tuy nhiên nguồn nhiên liệu hóa thạch trong nước đang cạn kiệt dần do khai thác và sử dụng mạnh mẽ. Theo Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN), hiện nay tốc độ tiêu thụ điện năng của Việt Nam có xu hướng tăng gấp đôi so với mức tăng trưởng GDP, trong khi điện năng được sản xuất từ thủy điện và nhiệt điện chưa đủ đáp ứng nhu cầu nên đã tạo áp lực cho ngành năng lượng Việt Nam, do đó cần có chiến lược phát triển dài hạn, trong đó phát triển năng lượng tái tạo là lựa chọn đúng đắn nhằm đáp ứng nhu cầu năng lượng quốc gia đồng thời hướng đến sự phát triển bền vững.

Theo “*Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050*”, được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt năm 2007, đã đặt mục tiêu hướng tới của các nguồn năng lượng mới và tái tạo (đạt tỉ lệ khoảng 5% tổng năng lượng thương mại sơ cấp đến năm 2010 và 11% vào năm 2050). Những năm gần đây, Việt Nam ngày càng chú trọng vào việc phát triển mạnh năng lượng tái tạo nhằm giải quyết vấn đề môi trường, đồng thời góp phần đa dạng hóa nguồn điện, đảm bảo an ninh năng lượng trong tương lai.

Với lợi thế về điều kiện tự nhiên và khí hậu của Việt Nam như bờ biển dài hơn 3.000 km dọc đất nước, cùng với nguồn năng lượng thủy triều, năng lượng sóng và năng lượng gió dồi dào, lượng ánh sáng mặt trời được phân bố nhiều nhất trong năm ở khắp các vùng miền trong cả nước và nguồn nguyên liệu sinh khối từ phát triển nông - lâm nghiệp đã tạo ra nguồn nguyên liệu dồi dào cho phát triển năng lượng tái tạo. Do đó việc nghiên cứu và tiếp cận các công nghệ để khai thác tối đa và hiệu quả nguồn năng lượng này là một nhiệm vụ quan trọng của quốc gia nhằm hướng đến một tương lai năng lượng bền vững và thân thiện với môi trường. Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia xin trân trọng giới thiệu tổng luận “*Tiềm năng phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam*”.

CỤC THÔNG TIN KH&CN QUỐC GIA

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

IEA - Cơ quan Năng lượng Quốc tế

EPRI - Viện Nghiên cứu Điện năng (Hoa Kỳ)

EVN - Tập đoàn Điện lực Việt Nam

REN21 - Mạng lưới Chính sách Năng lượng Tái tạo cho Thế kỷ 21

RPS - Tiêu chuẩn Năng lượng Tái tạo Quốc gia (Hoa Kỳ)

PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

1. Khái niệm về năng lượng tái tạo và năng lượng thay thế

Năng lượng tái tạo (Renewable energy) là năng lượng được tạo ra từ các quá trình tự nhiên và liên tục được bổ sung. Nguồn tự nhiên này bao gồm ánh sáng mặt trời, địa nhiệt, gió, thủy triều, nước và các dạng sinh khối khác nhau. Nguồn năng lượng này không bị cạn kiệt và không ngừng được tái sinh.

Năng lượng thay thế (Alternative energy) là thuật ngữ được sử dụng để chỉ một nguồn năng lượng thay thế cho nguồn nhiên liệu hóa thạch. Đây là nguồn năng lượng phi truyền thống và ít tác động đến môi trường. Hầu hết các định nghĩa đều cho rằng “năng lượng thay thế” không gây hại cho môi trường, đây là điểm khác biệt với năng lượng tái tạo là có thể hoặc không gây tác động đáng kể đến môi trường (IEA, 2014).

2. Bức tranh phát triển năng lượng tái tạo trên thế giới

2.1. Lịch sử phát triển

Trước cuộc cách mạng công nghiệp đầu thế kỷ 19, hầu hết nguồn năng lượng mà con người sử dụng là năng lượng tái tạo, đặc biệt là năng lượng sinh khối truyền thống đã xuất hiện từ 790.000 năm trước [1]. Năm 1823, nhà phát minh Samuel Brown đã tạo ra động cơ đốt trong và chứng minh tiềm năng của loại nhiên liệu hóa thạch đối với các loại xe điện. Đến những năm 1830, tàu hơi nước và đầu máy xe lửa phát triển làm tăng nhu cầu sử dụng nhiên liệu hóa thạch, trong khi ngành giao thông vận tải và thương mại các sản phẩm nhiên liệu hóa thạch cũng tăng. Trong những năm cuối 1830, các nhà khoa học đã phát hiện ra các hợp chất quang điện, giải phóng năng lượng khi tiếp xúc với ánh sáng. Phát hiện này đã dẫn đến sự phát triển pin mặt trời và năng lượng mặt trời. Đến năm 1839, William Robert Grove đã phát minh ra pin nhiên liệu hydro đầu tiên, trong đó điện được khai thác từ phản ứng giữa hydro và oxy.

Năng lượng gió là nguồn năng lượng tái tạo lâu đời thứ hai, được sử dụng để chạy thuyền buồm trên sông Nin từ cách đây 7000 năm [2]. Đến thập niên 1970, các nhà môi trường đã thúc đẩy sự phát triển của các nguồn năng lượng tái tạo theo cả hai hướng là thay thế nguồn dầu đang dần cạn kiệt, đồng thời thoát khỏi sự lệ thuộc vào dầu mỏ, và các tua bin gió phát điện đầu tiên đã ra đời. Mặc dù năng lượng mặt trời đã được sử dụng từ lâu để nung nóng và làm lạnh, nhưng mãi đến năm 1980, các tấm pin mặt trời mới bắt đầu được xây dựng trên các cánh đồng pin năng lượng mặt trời [5].

Đến tháng 6/2004, lần đầu tiên đại diện của 154 quốc gia đã họp tại Bonn, Đức trong Hội nghị quốc tế được tổ chức cho các chính phủ trên thế giới về năng lượng tái tạo. Mạng lưới chính sách Năng lượng tái tạo cho thế kỷ 21 (REN21) đã nổi lên như một mạng lưới của các bên liên quan về chính sách năng lượng tái tạo toàn cầu với mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc trao đổi kiến thức, phát triển chính sách và tham gia các

hoạt động nhằm hướng đến quá trình chuyển đổi sang sử dụng năng lượng tái tạo. Tại thời điểm đó, tiềm năng về năng lượng tái tạo trên toàn cầu, đầu tư, chính sách và hội nhập đã được quan tâm. Tuy nhiên, ngay cả những dự báo đầy tham vọng cũng không lường trước được sự phát triển mạnh mẽ của năng lượng tái tạo đã diễn ra trong thập kỷ trước.

Nhận thức toàn cầu về năng lượng tái tạo đã thay đổi đáng kể từ năm 2004. Hơn 10 năm qua, những tiến bộ về công nghệ năng lượng tái tạo vẫn tiếp tục phát triển và nhiều công nghệ đã chứng minh được tiềm năng của chúng và được triển khai nhanh chóng.

2.2. Tình hình nghiên cứu và phát triển năng lượng tái tạo

Theo số liệu thống kê và dự báo của Cơ quan Thông tin Năng lượng Hoa Kỳ (EIA) thì mức tiêu thụ năng lượng của thế giới tăng 57% kể từ năm 2004 đến 2030, trong đó mức tiêu thụ điện trung bình hàng năm tăng 0,46 kW/giờ/người. Nhu cầu năng lượng ngày càng tăng đã làm tăng lượng khí CO₂ trong khí quyển. Nếu như năm 2004 có 26,9 tỷ mét khối CO₂ thì đến năm 2015, con số này tăng khoảng 33,9 và năm 2030 sẽ là 42,9 tỷ mét khối [6]. Để khắc phục tình hình cạn kiệt năng lượng truyền thống và hạn chế ô nhiễm môi trường do khai thác năng lượng gây ra thì việc nghiên cứu và phát triển các nguồn năng lượng sạch, tái tạo thay thế như năng lượng bức xạ mặt trời, gió, địa nhiệt, sinh khối, thủy điện, thủy triều, dòng chảy, sóng và một số nguồn năng lượng khác là cần thiết. Chính vì vậy, nhiều quốc gia trên thế giới, đặc biệt là các nước có nền công nghiệp phát triển đã đưa ra những chiến lược về phát triển năng lượng. Năm 2005, Quốc hội Hoa Kỳ đã phê chuẩn Đạo luật về Chiến lược Năng lượng năm 2005 với điều khoản bổ sung về năng lượng tái tạo trên biển bao gồm việc khuyến khích các sản phẩm năng lượng biển, pháp lệnh về khuyến khích đầu tư và giảm thuế đối với năng lượng biển như thủy triều, dòng chảy, sóng và khuyến khích nghiên cứu phát triển các công nghệ khai thác liên quan. Đạo luật cũng cho phép và khuyến khích Ban Thư ký Năng lượng đầu tư vào công nghệ năng lượng biển và đã đưa ra Tiêu chuẩn Năng lượng Tái tạo Quốc gia (Federal Renewable Power Standard - RPS), trong đó coi năng lượng biển là nguồn năng lượng tái tạo có triển vọng. Trong RPS nêu trên cũng đưa ra mục tiêu sản xuất 10% năng lượng từ nguồn tái tạo vào năm 2020. Chiến lược số 04/01 của Ủy ban Di sản Thiên nhiên Scot-len[7] cũng đã đưa ra mục tiêu sản xuất 40% điện từ năng lượng tái tạo vào năm 2020.

Viện Nghiên cứu Điện năng (EPRI) Hoa Kỳ là một cơ quan nghiên cứu hàng đầu thế giới về các phương pháp khai thác điện năng, đặc biệt tập trung vào các nguồn năng lượng tái tạo. Theo tính toán dự báo của EPRI thì đến năm 2030, nguồn điện khai thác được từ các nguồn năng lượng tái tạo là 737 TWh (1TW=1012 kW). EPRI cũng công bố rằng, trong những năm tới công nghệ khai thác các nguồn năng lượng tái tạo như bức xạ mặt trời, sinh khối và năng lượng sóng sẽ được ưu tiên đầu tư. Từ những năm 1970, một số nước như Na Uy, Thụy Điển, Hoa Kỳ, Pháp và Nhật cũng đã có các chương trình

nghiên cứu về năng lượng sóng. Và nhà máy năng lượng sóng đầu tiên đã được xây dựng ở Na Uy vào năm 1984 và hoàn thành năm 1986.

Theo ước tính, năm 2012 năng lượng tái tạo đã cung cấp khoảng 19% mức tiêu thụ năng lượng cuối cùng trên toàn cầu và tiếp tục tăng trong năm 2013. Trong tổng tỷ lệ này của năm 2012, năng lượng tái tạo hiện đại chiếm khoảng 10%, phần còn lại (9%) là từ sinh khối truyền thống. Năng lượng nhiệt từ các nguồn tái tạo hiện đại chiếm khoảng 4,2% tổng sử dụng năng lượng cuối cùng; thủy điện chiếm khoảng 3,8%, và khoảng 2% được cung cấp bởi năng lượng gió, năng lượng mặt trời, địa nhiệt và sinh khối và nhiên liệu sinh học. Năng lượng tái tạo kết hợp hiện đại và truyền thống vẫn duy trì ở mức năm 2011.

Trong năm 2013, năng lượng tái tạo phải đối mặt với sự suy giảm chính sách hỗ trợ và không chắc chắn ở nhiều nước châu Âu và Hoa Kỳ. Những hạn chế liên quan đến lưới điện, một số công ty điện lực lo ngại về sự cạnh tranh đang gia tăng và tiếp tục tài trợ trên toàn cầu đối với nhiên liệu hóa thạch cũng là vấn đề. Tuy nhiên, nhìn chung năm 2013 năng lượng tái tạo vẫn được phát triển một cách tích cực.

Thị trường sản xuất và đầu tư được mở rộng hơn ở khắp thế giới đang phát triển và bằng chứng rõ ràng là năng lượng tái tạo không còn phụ thuộc vào một nhóm nhỏ các quốc gia. Với những tiến bộ về công nghệ, giá thành giảm và những đổi mới cơ chế tài chính - tất cả chủ yếu nhờ sự hỗ trợ về chính sách nên giá năng lượng tái tạo ngày càng rẻ đối với phạm vi lớn người tiêu dùng trên toàn thế giới. Tại một số nước, năng lượng tái tạo được coi là rất quan trọng nhằm đáp ứng nhu cầu năng lượng hiện tại và tương lai.

Khi thị trường năng lượng tái tạo trở nên toàn cầu hóa, các ngành công nghiệp năng lượng tái tạo đã phản ứng bằng cách tăng tính linh hoạt của nó, đa dạng hóa các sản phẩm và phát triển các chuỗi cung ứng toàn cầu. Mặc dù một số ngành công nghiệp còn gặp khó khăn, đặc biệt là năng lượng mặt trời và năng lượng gió. Tuy nhiên, bức tranh đã sáng dần lên vào cuối năm 2013, khi nhiều nhà sản xuất quang điện mặt trời (PV) và tuabin gió đã quay trở lại và lợi nhuận đã tăng lên.

Sự phát triển mạnh nhất diễn ra trong lĩnh vực năng lượng với công suất toàn cầu vượt 1.560 gigawatt (GW), tăng hơn 8% so với năm 2012. Thủy điện tăng 4% lên khoảng 1.000 GW, và năng lượng tái tạo khác tăng gần 17% lên hơn 560 GW. Lần đầu tiên công suất điện mặt trời cao hơn năng lượng gió; điện mặt trời và thủy điện về cơ bản bị ràng buộc, mỗi loại chiếm khoảng một phần ba công suất mới. Điện mặt trời đã tiếp tục phát triển với tốc độ nhanh, trung bình gần 55% mỗi năm trong vòng 5 năm qua. Công suất năng lượng gió có mức tăng cao nhất trong tất cả các công nghệ tái tạo trong cùng kỳ. Năm 2013, năng lượng tái tạo tăng thêm 56% vào mạng lưới điện toàn cầu và đã có tỷ trọng cao hơn ở một số quốc gia.

Cuối năm 2013, Trung Quốc, Hoa Kỳ, Braxin, Canada và Đức vẫn là những quốc gia dẫn đầu về công suất lắp đặt năng lượng tái tạo; các quốc gia dẫn đầu về công suất phi

thủy điện (là công suất điện được sản xuất từ các nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời, địa nhiệt, sinh khối, gió và khí chôn lấp) gồm Trung Quốc, Hoa Kỳ và Đức, theo sau là Tây Ban Nha, Italia và Ấn Độ. Trong số 20 quốc gia dẫn đầu thế giới về công suất phi thủy điện, Đan Mạch là nước dẫn đầu về tổng công suất bình quân trên đầu người. Uruguay, Mauritius và Costa Rica nằm trong số những nước đứng đầu về đầu tư năng lượng tái tạo và các loại nhiên liệu mới so với GDP hàng năm.

Trong lĩnh vực sưởi ấm và làm mát, những xu hướng bao gồm tăng sử dụng năng lượng tái tạo trong các nhà máy nhiệt và điện kết hợp; cung cấp năng lượng tái tạo cho việc làm ấm và làm mát ở các hệ thống trong khu vực; những giải pháp lai ghép trong lĩnh vực cải tạo xây dựng; và tăng sử dụng nhiệt tái tạo cho những mục đích công nghiệp. Nhiệt từ sinh khối hiện đại, năng lượng mặt trời và các nguồn năng lượng địa nhiệt chiếm một phần nhỏ, tuy nhiên tỷ trọng nhu cầu nhiệt toàn cầu đang dần tăng, ước tính khoảng 10%. Việc sử dụng các công nghệ tái tạo hiện đại để sưởi ấm và làm mát vẫn còn khiêm tốn so với tiềm năng lớn của chúng.

Trong những năm gần đây, nhiên liệu sinh học dạng lỏng phát triển không đồng đều, tuy nhiên, việc sản xuất và sử dụng cũng đã tăng lên trong năm 2013. Những lựa chọn năng lượng tái tạo khác trong lĩnh vực giao thông cũng ngày càng được quan tâm. Nhiên liệu sinh học dạng khí (chủ yếu là mê-tan sinh học) và những lựa chọn lai như xe buýt chạy bằng khí thiên nhiên bio-diesel và phương tiện điện-diesel) ngày càng được sử dụng nhiều. Những sáng kiến nhằm liên kết các hệ thống vận tải với năng lượng tái tạo, đặc biệt ở cấp thành phố và khu vực ngày càng tăng.

2.3. Một số điểm nổi bật trong phát triển năng lượng tái tạo năm 2013 trên thế giới

Trong Liên minh châu Âu, năng lượng tái tạo chiếm phần lớn công suất sản xuất điện mới cho năm thứ sáu liên tiếp. Năng lượng tái tạo chiếm tỷ lệ 72% trong năm 2013, tỷ lệ này hoàn toàn đối lập với thập kỷ trước, khi sản xuất nhiên liệu hóa thạch truyền thống chiếm 80% công suất mới tại EU-27 cùng với Na Uy và Thụy Sĩ. Kể cả khi đầu tư toàn cầu vào công nghệ năng lượng mặt trời đã giảm gần 22% so với năm 2012, lắp đặt công suất mới tăng khoảng 32%.

Lần đầu tiên, công suất năng lượng tái tạo lắp mới của Trung Quốc vượt công suất nhiên liệu hóa thạch và công suất năng lượng hạt nhân.

Tại một số nước, năng lượng tái tạo đã đạt các mức cao. Ví dụ, trong năm 2013, năng lượng gió đáp ứng 33,2% nhu cầu điện ở Đan Mạch và 20,9% ở Tây Ban Nha; ở Italia, năng lượng mặt trời đáp ứng 7,8% tổng nhu cầu điện hàng năm. Cũng trong năm 2013, Đan Mạch đã cấm sử dụng các nồi hơi đốt nhiên liệu hóa thạch tại các tòa nhà mới và hướng mục tiêu đến các nguồn năng lượng tái tạo nhằm cung cấp gần 40% tổng nguồn nhiệt được cung cấp vào năm 2020.

Số lượng các thành phố và khu vực muốn chuyển đổi sang sử dụng 100% năng lượng tái tạo trong các lĩnh vực tư nhân hoặc những nền kinh tế lớn cũng tăng lên. Ví dụ,

Djibouti, Scotland, và quốc đảo Tuvalu nhỏ bé đã đặt mục tiêu chuyển sang sản xuất 100% điện từ các nguồn năng lượng tái tạo vào năm 2020. Trong số các quốc gia đạt mục tiêu đó là 20 triệu người dân Đức sống ở những vùng sử dụng 100% năng lượng tái tạo.

Số lượng việc làm trong lĩnh vực năng lượng tái tạo cũng thay đổi theo từng quốc gia và công nghệ. Tuy nhiên, trên toàn cầu, số người làm việc trong ngành công nghiệp năng lượng tái tạo vẫn tiếp tục tăng. Ước tính có khoảng 6,5 triệu người trên toàn thế giới làm việc trực tiếp hoặc gián tiếp trong lĩnh vực này.

3. Chính sách phát triển năng lượng tái tạo trên thế giới

3.1. Tổng quan chung

Đến đầu năm 2014, đã có ít nhất 144 quốc gia đặt mục tiêu phát triển năng lượng tái tạo (tăng từ 138 quốc gia) và 138 quốc gia có các chính sách hỗ trợ cho năng lượng tái tạo (tăng từ 127 quốc gia). Trong những năm gần đây, các nền kinh tế đang phát triển và mới nổi cũng đang mở rộng phát triển năng lượng tái tạo, chiếm 95 trong số các quốc gia có các chính sách hỗ trợ, tăng từ 15 trong năm 2005. Tuy nhiên, tốc độ thông qua vẫn chậm so với nhiều thập kỷ qua, phần lớn là do quá nhiều nước ban hành các chính sách.

Trong năm 2013, có nhiều mục tiêu và chính sách hiện hành đã được sửa đổi bao gồm điều chỉnh một số chính sách nhằm nâng cao hiệu quả và hiệu lực của chính sách, cắt giảm chi phí liên quan đến việc hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo. Đồng thời, một số quốc gia mở rộng hỗ trợ và thông qua các mục tiêu mới đầy tham vọng.

Các cơ chế chính sách tiếp tục được đổi mới theo công nghệ. Chính sách feed-in được phát triển ở nhiều quốc gia. Đặc biệt ở châu Âu, những chính sách mới đang nổi lên nhằm thúc đẩy hay quản lý sự kết hợp của điện tái tạo vào hệ thống điện hiện tại, bao gồm hỗ trợ cho việc tích trữ năng lượng, quản lý nhu cầu và các công nghệ lưới điện thông minh.

Hầu hết các chính sách năng lượng tái tạo được ban hành hoặc sửa đổi trong năm 2013. Sự kết hợp các chính sách điều tiết, ưu đãi tài chính và cơ chế tài chính công tiếp tục được thông qua. Chính sách feed-in, và các tiêu chuẩn năng lượng tái tạo (RPS) vẫn là cơ chế hỗ trợ được sử dụng phổ biến nhất, mặc dù tốc độ thông qua vẫn chậm. Đấu thầu cạnh tranh công khai cũng trở nên nổi bật hơn, số lượng các quốc gia chuyển sang đấu giá công khai tăng từ 9 trong 2009 lên 55 tính đến đầu năm 2014.

Tính đến đầu năm 2014, ít nhất 24 quốc gia đã thông qua những mục tiêu về sưởi ấm và làm lạnh bằng năng lượng tái tạo. Hệ thống làm lạnh và sưởi ấm bằng năng lượng tái tạo cũng được hỗ trợ thông qua những ưu đãi tài chính, cũng như các tiêu chuẩn xây dựng và các biện pháp khác ở cấp quốc gia và địa phương tại một số nước.

Đến năm 2014, có ít nhất 63 quốc gia đã sử dụng các chính sách quản lý để thúc đẩy sản xuất hoặc tiêu thụ nhiên liệu sinh học cho giao thông vận tải; Một số nhiệm vụ kết

hợp được tăng cường, những ưu đãi về tài chính và tài chính công được mở rộng. Tuy nhiên, tại một số nước, việc hỗ trợ cho nhiên liệu sinh học thế hệ đầu tiên giảm do những mối quan tâm về bền vững môi trường và xã hội. Mặc dù, hầu hết các chính sách liên quan đến giao thông vận tải tập trung vào các nhiên liệu sinh học, nhưng nhiều chính phủ vẫn tiếp tục tìm kiếm những lựa chọn khác như tăng số lượng phương tiện sử dụng metan sinh học và điện từ các nguồn tái tạo.

Hàng nghìn thành phố và thị trấn trên toàn thế giới có các chính sách, kế hoạch và mục tiêu để thúc đẩy năng lượng tái tạo, thường bỏ xa những tham vọng chung của quốc gia. Các chính sách này tiếp tục khuyến khích chính quyền thành phố và địa phương hành động để giảm lượng khí thải, hỗ trợ và xây dựng ngành công nghiệp địa phương, giảm áp lực cho công suất lưới điện, và đạt mức an toàn về cung cấp điện. Để thực hiện các mục tiêu này, họ đã sử dụng quyền lực để điều chỉnh và thực hiện các quyết định về chi tiêu và mua sắm, tạo thuận lợi và giảm bớt tài trợ cho các dự án năng lượng tái tạo, đồng thời tuyên truyền và chia sẻ thông tin về những ứng dụng thực tiễn hiệu quả nhất, nêu bật những cam kết về năng lượng tái tạo và những thành tựu của họ. Các chính quyền địa phương ưu tiên những hệ thống đo đạc và báo cáo dữ liệu về khí hậu và năng lượng [23].

Tại châu Á, Quỹ đầu tư cho năng lượng tái tạo với 50 triệu Euro đã được thiết lập và đặt trụ sở tại Thái Lan. Mục tiêu của quỹ này là tiến hành các trợ giúp và đầu tư cho các công ty và dự án khai thác năng lượng tái tạo tại khu vực châu Á. Theo dự kiến, Quỹ sẽ trợ giúp cho 10-15 dự án khai thác năng lượng tái tạo với tổng trị giá của các dự án khoảng 200-400 triệu Euro và sản lượng khai thác sẽ đạt 150-500 MW. Mục tiêu của quỹ đầu tư là sẽ làm giảm 20-30 triệu tấn khí CO₂ thải vào khí quyển. Trung Quốc, quốc gia tiêu thụ dầu mỏ lớn thứ hai thế giới, đã có nhiều kế hoạch tham vọng nhằm thúc đẩy năng lượng tái tạo, bao gồm việc nâng sản lượng điện từ năng lượng gió ở mức 570 MW hiện nay lên 20.000 MW vào năm 2020 và 50.000 MW vào năm 2030.

Tại Nhật Bản, một trong những nước nhập khẩu dầu hàng đầu thế giới, các nhà sản xuất ô tô đang đầu tư mạnh vào pin nhiên liệu hydro dành cho các loại xe thế hệ mới. Mặc dù vậy, chi phí giá thành vẫn ngoài tầm với của những người có thu nhập trung bình. Trong khi đó, Thủ tướng Ấn Độ vừa qua kêu gọi các quan chức và giới khoa học tăng cường nghiên cứu và phát triển các nguồn năng lượng tái tạo cho quốc gia tiêu thụ dầu lớn thứ ba châu Á này. Để giảm lượng dầu mỏ tiêu thụ, Ấn Độ bắt đầu pha trộn xăng với ethanol cũng như tiến hành thử nghiệm một số loại phương tiện giao thông sử dụng hỗn hợp diesel sinh học chiết xuất từ thực vật và diesel dầu mỏ. Theo dự tính của Bộ Tài nguyên Năng lượng phi truyền thống của Ấn Độ, nước này có tiềm năng sản xuất 80.000 MW điện từ các nguồn tái tạo. Tuy nhiên, hiện nay năng lượng tái tạo ở Ấn Độ mới đạt 5.000 MW, 50% trong số này có nguồn gốc từ năng lượng gió.

Kể từ đầu những năm 1980, Malaixia cũng đã bắt đầu áp dụng chính sách nhằm đa dạng hóa các nguồn năng lượng. Tuy nhiên, do có sẵn các nguồn cung ứng nhiên liệu

hóa thạch như dầu mỏ và khí đốt nên ngành năng lượng của Malaixia đã tập trung vào việc phát triển và ứng dụng các dạng năng lượng phi tái tạo mà không chú ý phân bổ nguồn lực đúng mức cho những nguồn năng lượng tái tạo. Năm 1995, tỷ lệ năng lượng tái tạo được tiêu thụ chiếm 13%, trong đó 2/3 thu được từ sinh khối, 1/3 là thủy điện. Năng lượng mặt trời được dùng để đun nước và phát triển ở các vùng xa, nhưng mức tham gia còn hết sức nhỏ. Tháng 7/2004, các loại xe của chính phủ Philipin đã bắt đầu sử dụng nhiên liệu pha 1% methyl ester từ dừa. Philipin, quốc gia sản xuất điện địa nhiệt lớn thứ hai thế giới, muốn đầu tư hơn nữa vào ngành này nhằm giảm sự thiếu hụt điện hiện nay. Indônêxia cũng đang đầu tư vào điện địa nhiệt nhằm đáp ứng nhu cầu điện tăng trưởng 10% của nước này [21].

3.2. Chiến lược và chính sách phát triển năng lượng tái tạo cụ thể ở một số nước trong khu vực

3.2.1. Trung Quốc

Trung Quốc đã có một lịch sử phát triển rất ấn tượng về sử dụng năng lượng tái tạo cho phát triển nông thôn với một số chương trình lớn nhất thế giới như thủy điện nhỏ, bếp cải tiến và khí sinh học. Để tiếp tục phát triển năng lượng tái tạo, chiến lược và kế hoạch phát triển năng lượng trung hạn và dài hạn đến 2020 đã đặt mục tiêu riêng cho phát điện từ các nguồn năng lượng tái tạo. Mục tiêu đến 2010, điện tái tạo sẽ đạt tỉ lệ 10% tổng công suất điện lắp đặt và đến 2020 đạt 12%. Ngoài ra, Trung Quốc cũng sẽ chú trọng đáng kể đến phát triển các nguồn nhiệt từ năng lượng tái tạo và nhiên liệu sinh học dạng lỏng.

Để đạt được mục tiêu trên, Trung Quốc đã đặt ra chiến lược phát triển năng lượng tái tạo với 4 nguyên tắc cơ bản sau:

- Hỗ trợ phát triển hài hoà xã hội, kinh tế và môi trường thông qua ưu tiên phát triển các công nghệ năng lượng tái tạo có thể giúp người dân đạt được mức tiện nghi cơ bản.
- Trong giai đoạn ngắn hạn, phát triển thủy điện nhỏ, đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời, cấp nhiệt từ địa nhiệt và các công nghệ năng lượng tái tạo cạnh tranh khác.
- Hỗ trợ tích cực các công nghệ năng lượng tái tạo mới và phát triển các công nghệ như phát điện bằng sức gió và điện sinh khối thông qua các biện pháp khuyến khích phát triển thị trường, thành tựu kỹ thuật và năng lực chế tạo.
- Lồng ghép các thành tựu kỹ thuật dài hạn với việc sử dụng và phát triển ngắn hạn, cụ thể đẩy mạnh phát triển các công nghệ năng lượng tái tạo với thị trường hiện tại và xem xét đến tiềm năng thị trường trong tương lai. Tới năm 2020, phát triển hầu hết các nguồn sẵn có của thủyđiện nhỏ, đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời, cấp nhiệt từ địa nhiệt và các công nghệ năng lượng tái tạo cạnh tranh khác. Ngoài ra cần đẩy mạnh thương mại hoá và phát triển năng lực chế tạo đối với các công nghệ phát điện bằng sức gió, sinh khối, và năng lượng mặt trời.

Để khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo ở Trung Quốc, Luật năng lượng tái tạo

đã được Ủy ban thường trực Đại hội nhân dân toàn quốc (Quốc hội) phê chuẩn vào 28/2/2005 và đã có hiệu lực thi hành vào ngày 1/1/2006 [10]. Luật năng lượng tái tạo ở Trung Quốc được xây dựng đã góp phần làm giảm thiểu hụt năng lượng, bảo vệ môi trường, giảm phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu.

Bộ luật mới đặt Trung Quốc vào một giai đoạn phát triển rộng rãi năng lượng tái tạo đặc biệt là tạo mọi điều kiện thuận lợi cho việc phát triển sản xuất điện thương mại từ các nguồn năng lượng tái tạo.

Luật cũng phân định rõ trách nhiệm quản lý, hỗ trợ phát triển và sử dụng năng lượng tái tạo trong phạm vi và quyền hạn của Hội đồng Quốc gia cũng như chính quyền các địa phương. Hội đồng Quốc gia có trách nhiệm tổ chức, điều phối các nghiên cứu điều tra ở mức quốc gia, quản lý và khai thác sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, xác định các mục tiêu trung hạn và dài hạn cùng các kế hoạch phát triển và sử dụng năng lượng tái tạo, xây dựng các tiêu chuẩn kỹ thuật ở mức quốc gia cho các công nghệ điện tái tạo. Chính quyền các tỉnh trên cơ sở các kế hoạch quốc gia, lập kế hoạch phát triển cho địa phương trên cơ sở tiềm năng tại chỗ và nhu cầu sử dụng của địa phương.

Thông qua bộ luật này, Chính phủ khuyến khích xây dựng các cơ sở phát điện năng lượng tái tạo nối lưới và không nối lưới. Các công ty điện lực có trách nhiệm mua toàn bộ điện năng được sản xuất từ các nhà máy điện tái tạo nằm trong khu vực lưới điện địa phương, tạo điều kiện và cung cấp các dịch vụ cần thiết cho nối lưới. Giá điện tái tạo cấp lên lưới sẽ do Ban điều chỉnh giá của Hội đồng Quốc gia xác định thông qua đấu thầu và khi cần thiết có thể sẽ điều chỉnh giá mua cho từng thời điểm trên cơ sở lợi ích của nhà đầu tư và người sử dụng. Trong trường hợp giá điện tái tạo vượt quá giá điện từ các nguồn phát điện qui ước thì sẽ được chia sẻ trong giá điện bán ra, do Ban điều chỉnh giá của Hội đồng Quốc gia xác định phương pháp tính.

Chính phủ cũng khuyến khích và hỗ trợ phát triển các hệ thống điện độc lập ở các vùng lưới điện không thể vươn tới được nhằm cung cấp điện cho sản xuất và đời sống của cư dân thông qua quỹ của Chính phủ với giá điện được xác định theo giá của khu vực. Trường hợp giá điện cao hơn do chi phí quản lý, vận hành thì mức cụ thể sẽ do Hội đồng quốc gia xác định.

Hội đồng Quốc gia cũng sẽ xây dựng một kế hoạch năng lượng tái tạo quốc gia, bao gồm các nhóm mục tiêu năng lượng tái tạo riêng như một văn bản qui định dưới luật. Trên cơ sở đó các sở kế hoạch tỉnh sẽ phát triển các kế hoạch cụ thể hơn. Bộ luật cũng qui định cả các chi tiết liên quan đến mua và sử dụng pin mặt trời, các bộ đun nước nóng cũng như nhiên liệu tái tạo.

Để khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo, Chính phủ sẽ thành lập Quỹ phát triển năng lượng tái tạo để hỗ trợ cho các hoạt động: Nghiên cứu, xây dựng các tiêu chuẩn, triển khai các dự án thí điểm ứng dụng năng lượng tái tạo; Xây dựng các dự án năng lượng tái tạo ở các vùng nông thôn, các hệ thống điện tái tạo ở các vùng nông thôn xa xôi và hải đảo; Điều tra đánh giá các nguồn năng lượng tái tạo và xây dựng các hệ thống

thông tin liên quan; Chế tạo tại chỗ các thiết bị sử dụng năng lượng tái tạo. Ngoài ra các dự án năng lượng tái tạo nằm trong hạng mục quốc gia sẽ được vay vốn với lãi suất ưu đãi và được miễn giảm các loại thuế liên quan khác do Hội đồng Quốc gia quy định.

3.2.2. Thái Lan

Năng lượng tái tạo ở Thái Lan đã được hỗ trợ phát triển mạnh mẽ từ khi Quỹ Tiết kiệm Năng lượng được thành lập theo qui định của Bộ luật Xúc tiến Tiết kiệm Năng lượng (thông qua vào năm 1992) [11].

Năm 2003, Chính phủ Thái Lan đã thông qua chiến lược phát triển năng lượng tái tạo, với mục tiêu tăng từ tỉ lệ 1% điện tái tạo năm 2002 lên 8% vào 2011. Để đạt được mục tiêu này, Thái Lan đã thực hiện các chính sách hỗ trợ phát triển như sau:

- Xây dựng Quỹ hỗ trợ mua điện từ các nguồn năng lượng tái tạo, kinh phí được huy động từ việc thu thêm 0,05 Bath/kWh từ tiền điện bán ra (tương đương 0,125 US cent- với tỉ giá 40 Bath/USD, chiếm khoảng 3% giá điện- 1,74 Bath/kWh hoặc 4,35 US cent/kWh).

- Cơ chế hỗ trợ giá cho điện tái tạo hòa điện lưới được xác định dựa trên chi phí khác nhau tùy theo từng loại công nghệ. Ví dụ, đối với phát điện từ sinh khối, mức hỗ trợ là 0,3 Bath/kWh, thủy điện nhỏ (<50kW) là 0,8 Bath/kWh.

3.2.3. Ấn Độ

Ấn Độ đã hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo từ những năm cuối 1980 thông qua Bộ các nguồn năng lượng phi qui ước (MNES) và sự quan tâm của chính phủ. Về điện tái tạo hòa điện lưới, những nỗ lực của Ấn Độ tập trung chủ yếu vào gió, đồng phát điện từ nguồn sinh khối.

Sự hỗ trợ của Ấn Độ cho năng lượng gió được thực hiện bằng các cơ chế như: các hợp đồng mua điện có bảo lãnh, các khuyến khích về thuế, vay vốn ưu đãi theo các qui định cụ thể của chính phủ. Ngoài ra, các khuyến khích khác về thuế cũng được chính phủ cho áp dụng như: khấu hao lũy tiến 100% trong năm đầu cho các dự án điện gió cùng với việc miễn hoặc giảm thuế nhập khẩu cho các thiết bị phải nhập khẩu.

Ấn Độ cũng đã thành lập Cục phát triển năng lượng tái tạo Ấn Độ (IREDA), cơ quan chính phủ thuộc MNES, để tài trợ cho các dự án năng lượng tái tạo. IREDA cho phép các dự án gió vay 100% vốn để mua thiết bị, và giới hạn vốn vay tối đa đến 75% tổng chi phí cho dự án. Thời gian vay vốn trong 10 năm, ân huệ 1 năm. Lãi suất cho vay của IREDA thông thường từ 15% đến 17%, nhưng thấp hơn sẽ được qui định cho riêng từng loại công nghệ, chẳng hạn cho các bộ đun nước nóng mặt trời lãi suất từ 2,5% đến 8,3%, các hầm biogas có thể được tài trợ với lãi suất từ 4-10,5%, các dự án pin mặt trời và gió phát điện cho nông thôn từ 2,5-8,5%.

3.2.4. Indônêxia

Được sự uỷ quyền của Chính phủ Indônêxia, Bộ Năng lượng và các tài nguyên khoáng sản đã thông qua “*Chính sách phát triển năng lượng tái tạo và bảo tồn năng lượng (Năng lượng xanh)*” ngày 22/12/2003 [11].

Tầm nhìn đã được xác định rõ trong chính sách phát triển là để “*cung cấp và sử dụng năng lượng một cách hiệu quả, sạch, tin cậy và đầy đủ trong bối cảnh phát triển bền vững*”. Để hiện thực tầm nhìn, các trọng trách được đặt ra cho Ấn Độ cho phát triển năng lượng tái tạo là: Sử dụng tối đa năng lượng tái tạo; Nâng cao khả năng làm chủ công nghệ năng lượng tái tạo; và Tăng nhanh sự tham gia của xã hội vào sử dụng năng lượng tái tạo.

Để đạt được mục tiêu “*cung cấp và sử dụng năng lượng bền vững*” một số chiến lược đã được nêu ra như: Khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo thông qua sự hỗ trợ của xã hội; Phát triển năng lượng tái tạo ở phạm vi ưu tiên dựa trên tiềm năng sẵn có, công nghệ, tài chính và hiệu quả xã hội.

Để thực hiện các chiến lược phát triển năng lượng tái tạo, các chính sách hỗ trợ về đầu tư thông qua cơ chế khuyến khích về thuế như: miễn thuế VAT và thuế nhập khẩu, hỗ trợ vay vốn nhập công nghệ năng lượng tái tạo, phát triển nguồn nhân lực, cung cấp thông tin, tiêu chuẩn hoá sản phẩm, nghiên cứu phát triển và xây dựng thể chế đã được nêu ra.

Các chương trình ngắn hạn (5 năm) và dài hạn cũng đã được đề xuất, bao gồm các chương trình đầu tư, khuyến khích, giá, tiêu chuẩn hoá thiết bị, xây dựng nguồn nhân lực, thông tin, nghiên cứu và phát triển. Ngoài ra, vai trò của các Bộ, ngành trong việc tham gia thực hiện chính sách cũng đã được xác định, chẳng hạn, Bộ Tài chính có vai trò quan trọng trong việc xây dựng và thực thi các chính sách về tài chính, Bộ Môi trường có vai trò thực hiện các chính sách về môi trường...

4. Một số dạng năng lượng tái tạo chính - Các công nghệ năng lượng tái tạo

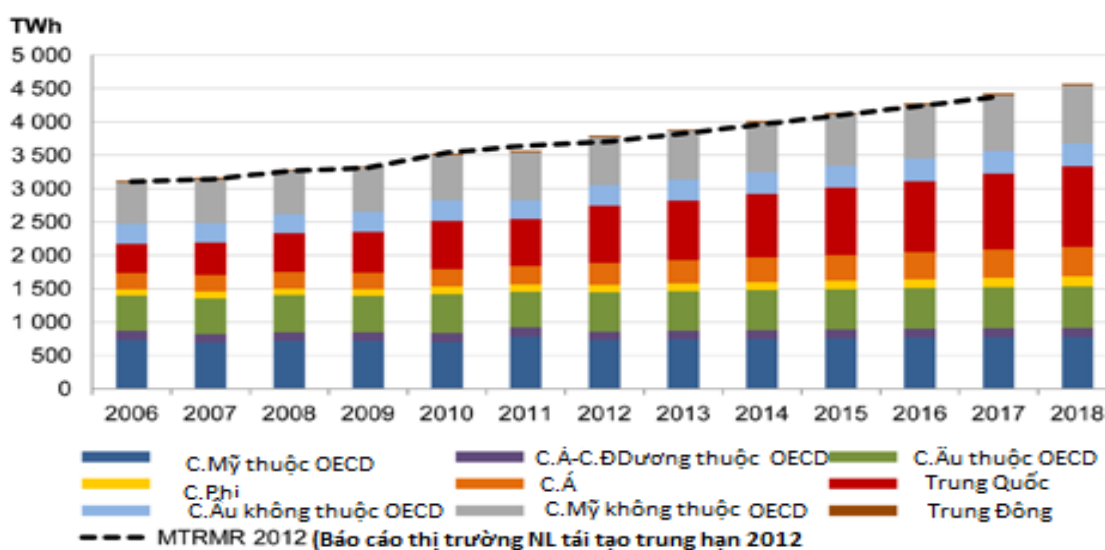
4.1. Thủy điện

Thủy điện là nguồn điện được sản xuất từ năng lượng nước. Đa số năng lượng thủy điện có được từ thế năng của nước được tích tại các đập nước làm quay tua bin và phát ra điện. Nguồn nước có thể là từ sông hoặc là do con người tạo ra như các dòng nước chảy từ hồ trên cao xuống thông qua các ống và chảy ra khỏi đập.

Thủy điện là nguồn năng lượng tái tạo phổ biến, mang tính cạnh tranh. Nó đóng vai trò quan trọng trong hệ thống điện tổng hợp hiện nay (đóng góp hơn 16% tổng sản lượng điện trên toàn thế giới và khoảng 85% điện tái tạo toàn cầu). Hơn nữa, thủy điện giúp ổn định những biến động giữa cung và cầu. Vai trò này sẽ trở nên quan trọng hơn trong những thập kỷ tới, khi những chia sẻ của nguồn điện tái tạo thay đổi - chủ yếu là năng lượng gió và năng lượng mặt trời - sẽ tăng lên đáng kể.

Đóng góp của thủy điện vào việc giảm dần lượng các bon gồm hai phần chính: cung cấp nguồn điện tái tạo sạch và đóng góp nguồn điện vào lưới điện quốc gia. Ngoài ra, các đập thủy điện giúp kiểm soát nguồn cung cấp nước, lũ lụt và hạn hán, nước cho tưới tiêu. Tuy nhiên, việc phát triển thủy điện cũng cần tính đến các hoạt động giao thông

đường thủy và giải trí. Những mục tiêu này có thể gây ra những mâu thuẫn tại các thời điểm khác nhau nhưng thường là bổ sung cho nhau nhiều hơn.



Biểu đồ 1. Thủy điện và dự báo trung hạn theo khu vực

Nguồn: IEA, (2013), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2013*, OECD/IEA, Paris

Các công nghệ thủy điện

Nhà máy thủy điện trên sông (Run-off river plant): khai thác năng lượng để sản xuất điện chủ yếu từ các dòng chảy trên sông. Những nhà máy này có thể bao gồm tích trữ ngắn hạn hoặc "chứa nước", cho phép hoạt động linh hoạt theo giờ hoặc theo ngày, tuy nhiên việc sản xuất chủ yếu được điều chỉnh bởi điều kiện dòng chảy tự nhiên trên sông hoặc tháo nước từ hồ chứa ở thượng nguồn (HPP). Trong trường hợp không có hồ chứa ở thượng nguồn, việc sản xuất phụ thuộc vào lượng mưa và dòng chảy, và thường có những thay đổi đáng kể theo ngày, tháng, mùa và theo năm.

Nhà máy thủy điện hồ chứa (Reservoir hydropower plant) dựa vào lượng nước được tích trong hồ. Công nghệ này linh hoạt trong việc tạo ra điện theo nhu cầu, giảm phụ thuộc vào sự thay đổi của dòng chảy. Những hồ chứa rất lớn có thể tích trữ nước hàng tháng hoặc hàng năm và cung cấp các dịch vụ ngăn ngừa lũ và dịch vụ tưới tiêu. Việc thiết kế nhà máy phụ thuộc nhiều vào môi trường và nhu cầu xã hội khu vực và các điều kiện của dự án địa phương. Hầu hết các hồ được tạo ra bằng việc xây dựng đập để kiểm soát các dòng chảy tự nhiên. Khi điều kiện địa phương cho phép, các hồ tự nhiên cũng có chức năng như những hồ chứa.

Nhà máy thủy điện tích năng (Pumped Storage Plant - PSPs) sử dụng nước được bơm từ hồ chứa thấp hơn vào hồ chứa trên cao khi nguồn cung cấp điện vượt quá nhu cầu hoặc giá điện thấp. Khi nhu cầu vượt sản xuất điện và điện có giá cao, nước sẽ được

xả và chảy ngược lại từ hồ chứa trên cao xuống hồ thấp hơn thông qua các tuabin để tạo ra điện. Nhà máy thủy điện tích năng lấy năng lượng từ lưới điện để đẩy nước lên, sau đó hoàn lại lượng nước đó (hiệu quả của chu trình này đạt từ 70% đến 85%). Vì vậy, PSP là công nghệ tiêu thụ điện lưới, tuy nhiên lại tích trữ điện hiệu quả. Công nghệ tích năng hiện mang lại 99% tích trữ điện trong lưới điện.

4.2. Năng lượng sinh học

Năng lượng sinh học là năng lượng bắt nguồn từ quá trình chuyển đổi sinh khối, trong đó sinh khối có thể được sử dụng trực tiếp như nhiên liệu hoặc được xử lý thành các chất lỏng và chất khí.

Sinh khối là các chất hữu cơ dễ phân hủy có nguồn gốc từ thực vật hay động vật. Sinh khối bao gồm gỗ và các cây trồng nông nghiệp, cây thân thảo và thân gỗ, chất thải hữu cơ đô thị, cũng như phân bón.

Năng lượng sinh học là nguồn năng lượng tái tạo lớn nhất hiện nay, cung cấp 10% nguồn năng lượng sơ cấp của thế giới. Nó đóng vai trò quan trọng tại nhiều nước đang phát triển như cung cấp năng lượng cho đun nấu và sưởi ấm, tuy nhiên nó thường gây ra các tác động đến sức khỏe và môi trường. Việc phát triển nhiên liệu sạch từ sinh khối như năng lượng sinh học tại các nước đang phát triển là những giải pháp chính để cải thiện tình hình hiện nay và đạt mục tiêu tiếp cận với năng lượng sạch vào năm 2030.

Hiện nay, năng lượng sinh học chiếm khoảng 10% (50 exajoule (EJ=10¹⁸ joules)) tổng năng lượng chính trên thế giới. Hầu hết tỷ lệ này ở những nước đang phát triển được sử dụng cho việc đun nấu và sưởi ấm. Việc sử dụng sinh khối cho các loại bếp thô sơ và kém hiệu quả gây ảnh hưởng đáng kể đến sức khỏe (ô nhiễm khói) và môi trường (phá rừng). Trong lĩnh vực xây dựng, năng lượng sinh học hiện đại được sử dụng để cung cấp nhiệt đã đạt khoảng 5 EJ trong năm 2012. Ngoài ra, 8 EJ sử dụng trong công nghiệp, chủ yếu cho sản xuất giấy và bột giấy cũng như lĩnh vực chế biến thực phẩm nhằm cung cấp nhiệt cho quá trình xử lý ở nhiệt độ trung bình và thấp.

Trong năm 2012, tổng công suất điện được sản xuất từ năng lượng sinh học là 370 TWh, tương ứng với 1,5% tổng sản lượng điện trên thế giới. Các công nghệ để sản xuất điện và nhiệt từ năng lượng sinh học đã tồn tại từ hệ thống sưởi cho các tòa nhà đến những bể chiết suất khí sinh học để sản xuất điện, các nhà máy khí hóa điện và nhiệt sinh khối quy mô lớn. Sinh khối kết hợp trong các nhà máy điện đốt than hiện nay cũng có thể là lựa chọn nhằm đạt mục tiêu giảm phát thải ngắn hạn và sử dụng bền vững hơn tài sản hiện có. Ngoài ra, các nhà máy năng lượng sinh học mới đang ngày càng đóng vai trò quan trọng nhằm đáp ứng nhu cầu về điện và nhiệt.

Trong giai đoạn trung hạn, dự kiến công suất và sản lượng của năng lượng sinh học sẽ tăng đáng kể. Sản lượng năng lượng sinh học toàn cầu dự kiến sẽ đạt 560 TWh vào năm 2018 (370 TWh trong năm 2012-trung bình tăng 7% mỗi năm), mức tăng này được thúc đẩy bởi những mục tiêu năng lượng tái tạo ở các nước, cũng như nhu cầu năng

lượng đang tăng nhanh ở một số nền kinh tế mới nổi với sự sẵn có của nguyên liệu sinh khối và chất thải tái tạo.

Việc sử dụng năng lượng sinh học cuối cùng cho hệ thống nhiệt trung bình có thể tăng 3% mỗi năm và đạt 16 EJ vào năm 2018, khi năng lượng sinh học sử dụng cho hệ thống cấp nhiệt lên ở OECD (được điều chỉnh bởi những mục tiêu của Liên minh châu Âu đến năm 2020) và ở phạm vi nhỏ hơn tại các thị trường khác.

Năng lượng sinh học cũng đóng vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu dài hạn về nhiệt và điện. Theo báo cáo mang tên Lộ trình công nghệ: Năng lượng sinh học cho sưởi ấm và năng lượng (*Technology Roadmap: Bioenergy for Heat and Power*) của IEA, để đạt được mục tiêu giảm đáng kể phát thải trong lĩnh vực năng lượng thì việc sản xuất bền vững năng lượng sinh học ngày càng đóng vai trò quan trọng trong tương lai với nhu cầu sinh khối sơ cấp tăng gấp ba lần vào năm 2050. Roadmap cho thấy, đến năm 2050 sản xuất năng lượng sinh khối trên thế giới tăng gần 10 lần, đạt 3 000 TWh vào năm 2050. Ngoài ra, việc sử dụng năng lượng sinh học để cung cấp nhiệt trong lĩnh vực công nghiệp tăng nhanh, lên đến 24 EJ vào năm 2050, khi sinh khối thay thế than trong các ứng dụng nhiệt độ cao. Riêng trong lĩnh vực xây dựng ở các nước không thuộc OECD, sẽ giảm sử dụng sinh khối truyền thống và thay thế bằng những nhiên liệu hiệu quả hơn và sạch hơn.

Nhiên liệu sinh học là nhiên liệu tồn tại ở dạng lỏng và dạng khí được sản xuất từ sinh khối (những chất hữu cơ bắt nguồn từ động vật hoặc thực vật).

Sản lượng nhiên liệu sinh học toàn cầu đang tăng đều trong thập kỷ qua từ 16 tỷ lít năm 2000 lên khoảng 110 tỷ lít trong năm 2013. Hiện nay, nhiên liệu sinh học cung cấp khoảng 3,5% tổng nhiên liệu cho vận tải đường bộ trên toàn cầu. Ví dụ, tại Brazil, hiện nay nhiên liệu sinh học đáp ứng khoảng 25% nhu cầu nhiên liệu vận tải đường bộ của nước này.

Trong giai đoạn trung hạn, sản lượng nhiên liệu sinh học trên thế giới dự kiến đạt gần 140 tỷ lít trong năm 2018 (trên cơ sở năng lượng được điều chỉnh, nhiên liệu sinh học sẽ cung cấp tương đương 1,6 triệu thùng dầu mỗi ngày (mboe/d)), ít hơn sản lượng dầu thô của Liên minh châu Âu năm 2011 một chút. Do đó, nhiên liệu sinh học có thể đáp ứng 4% nhu cầu nhiên liệu cho vận tải đường bộ toàn cầu vào năm 2018, tuy nhiên chưa chắc chắn về các chính sách hỗ trợ của Liên minh châu Âu và Hoa Kỳ trong trường hợp rủi ro có thể xảy ra, và có thể làm suy yếu tiềm năng phát triển của lĩnh vực này, mặc dù nhiên liệu sinh học tăng lên ở một số nước đang phát triển nhằm giảm việc nhập khẩu dầu.

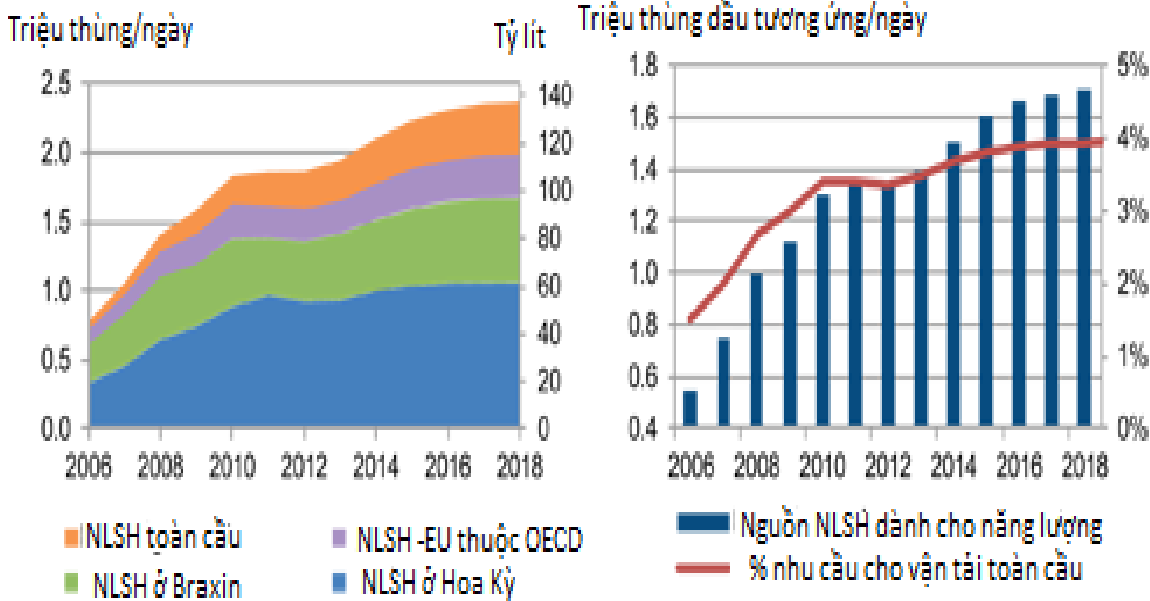
Những phân tích của IEA chỉ ra rằng, nhiên liệu sinh học có thể sẽ đóng một vai trò quan trọng trong giai đoạn dài hạn nhằm đáp ứng mục tiêu giảm khí thải CO₂ của thế giới. Trong tầm nhìn của lộ trình công nghệ, nhiên liệu sinh học sẽ thay thế xăng dầu dưới các phương thức vận tải nặng và đường dài như hàng không và vận tải biển, nơi có rất ít lựa chọn nhiên liệu thay thế carbon thấp. Nhiên liệu sinh học cải tiến sẽ đóng một

vai trò đặc biệt quan trọng trong lộ trình công nghệ vì chúng có thể cung cấp cơ sở hạ tầng tương thích và nhiên liệu carbon thấp. Ngoài ra, những nhiên liệu này mang lại hiệu quả sử dụng cao hơn và cân bằng khí nhà kính tốt hơn so với một số nhiên liệu sinh học được sử dụng hiện nay.

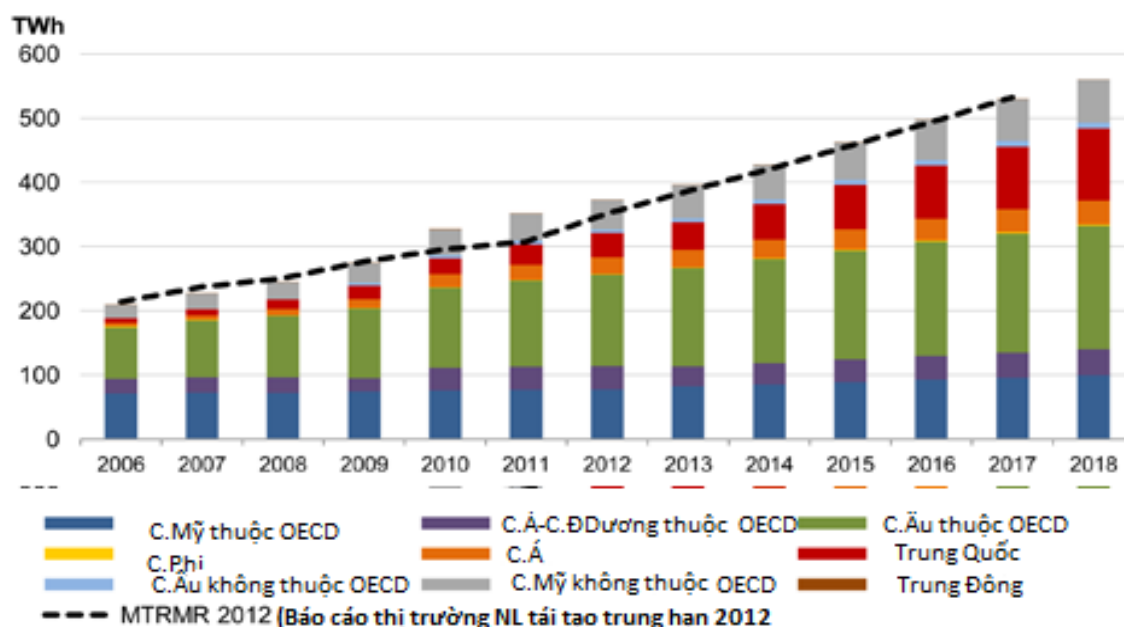
Một số nhiên liệu sinh học thường được sử dụng hiện nay chưa đáp ứng những mục tiêu về phát thải khí nhà kính và hiệu quả chi phí, và một số nhiên liệu sinh học thông thường đã bị chỉ trích do gây ra nạn phá rừng và làm tăng áp lực đối với đất nông nghiệp cần cho sản xuất lương thực và thức ăn gia súc. Do đó, điều quan trọng cần phân biệt các loại nguyên liệu khác nhau và chu trình chuyển đổi nhằm đảm bảo sử dụng hiệu quả đất canh tác, giảm phát thải carbon, đồng thời đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng tăng.

IEA kêu gọi các chính phủ phải đảm bảo các chính sách hỗ trợ nhiên liệu sinh học nhằm khuyến khích việc chuyển đổi sang nhiên liệu sinh học bền vững. Chương trình chứng nhận nhiên liệu sinh học bền vững phù hợp mang tính quốc tế sẽ rất cần thiết để đảm bảo tác động tích cực đến môi trường và xã hội, đồng thời tạo ra một thị trường quốc tế về nhiên liệu sinh học bền vững. IEA nhấn mạnh tầm quan trọng của việc tiếp tục hỗ trợ nghiên cứu và phát triển các nhiên liệu sinh học cải tiến, đồng thời cung cấp cơ chế hỗ trợ để đảm bảo các công nghệ mới chiếm được toàn bộ thị trường, khuyến khích chuyển sang thị trường nhiên liệu thay thế hoàn toàn mang tính cạnh tranh.

Nguồn NLSH trên toàn cầu 2012-2018



Biểu đồ 2. Nguồn nhiên liệu sinh học trên toàn cầu 2012-2018



Biểu đồ 3. Tiềm năng năng lượng sinh học và dự đoán theo khu vực

Nguồn: IEA, (2013), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2013*, OECD/IEA, Paris

4.3. Năng lượng mặt trời

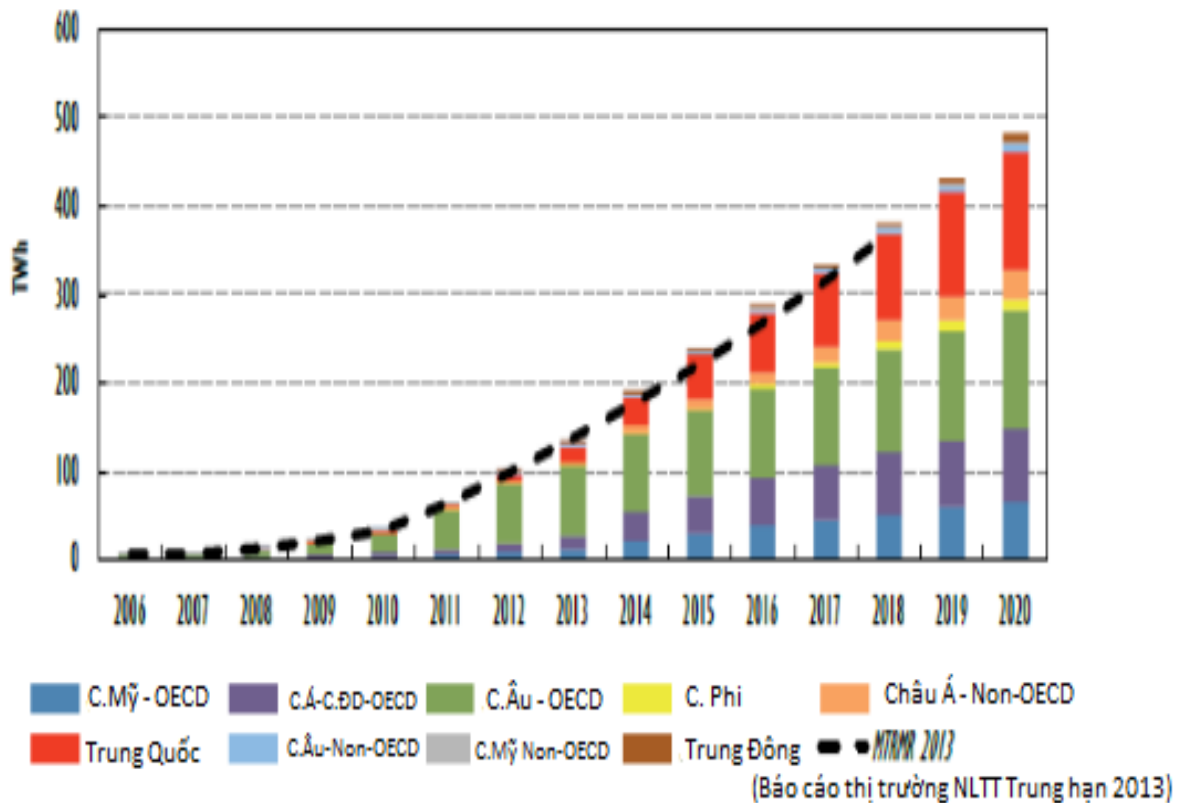
Năng lượng mặt trời là quá trình chuyển đổi ánh sáng mặt trời thành các dạng năng lượng có thể sử dụng. Quang điện mặt trời, điện nhiệt mặt trời, sưởi ấm và làm mát bằng năng lượng mặt trời cũng được tạo ra nhờ các công nghệ năng lượng mặt trời.

Quang điện mặt trời

Hệ thống quang điện mặt trời là hệ thống biến đổi trực tiếp năng lượng mặt trời thành điện năng. Khối xây dựng cơ bản của hệ thống quang điện mặt trời gồm pin quang điện mặt trời, là một thiết bị bán dẫn được sử dụng để chuyển đổi năng lượng mặt trời thành dòng điện một chiều. Pin quang điện mặt trời được kết nối với nhau để tạo thành mô-đun PV, thường lên đến 50-200W. Các mô-đun quang điện mặt trời được kết hợp với các thành phần ứng dụng khác như biến tần, pin, các linh kiện điện, và hệ thống lắp đặt), tạo thành một hệ thống quang điện mặt trời. Các mô-đun có thể được liên kết với nhau để cung cấp năng lượng từ một vài W đến hàng trăm MW.

Hầu hết các công nghệ quang điện mặt trời là hệ thống dùng silicon dạng tinh thể. Các mô-đun màng mỏng cũng có thể gồm các vật liệu bán dẫn không chứa silicon, chiếm khoảng 10% thị trường toàn cầu. Hệ thống quang điện mặt trời tập trung (CPV - Concentrating PV), trong đó ánh sáng mặt trời được tập trung vào một khu vực nhỏ, mới bắt đầu được triển khai trên thị trường. Các tế bào quang điện mặt trời tập trung mang lại hiệu quả rất cao lên đến 40% - nhưng chỉ đối với các bức xạ trực tiếp bình thường. Các công nghệ khác như tế bào quang điện mặt trời hữu cơ vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu. Bởi vì quang điện mặt trời tạo ra điện năng từ ánh sáng mặt trời, do đó

sản lượng điện bị hạn chế bởi thời gian khi mặt trời chiếu sáng. Tuy nhiên, IEA đã nhấn mạnh, dự án Tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo không ổn định trong lưới điện (GIVAR) mang lại một số lựa chọn (đáp ứng nhu cầu, sản xuất linh hoạt, cơ sở hạ tầng lưới điện, tích trữ) mang lại hiệu quả chi phí, đồng thời giải quyết những thách thức về năng lượng.



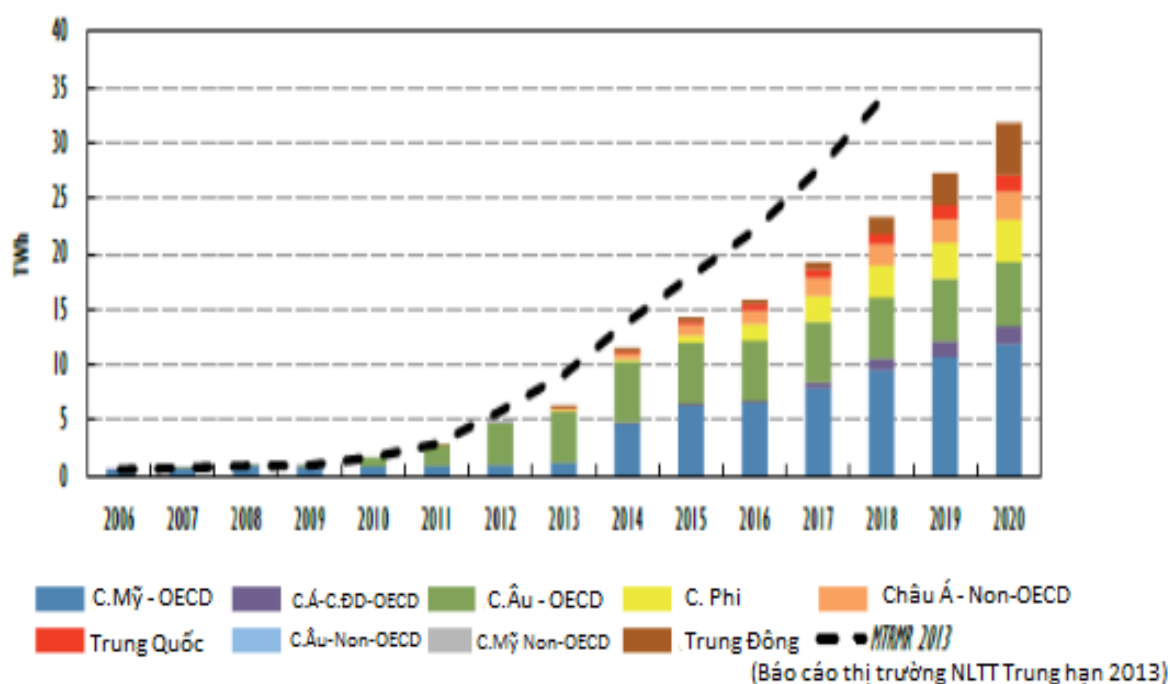
Biểu đồ 4. Sản xuất và dự báo năng lượng PV theo khu vực

Nguồn: IEA, (2014), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2014*, OECD/IEA, Paris

Công nghệ hội tụ năng lượng mặt trời (CSP)

Các thiết bị hội tụ năng lượng mặt trời (CSP) được sử dụng để tập trung năng lượng từ các tia sáng mặt trời nhằm làm nóng thiết bị nhận ở nhiệt độ cao. Sau đó nhiệt này được chuyển đổi thành điện năng còn gọi là điện nhiệt mặt trời (STE).

Một thiết bị hội tụ năng lượng mặt trời gồm một loạt các tấm thu năng lượng mặt trời và các thiết bị thu, ở đó nhiệt thu được sẽ chuyển thành năng lượng cơ học, sau đó biến đổi sang điện năng. Ở giữa hệ thống có một hoặc một số bộ truyền nhiệt hoặc chất lỏng hoạt động, có thể lưu giữ nhiệt và hệ thống làm mát, ẩm hoặc khô (IEA, 2010d). Các thiết bị CSP gồm bốn phiên bản khác nhau: máng parabol, tuyến tính Fresnel, tháp và hệ thống đĩa parabol.



Biểu đồ 5. Sản xuất và dự đoán STE theo khu vực

Nguồn: IEA, (2014), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2014*, OECD/IEA, Paris

Công nghệ sưởi ấm và làm mát bằng năng lượng mặt trời

a. Sưởi ấm bằng năng lượng mặt trời

Một loạt các công nghệ hiện nay được sử dụng để thu bức xạ mặt trời và chuyển đổi chúng thành nhiệt để sử dụng cho một số ứng dụng. Một số công nghệ làm nóng bằng năng lượng mặt trời đã hoàn thiện và có thể cạnh tranh trong một số lĩnh vực nhất định trên thế giới như làm nóng nước sinh hoạt và nước ở các bể bơi.

Các công nghệ lâu đời nhất đó là hệ thống nước nóng sinh hoạt bằng năng lượng mặt trời, lần đầu tiên được phát triển trên quy mô lớn vào những năm 1960 ở một số nước như Australia, Nhật Bản và Israel. Kể từ đó, một số thị trường giới thiệu các kế hoạch và cam kết trợ cấp dài hạn cho các công nghệ năng lượng mặt trời (ví dụ như trợ cấp ở Áo và Đức, Israel và Tây Ban Nha) hoặc những lợi thế cạnh tranh của các hệ thống nước nóng mặt trời so với các công nghệ thay thế khác (như Trung Quốc, Síp). Trong 15 năm qua, Trung Quốc đã thúc đẩy thị trường công nghệ đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời (cả về công nghệ sản xuất thiết bị và nhu cầu sử dụng cuối cùng).

Công nghệ sưởi ấm bằng nhiệt năng lượng mặt trời cũng đang phát triển mạnh mẽ trên thế giới trong thập kỷ qua. Công suất nhiệt mặt trời được lắp đặt trên toàn cầu là 268 GWth trong năm 2012, bao gồm những lắp đặt hệ thống sưởi ấm công và lắp đặt trong công nghiệp. Việc sử dụng năng lượng mặt trời để lấy nhiệt tại các tòa nhà đã tăng trung bình 12% mỗi năm, và đạt 0,7 EJ vào năm 2011. Cho đến nay, thị trường năng lượng nhiệt mặt trời phát triển nhanh nhất thế giới là Trung Quốc, nơi mà công

suất lắp đặt tăng hơn bảy lần từ năm 2000 đến 2011 (152 GWth trong năm 2011). Sử dụng nhiệt mặt trời cho các tòa nhà ở Trung Quốc đang tăng từ 0,04 EJ trong năm 2000 lên 0,46 EJ trong năm 2011. Hầu hết nhiệt thu được dùng để làm nóng nước.

b. Công nghệ làm mát bằng năng lượng mặt trời

Theo ước tính khoảng 1.000 hệ thống làm mát bằng năng lượng mặt trời được lắp đặt trên toàn thế giới vào cuối năm 2012, với 80% lắp đặt này là ở châu Âu (chủ yếu là Tây Ban Nha, Đức và Italia). Tuy nhiên làm mát bằng năng lượng mặt trời vẫn là một thị trường nhỏ đang phát triển trong những năm gần đây.

4.4. Nguồn năng lượng gió

Năng lượng gió là động năng của gió được khai thác để sản xuất điện thông qua các tua-bin gió. Cũng giống như các công nghệ năng lượng tái tạo khác dựa trên những nguồn tài nguyên tái tạo, năng lượng gió xuất hiện trên khắp thế giới và có thể góp phần làm giảm phụ thuộc vào nhập khẩu năng lượng do không bị ảnh hưởng bởi những rủi ro về giá nhiên liệu, đồng thời cải thiện an ninh năng lượng và làm đa dạng nguồn năng lượng cũng như làm giảm sự biến động về giá nhiên liệu hóa thạch, vì thế có thể ổn định chi phí sản xuất điện trong thời gian dài. Năng lượng gió không trực tiếp phát thải khí nhà kính (GHG) và không thải ra các chất ô nhiễm khác (như oxit lưu huỳnh và oxit nitơ); ngoài ra, nó không tiêu thụ nước. Đối với những địa phương vùng nóng hoặc khô đang quan tâm đến các vấn đề ô nhiễm không khí và thiếu nguồn nước ngọt để làm mát cho các nhà máy, những lợi ích của năng lượng gió ngày càng trở nên quan trọng.

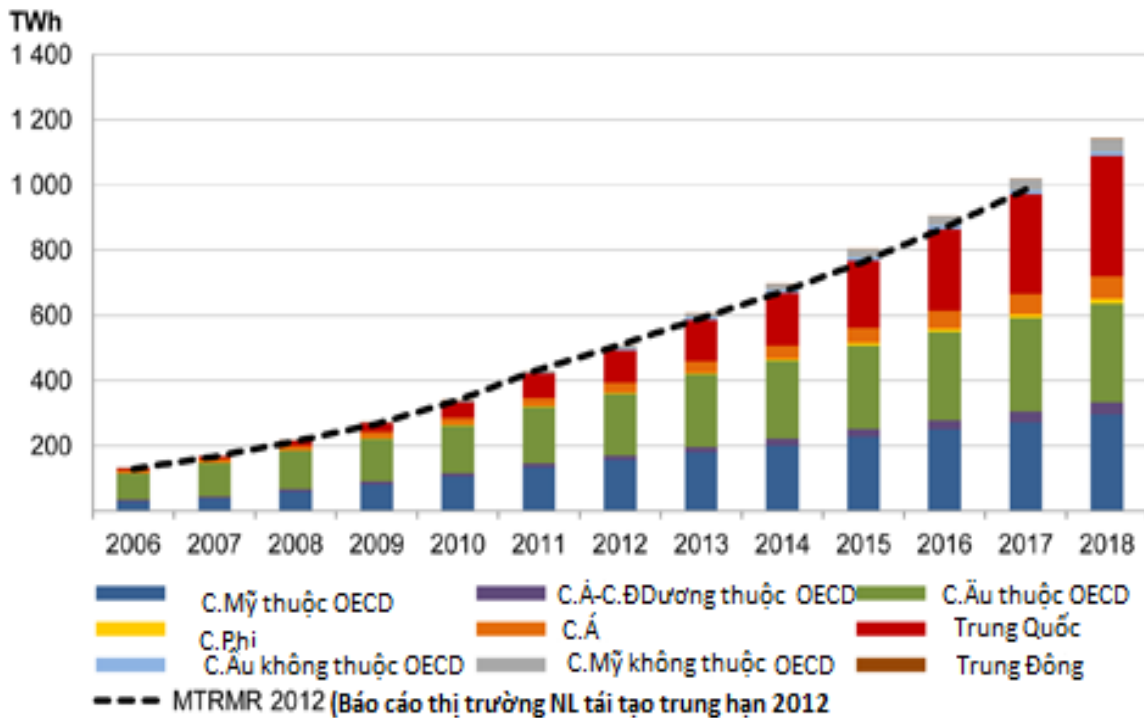
Năng lượng gió trên đất liền

Năng lượng gió trên đất liền là một trong những công nghệ năng lượng tái tạo đang được phát triển ở quy mô toàn cầu. Các tua bin gió lấy động năng từ quá trình di chuyển dòng không khí (gió) và chuyển đổi thành điện năng thông qua rôto khí động học, được nối qua hệ thống truyền dẫn với máy phát điện. Tuabin tiêu chuẩn hiện nay có ba cánh quay trên một trục ngang, với một máy phát điện đồng bộ hoặc không đồng bộ được kết nối với lưới điện. Ngoài ra còn có các tuabin hai cánh và dẫn động trực tiếp (không có hộp số).

Công suất điện của tuabin tỷ lệ thuận với diện tích của rotor; vì vậy những rôto lớn và ít hơn (trên những tháp cao hơn) sử dụng nguồn gió hiệu quả hơn so với nhiều máy nhỏ. Công suất tua bin gió lớn nhất hiện nay từ 5-6 MW, với đường kính rôto lên đến 126 mét. Những tua bin gió thương mại điển hình có công suất từ 1,5 MW đến 3 MW.

Từ năm 2000, công suất lắp đặt tăng trung bình 24% mỗi năm. Trong năm 2012, khoảng 45 GW công suất điện gió mới được lắp đặt tại hơn 50 quốc gia, đưa công suất điện gió ngoài khơi và trên đất liền toàn cầu lên tổng số là 282 GW. Đầu tư mới cho năng lượng gió trong năm 2012 là 76,6 tỷ USD. Trong số các dự án năng lượng sạch lớn nhất được tài trợ trong năm 2012 là bốn địa điểm gió ngoài khơi (216 MW đến 400 MW) tại các vùng biển thuộc Đức, Anh và Bỉ nằm ở Biển Bắc, với khoản đầu tư 0,8 tỷ

EUR đến 1.6 tỷ EUR (tương đương 1.1 tỷ đến 2,1 tỷ USD).



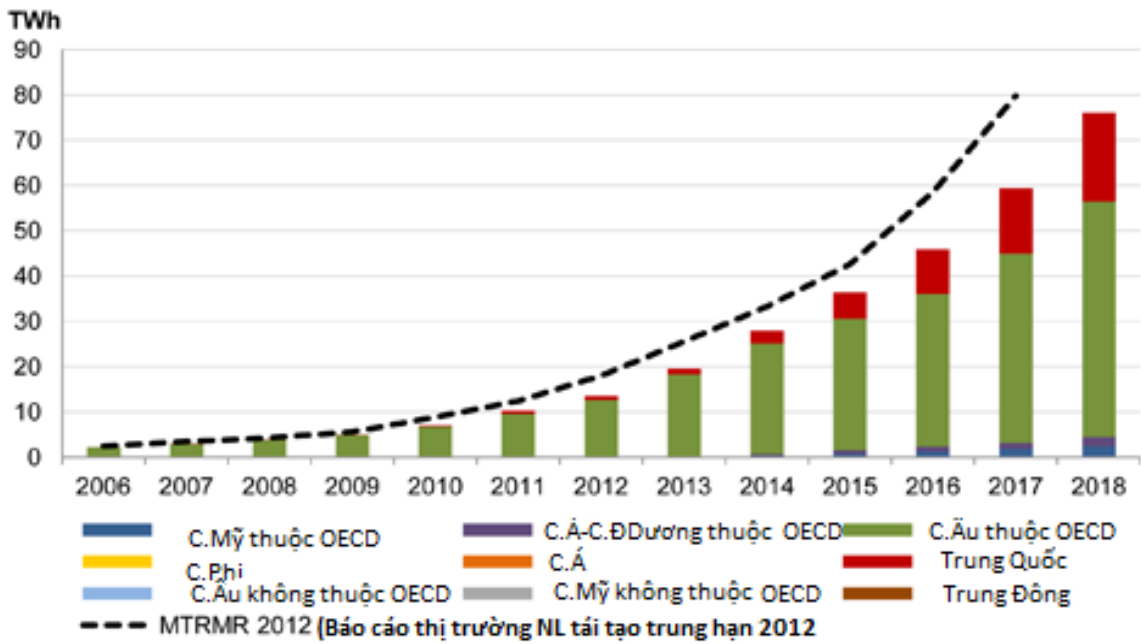
Biểu đồ 6. Điện gió trong đất liền và dự báo

Nguồn: IEA, (2013), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2013*, OECD/IEA, Paris

Năng lượng gió ngoài khơi

Năng lượng gió ngoài khơi được tạo ra bởi các tuabin gió được lắp đặt trên biển. Việc lắp đặt các tuabin trên biển tận dụng được nguồn gió tốt hơn các địa điểm ở đất liền. Vì vậy, các tuabin ngoài khơi đạt được nhiều giờ đủ tải hơn (đủ công suất phát điện). Các trại gió ngoài khơi có thể được đặt gần các trung tâm tiêu thụ điện lớn ở ven biển, thường tránh sử dụng đường dây tải điện dài để đáp ứng nhu cầu về điện - điều này có thể làm cho điện gió ngoài khơi đặc biệt hấp dẫn đối với nhiều nước có nhu cầu phát triển ở vùng ven biển hoặc nằm xa các vùng phát triển điện trên đất liền. Do ít phải cạnh tranh về không gian hơn so với sự phát triển trại gió trên đất liền và thỏa mãn những yêu cầu về môi trường nên các dự án điện gió trên biển có thể lớn hơn và trong tương lai có thể đạt công suất 1 GW.

Cuối năm 2012, trại gió 5,4 GW đã được lắp đặt (tăng từ 1,5 GW vào năm 2008), chủ yếu ở Anh (3 GW) và Đan Mạch (1 GW), một số các nhà máy điện gió ngoài khơi lớn cũng được lắp đặt tại Bỉ, Trung Quốc, Đức, Hà Lan, Thụy Điển, Na Uy, Nhật Bản, Bồ Đào Nha và Hàn Quốc. Ngoài ra, các dự án mới cũng được quy hoạch tại Pháp và Hoa Kỳ. Tại Anh, dự án điện gió ngoài khơi công suất 46 GW đã được đăng ký, trong đó có khoảng 10 GW đang trong quá trình thông qua, xây dựng hoặc đi vào hoạt động.



Biểu đồ 7. Điện gió ngoài khơi và dự báo

Nguồn: IEA, (2013), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2013*, OECD/IEA, Paris

4.5. Năng lượng đại dương

Hiện có năm loại công nghệ đại dương đang được phát triển nhằm khai thác nguồn năng lượng từ các đại dương, bao gồm:

Năng lượng thủy triều: năng lượng tiềm năng liên quan tới các triều cường có thể được khai thác bằng cách xây dựng đập hoặc các công trình xây dựng khác ngang qua cửa sông.

Các dòng thủy triều (biển): động năng kết hợp với các dòng thủy triều (biển) có thể được khai thác bằng việc sử dụng các hệ thống mô-đun.

Năng lượng sóng: động năng và thế năng kết hợp với sóng đại dương có thể được khai thác bởi một loạt các công nghệ đang được phát triển.

Gradient nhiệt độ: gradient nhiệt độ giữa bề mặt nước biển và nước sâu có thể được khai thác bằng việc sử dụng các quá trình chuyển đổi năng lượng nhiệt đại dương khác nhau (OTEC).

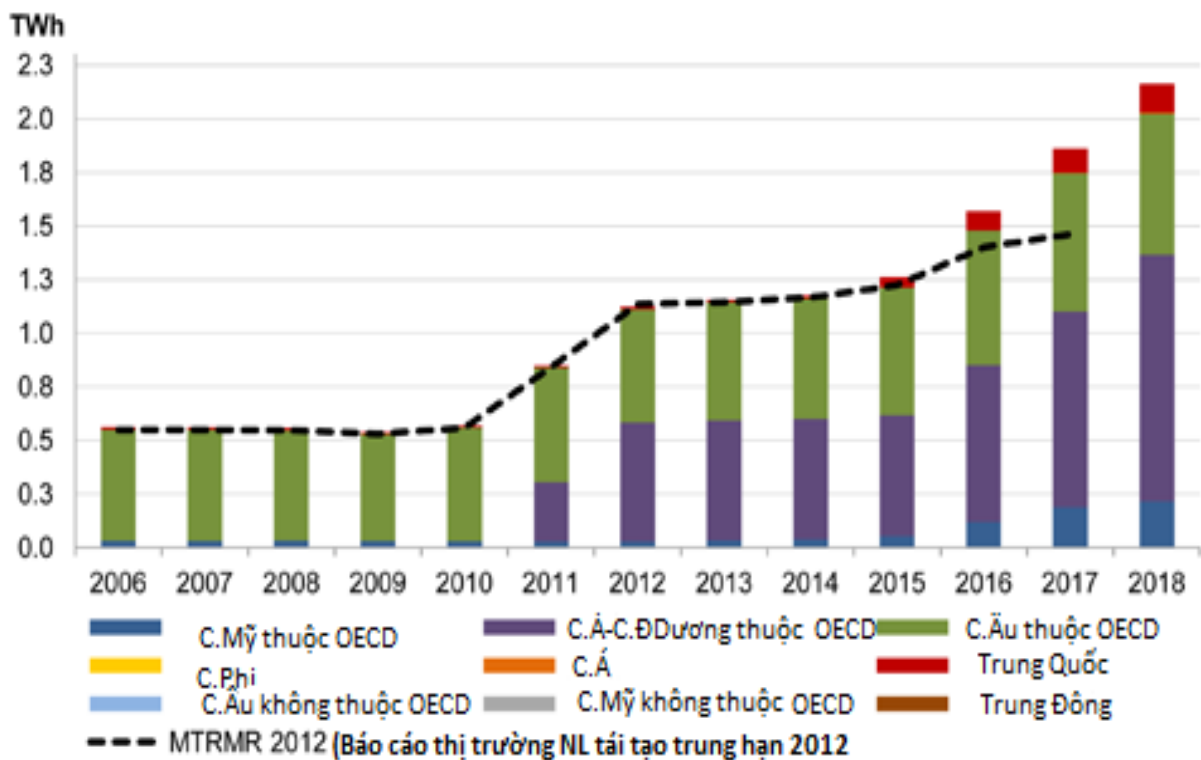
Gradient muối: Tại cửa sông, nơi giao thoa giữa nước ngọt và nước mặn, năng lượng liên kết với gradient muối có thể được khai thác bằng việc sử dụng quá trình “áp suất thẩm thấu chậm” và các công nghệ chuyển đổi có liên quan.

Tuy nhiên, chưa có công nghệ nào về năng lượng đại dương được triển khai rộng rãi. Các đập thủy triều phụ thuộc vào công nghệ truyền thống, nhưng chỉ một vài hệ thống quy mô lớn đang hoạt động trên thế giới, đặc biệt là đập Sihwa (Hàn Quốc) 254 MW đi vào hoạt động từ năm 2011 và đập La Rance 240 MW ở Pháp, bắt đầu sản xuất điện

năng từ năm 1966. Các dự án nhỏ hơn khác được đưa vào khai thác sau đó tại Trung Quốc, Canada và Nga.

Năng lượng thủy triều và năng lượng sóng được phát triển từ những năm 1970. Nhiều thiết kế vẫn đang được nghiên cứu và phát triển ở một số nước như Anh và đặc biệt là ở Scotland. Ngoài ra, những nỗ lực này cũng đang được thực hiện ở New England, Hoa Kỳ và Nova Scotia, Canada.

Các dự án thủy triều có nhiều thay đổi do quá trình sản xuất điện từ năng lượng sóng phụ thuộc vào trạng thái của biển. Những thách thức về kỹ thuật liên quan nhiều đến việc thu năng lượng hiệu quả từ sóng hoặc thủy triều, đặc biệt yêu cầu tồn tại và hoạt động trong những điều kiện khó khăn. Những vấn đề khác cần được xem xét bao gồm các tác động đối với sinh vật biển, môi trường biển và những lĩnh vực hưởng lợi từ biển khác như vận tải biển, ngành công nghiệp đánh bắt thủy sản... Đến nay, các dự án liên quan đến OTEC bị hạn chế đối với những ứng dụng quy mô nhỏ, mặc dù các kế hoạch và những nỗ lực thiết kế nhằm vào những dự án lớn hơn. Công nghệ Gradient muối vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu, phát triển và thử nghiệm.



Biểu đồ 8. Năng lượng đại dương và dự báo khu vực

Nguồn: IEA, (2013), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2013*, OECD/IEA, Paris

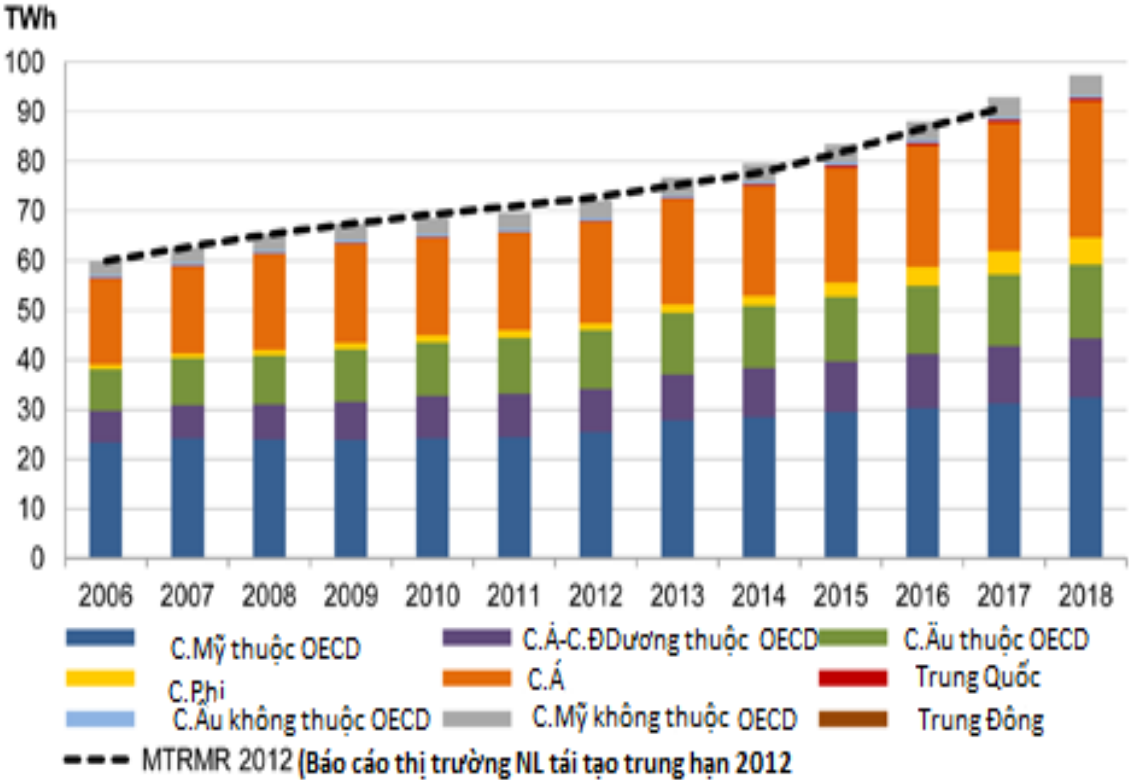
4.6. Năng lượng địa nhiệt

Năng lượng địa nhiệt có thể cung cấp điện phụ tải cơ bản từ các nguồn: thủy nhiệt ở

nhệt độ cao; các hệ thống tầng nước ngầm sâu với nhiệt độ trung bình và thấp; nguồn đá nóng (hot rock).

Mặc dù việc sử dụng những suối nước nóng địa nhiệt được biết đến từ thời cổ đại, nhưng việc thăm dò địa nhiệt cho mục đích công nghiệp chỉ được bắt đầu vào đầu thế kỷ 19 ở Italia. Vào cuối thế kỷ 19, hệ thống cung cấp nước nóng đầu tiên đã hoạt động ở Hoa Kỳ, sau đó là Iceland vào những năm 1920. Vào đầu thế kỷ 20, việc sử dụng năng lượng địa nhiệt để sản xuất điện đã đạt được những thành công. Kể từ đó, việc sản xuất điện từ địa nhiệt đã tăng lên đều đặn và đạt trên 75 TWh vào năm 2013.

Năng lượng địa nhiệt thường sản xuất điện phụ tải, vì nó không bị ảnh hưởng bởi thời tiết và thay đổi theo mùa. Những yếu tố công suất của các nhà máy điện địa nhiệt mới có thể đạt tới 95%. Trong năm 2012, công suất điện địa nhiệt trên toàn cầu là 11,4 GW và sản xuất khoảng 72 TWh điện. Điện địa nhiệt đáp ứng 25% tổng nhu cầu điện ở Iceland, El Salvador (22%), Kenya và Philipin (mỗi nước 17%), và Costa Rica (13%). Đối với hệ thống sưởi, phạm vi sử dụng nguồn địa nhiệt rộng hơn, có thể sử dụng cho các ứng dụng như sưởi ấm không gian và khu vực, spa và làm ấm hồ bơi, làm ấm nhà kính và đất, làm ấm hồ nuôi trồng thủy sản, sấy trong quy trình công nghiệp và làm tan tuyết.



Biểu đồ 9. Bản đồ địa nhiệt tham chiếu theo vùng

Nguồn: IEA, (2013), *Medium-Term Renewable Energy Market Report 2013*, OECD/IEA, Paris

Công nghệ địa nhiệt

Có ba loại nguồn địa nhiệt chính là: nguồn thủy nhiệt nhiệt độ cao (nguồn từ núi lửa), nguồn thủy nhiệt nhiệt độ trung bình và thấp, đá nóng. Mỗi loại nguồn sử dụng công nghệ sản xuất điện và nhiệt khác nhau.

Flash Steam Plants, đóng góp khoảng 2/3 công suất lắp đặt địa nhiệt hiện nay, được sử dụng ở các hồ nước có nhiệt độ trên 180°C. Trong các hồ nước nhiệt độ cao, nước nóng được xả xuống phía dưới đập để tạo áp suất. Hơi nước được tách ra và được dẫn đến một tuabin để tạo ra điện. Phần nước nóng còn lại có thể chảy lại lần hai (Double Flash Plant) hoặc lần thứ ba (flash triple) ở áp suất và nhiệt độ thấp dần để thu được nhiều hơi hơn.

Dry steam plants, đóng góp khoảng 1/4 công suất địa nhiệt hiện nay, nhà máy sử dụng trực tiếp hơi nước khô được bơm từ các giếng sản xuất đến nhà máy và sau đó qua các tuabin. Việc kiểm soát lượng hơi nước sẽ dễ dàng hơn trong các nhà máy Flash Steam Plant- tại đó dòng chảy liên tục được bơm lên trong các giếng để tránh nguy mất trọng lực của pha lỏng nhằm đáp ứng nhu cầu điện năng đang dao động.

Binary plants là nhóm nhà máy địa nhiệt phát triển nhanh nhất bởi vì chúng có thể sử dụng các nguồn nhiệt thấp và trung bình phổ biến hơn. Binary plants sử dụng Chu trình Rankine hữu cơ (ORC) hoặc chu trình Kalina, thường hoạt động ở nhiệt độ dao động từ thấp 73°C (ở Chena Hot Springs, Alaska) đến 180°C. Tại những nhà máy này, nhiệt được thu hồi từ các chất lỏng địa nhiệt, sử dụng các bộ trao đổi nhiệt để làm bốc hơi chất lỏng hữu cơ có điểm sôi thấp (ví dụ như butan hoặc pentan trong chu kỳ ORC và hỗn hợp nước và amoniac trong chu trình Kalina) và làm chạy tua bin. Hiện nay, các nhà máy binary đóng góp 11% công suất điện lắp đặt trên toàn cầu và 44% về số lượng các nhà máy.

Năng lượng địa nhiệt cũng có thể cung cấp nhiệt. Ngay cả những nguồn địa nhiệt ở nhiệt độ 20°C đến 30°C (ví dụ như nước lũ tại các mỏ bị bỏ hoang) cũng hữu ích nhằm đáp ứng nhu cầu nhiệt cho sưởi ấm không gian hoặc những ứng dụng nhiệt độ thấp khác. Các nhà máy địa nhiệt có thể cung cấp nhiệt cho hệ thống sưởi ấm trong khu vực chẳng hạn như nước nóng còn lại từ quá trình sản xuất điện, có thể sử dụng cho các ứng dụng yêu cầu nhiệt độ thấp hơn. Do quá trình truyền tải nhiệt có những hạn chế do đó nhiệt địa nhiệt chỉ có thể được sử dụng ở những nơi gần với những nguồn địa nhiệt.

Các công nghệ địa nhiệt sử dụng nguồn đá nóng cũng có những đóng góp lớn cho nguồn năng lượng trên thế giới. Các công nghệ sử dụng nguồn đá nóng được biết như hệ thống địa nhiệt cải tiến (EGS). Những hệ thống này nhằm mục đích sử dụng nhiệt của trái đất ở những nơi không có hoặc thiếu hơi nước/nước nóng hoặc nơi có độ thấm thấu thấp. Các nhà máy EGS khác với những nhà máy truyền thống vì nó quan tâm đến việc khai thác nhiệt và hơi nước. Do đó, công nghệ EGS tập trung vào kỹ thuật tạo ra những vùng trao đổi nhiệt lớn trong đá nóng. Quá trình này gồm nâng cao độ thấm thấu bằng cách mở ra các khe nứt đã có từ trước hoặc tạo ra những khe nứt mới.

PHẦN II: TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO Ở VIỆT NAM

1. Tiềm năng, những thuận lợi cho phát triển năng lượng tái tạo

1.1. Nguồn nguyên liệu

1.1.1. Thủy điện nhỏ (TĐN)

Hệ thống sông ngòi của Việt Nam dày đặc, được phân bố trên nhiều vùng lãnh thổ khác nhau. Việt Nam có 2.360 con sông dài trên 10km. Trong đó 90% là các sông suối nhỏ, đây là cơ sở thuận lợi cho phát triển TĐN. Hiện tại, thủy điện ở Việt Nam được “*phân chia*” thành bốn loại chính, đó là:



- Các hệ thống thủy điện cực nhỏ, sở hữu bởi các hộ gia đình ở các khu vực nông thôn miền núi, có công suất trong khoảng 200 - <1000W, loại này chỉ đủ cho thắp sáng vào thời vụ có nguồn nước.

- Các hệ thống thủy điện không hòa điện lưới chỉ cung cấp điện cho các hệ thống lưới mini độc lập, có công suất đặc trưng từ 1kW đến 1MW.

- Các hệ thống thủy điện hòa lưới có dải công suất từ 1MW đến 30MW.

- Thủy điện lớn, có công suất trên 30MW.

Việc ước tính tiềm năng các nguồn TĐN hiện có sự bất định cao bởi thiếu các số liệu về chi phí của dự án nên số liệu ước tính “*tiềm năng vật lý*” chỉ có tính tham khảo.

Báo cáo chính thức đánh giá ở quy mô toàn quốc về TĐN là Bản dự thảo Quy hoạch TĐN, công suất từ 5-30 MW do Công ty Tư vấn Điện I soạn thảo [1] đã chỉ rõ sự phân bố các dự án TĐN ở 31 tỉnh, thành phố. Các tỉnh Lào Cai, Yên Bái và Hà Giang ở miền Bắc, và Lâm Đồng ở miền Trung là những tỉnh có tiềm năng TĐN lớn nhất (trên 200 MW). Tổng công suất được xác định trong báo cáo này là 2.925 MW, dự kiến phát khoảng 13,3 TWh, với hệ số phụ tải trung bình là 0,52.

Theo kết quả nghiên cứu phân ngưỡng công suất TĐN, do Bộ Công Thương tiến hành [2] thì tiềm năng kỹ thuật TĐN ở Việt Nam với gam công suất từ 0,1MW đến 30MW/trạm có khoảng 1050 nhà máy, tổng công suất lắp đặt khoảng 4015 MW, điện năng trung bình 16,4 TWh/năm, chiếm 10-12% tổng trữ năng nguồn thủy điện toàn quốc. Tiềm năng TĐN phân bố tập trung chủ yếu ở các vùng núi phía Bắc, Nam Trung bộ và Tây Nguyên. *Bảng 1* minh họa tiềm năng kỹ thuật nguồn TĐN toàn quốc theo các

gam công suất từ 0,1-30 MW.

Bảng 1. Tiềm năng kỹ thuật thủy điện nhỏ theo gam công suất

Dải công suất (MW)	Tổng công suất (MW)
0.1-1	126.8
1-5	1030.2
5-10	1048.3
10-15	648
15-20	562.8
20-25	309
25-30	290
Tổng	4015.1

Nguồn: Báo cáo phân ngưỡng TĐN, BCN, 2006

Ngoài công suất trên, còn có một lượng thủy điện cực nhỏ đáng kể ở khu vực miền núi với gam công suất dưới 0,1MW rất thích hợp cho phát triển quy mô lưới mini hoặc cụm/hộ gia đình. Những khe suối với cột nước tự nhiên hoặc nhân tạo khoảng 0,7÷0,8m đều có khả năng phát điện ở dạng này.

1.1.2. Năng lượng sinh khối

Việt Nam có nhiều loại sinh khối có thể sử dụng một cách hiệu quả để cung cấp và đáp ứng một phần nhu cầu nhiên liệu và điện của đất nước. Các loại sinh khối chính ở Việt Nam gồm: (i) Củi gỗ; (ii) Phế thải từ cây nông nghiệp.

Thuật ngữ “*củi gỗ*” là chất đốt có nguồn gốc từ gỗ. Nó chủ yếu bao gồm củi (vỏ cây, cành và lá cây, cây bụi,... thu được từ việc cắt tỉa cây) và phế thải



gỗ thải ra từ các nhà máy chế biến gỗ (nhà máy xẻ gỗ và nhà máy gỗ dán). Củi thường được khai thác từ rừng tự nhiên và rừng trồng, từ các khu đất trống đồi trọc, từ việc cắt tỉa cây công nghiệp lâu năm (chè, cà phê, cao su, điều,...), cây ăn trái (cam, nhãn,...) và cây trồng phân tán. Sản lượng củi khai thác bền vững được tính theo công thức $EF = A \times CSE$ với EF - Sản lượng củi khai thác (tấn/năm); A - Diện tích đất rừng hoặc đất trồng cây (ha); CSE - Hệ số khai thác củi bền vững (tấn/ha/năm).

Rừng tự nhiên và rừng trồng: Năm 2012, tổng diện tích rừng của VN khoảng 13,95 triệu ha, trong đó 10,39 triệu ha là rừng tự nhiên và 3,56 triệu ha là rừng trồng [3]. Với hệ số trung bình khai thác củi bên vững 0,7 tấn/ha/năm đối với rừng tự nhiên và 2,1 tấn/ha/năm đối với rừng trồng, tổng sản lượng củi khai thác từ rừng tự nhiên và rừng trồng tương ứng là 7,2273 triệu tấn và 7,476 triệu tấn (*Bảng 2*).

Bảng 2. Hiện trạng rừng toàn quốc năm 2012

Nguồn cung cấp củi	Đầu năm	Cuối năm
<i>A. Rừng tự nhiên</i>	<i>10.423.844</i>	<i>10.398.160</i>
1. Rừng gỗ	8.491.520	8.429.476
2. Rừng tre nứa	521.304	517.694
3. Rừng hỗn giao	648.423	672.971
4. Rừng ngập mặn	58.227	57.716
5. Rừng núi đá	704.370	720.303
<i>B. Rừng trồng</i>	<i>3.438.200</i>	<i>3.356.294</i>
1. Rừng trồng có trữ lượng	1.873.659	1.915.080
2. Rừng trồng chưa có TL	1.135.997	1.076.012
3. Tre luồng	81.287	86.652
4. Cây lâu năm (ăn quả, cao su)	273.963	416.529
5. Rt là cây ngập mặn, phèn	73.239	61.961
Tổng	13.862.043	13.954.454

Nguồn: Báo cáo Hiện trạng rừng toàn quốc năm 2012, Bộ NN&PTNT, 2013

1.1.3. Năng lượng mặt trời (NLMT)

Tổ chức năng lượng tái tạo của các nước ASEAN đã phân loại tiềm năng năng lượng mặt trời thành 4 mức như sau:

Mức 1: Khu vực có bức xạ trung bình năm trên 4,8 kWh/m²/ngày.

Mức 2: Khu vực có bức xạ trung bình năm từ 3,8÷4,8 kWh/m²/ngày.

Mức 3: Khu vực có bức xạ trung bình năm từ 3,2÷3,7 kWh/m²/ngày.

Mức 4: Khu vực có bức xạ trung bình năm từ 3,2 kWh/m²/ngày trở xuống.

Với các khu vực ở mức 1 thì khai thác và sử dụng năng lượng mặt trời đạt hiệu quả cao, mức 2 đạt hiệu quả, mức 3 bình thường, mức 4 thì không có hiệu quả.

Việc đo đạc và đánh giá dữ liệu cường độ bức xạ mặt trời thường xuyên ở các vị trí có thể mới chỉ là điều kiện cần thiết ban đầu để triển khai ứng dụng năng lượng mặt trời. Vì thế, cần phải biết rõ các giá trị bức xạ mặt trời trong cả năm tại vị trí cụ thể, nơi mà hệ thống thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời sẽ được thiết kế và xác định công suất. Ngoài ra, thông số về số giờ nắng cũng là một chỉ tiêu để đánh giá tiềm năng khả thực.



Theo số liệu thống kê của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia về số giờ nắng (số liệu bình quân 20 năm) ở Việt Nam, thì có thể chia thành 3 khu vực như sau:

Khu vực 1: Các tỉnh vùng Tây Bắc (Sơn La, Lai châu): Số giờ nắng tương đối cao từ 1897÷2102 giờ/năm.

Khu vực 2: Các tỉnh còn lại của miền Bắc và một số tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Bình. Số giờ nắng trung bình năm từ 1400÷1700 giờ/năm.

Khu vực 3: Các tỉnh từ Huế trở vào: Số giờ nắng cao nhất cả nước từ 1900÷2900 giờ/năm.

Theo đánh giá, những vùng có số giờ nắng từ 1800giờ/năm trở lên thì được coi là có tiềm năng để khai thác sử dụng. Đối với Việt Nam, thì tiêu chí này phù hợp với nhiều vùng, nhất là các tỉnh phía Nam. Ở Việt Nam, năng lượng mặt trời được coi là nguồn năng lượng phong phú bởi nơi nào cũng có, và có những đặc điểm nổi bật sau đây :

Năng lượng mặt trời không phân bố đồng đều trên toàn lãnh thổ do đặc điểm địa hình và chịu ảnh hưởng của các dòng khí quyển đại dương và lục địa. Có hai vùng khí hậu đặc trưng khá rõ nét là :

+ Từ vĩ tuyến 17 trở ra Bắc, khí hậu có 4 mùa rõ rệt: xuân, hạ, thu, đông.

+ Từ vĩ tuyến 17 trở vào Nam, khí hậu phân ra 2 mùa: mùa mưa và mùa khô.

Vùng Tây bắc

** Nơi có độ cao lớn hơn 1500m*

Từ tháng 11 đến tháng 3, trời ít nắng, tần số xuất hiện nắng có cao hơn so với vùng có độ cao thấp hơn 1500m. Vào tháng 9 và tháng 10 trời nhiều mây. Các tháng 4, 5, 6 có số giờ nắng trung bình hàng ngày lên cao nhất và có thể đạt khoảng 6-7 giờ/ ngày, giá trị tổng xạ trung bình cũng cao nhất, vượt quá 3,5 kWh/m²/ngày, có nơi lên tới trên 5,8 kWh/m²/ngày. Các tháng khác trong năm giá trị tổng xạ trung bình đều nhỏ hơn 3,5 kWh/m²/ngày.

** Nơi có độ cao nhỏ hơn 1500m*

Nắng thịnh hành từ tháng 5 đến tháng 8. Số giờ nắng cao nhất vào khoảng 8-9 giờ

/ngày trong các tháng 4, 5, 9, 10. Từ tháng 12 đến tháng 2, thời gian nắng ngắn hơn vào khoảng 5-6 giờ/ngày. Từ tháng 5 đến tháng 7, trời nhiều mây và hay mưa. Giá trị tổng xạ trung bình ngày cao nhất vào các tháng 2, 3, 4, 5 và tháng 9 khoảng 5,2 kWh/m²/ngày. Còn các tháng khác trong năm giá trị tổng xạ trung bình 3,5 kWh/m²/ngày.

Vùng Đông bắc: Nắng thịnh hành từ tháng 5 đến tháng 11. Tổng xạ mạnh nhất từ tháng 5 đến tháng 10, trong các tháng 1, 2, 3 thì sụt xuống thấp. Số giờ nắng trung bình thấp nhất trong các tháng 2, 3 (dưới 2 giờ/ngày), cao nhất vào các tháng 5 (6÷7 giờ/ngày), giảm vào tháng 6, sau đó lại duy trì ở mức cao vào tháng 7÷10. Tổng xạ trung bình cũng diễn biến tương tự và lớn hơn 3,5 kWh/m²/ngày vào các tháng 5÷10. Một số nơi có dãy núi cao, chế độ bức xạ mặt trời có khác biệt với vùng đồng bằng. Mây và sương mù thường che khuất mặt trời nên tổng xạ trung bình hàng ngày không vượt quá 3,5 kWh/m²/ngày.

Bắc trung bộ: Càng đi về phía nam thời gian nắng càng dịch lên sớm hơn, từ tháng 4÷9. Tổng xạ mạnh nhất từ tháng 4÷10, trong các tháng 1, 2, 3 thì sụt xuống thấp. Số giờ nắng trung bình thấp nhất trong các tháng 2, 3 (dưới 3 giờ/ngày), cao nhất vào các tháng 5 (7÷8 giờ/ngày), giảm vào tháng 6, sau đó lại duy trì ở mức cao vào tháng 7÷10. Tổng xạ trung bình lớn hơn 3,5 kWh/m²/ngày vào các tháng 5÷10. Các tháng 5÷7 tổng xạ trung bình có thể vượt quá 5,8 kWh/m²/ngày.

Vùng Nam trung bộ: Càng về phía nam, thời kỳ thịnh hành nắng càng sớm và kéo dài về cuối năm. Các tháng giữa năm có thời gian nắng nhiều nhất, thường bắt đầu vào lúc 6-7 giờ sáng kéo dài đến 4-5 giờ chiều. Tổng xạ từ tháng 3÷10 đều vượt quá 3,5 kWh/m²/ngày, có tháng lên xấp xỉ tới 5,8 kWh/m²/ngày.

Vùng Tây nguyên: Cũng rất nhiều nắng tổng xạ và trực xạ đều cao. Tổng xạ trung bình cao, thường vượt quá 4,1 kWh/m²/ngày. Số giờ nắng trung bình trong các tháng 7÷9 tuy ít nhất trong năm cũng có tới 4÷5 giờ/ngày.

Vùng Đông Nam bộ và ĐBSCL: Vùng này quanh năm nắng. Tổng xạ trung bình cao, thường vượt quá 4,1 kWh/m²/ngày. Ở nhiều nơi, có nhiều tháng lượng tổng xạ cao hơn 5,8 kWh/m²/ngày.

Như vậy, giá trị bức xạ mặt trời trung bình hàng năm ở cao nguyên, duyên hải miền Trung, và các tỉnh phía nam cao hơn và ổn định hơn trong suốt cả năm so với các tỉnh phía Bắc. Như vậy, các hệ thống được thiết kế dùng năng lượng mặt trời lắp đặt ở miền Bắc sẽ đắt hơn các hệ thống lắp đặt ở miền Nam đồng thời chúng phải có công suất lớn để bù vào các tháng mùa đông có nhiều mây.

1.1.4. Năng lượng gió

Với hơn 3.000 km bờ biển và thuộc khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa, Việt Nam được đánh giá là quốc gia có tiềm năng năng lượng gió khá tốt. Tuy nhiên, như nhiều quốc gia đang phát triển khác, tiềm năng năng lượng gió của Việt Nam vẫn chưa được lượng hoá ở mức độ phù hợp. Cho đến nay nguồn dữ liệu về gió chủ yếu vẫn là từ các trạm khí tượng thuỷ văn. Tốc độ gió trung bình năm thu thập được từ các trạm này

tương đối thấp, khoảng 2-3 m/s ở khu vực đất liền. Khu vực ven biển, tốc độ gió khá hơn từ 3 đến 5 m/s. Ở khu vực các đảo, tốc độ gió trung bình có thể đạt 5 đến 8 m/s [4, 5, 6].

Tuy nhiên, số liệu từ các trạm khí tượng thủy văn nhìn chung không có độ chính xác cao và ít tính đại diện cho khu vực do vị trí đo thường ở trong thành phố và thị trấn và độ cao đo thấp, khoảng 10m với tần suất đo 4 lần/ngày.



Trước vấn đề này, năm 2001, Ngân hàng Thế giới (WB) đã khởi xướng đề án xây dựng bản đồ năng lượng gió cho bốn quốc gia gồm Campuchia, Lào, Thái Lan và Việt Nam. Nghiên cứu này dựa vào số liệu từ các trạm khí tượng thủy văn cùng với mô hình mô phỏng để đánh giá tiềm năng năng lượng gió tại độ cao 65 m và 30 m, tương ứng với độ cao của tua bin gió nổi lưới và tua bin gió lưới độc lập. Nguồn dữ liệu thủy văn do Viện Khí tượng Thủy văn Quốc gia (VNIHM) và Cơ quan Thông tin Khí quyển và Đại dương của Hoa Kỳ (NOOA) cung cấp. Từ năm 2004, NOOA đã có kết nối với 24 trạm khí tượng thủy văn ở Việt Nam để thu thập dữ liệu.

Theo nghiên cứu này, Việt Nam là nước có tiềm năng năng lượng gió tốt nhất trong 4 nước với 39% lãnh thổ có tốc độ gió lớn hơn 6m/s tại độ cao 65m, tương đương với 513 GW. Đặc biệt, hơn 8% lãnh thổ, tương đương 112 GW được đánh giá là có tiềm năng năng lượng gió tốt (Bảng 3).

Bảng 3. Tiềm năng năng lượng gió tại Việt Nam ở độ cao 65 m

Tốc độ gió trung bình	Thấp < 6m/s	Trung bình 6-7 m/s	Tương đối cao 7-8 m/s	Cao 8-9 m/s	Rất cao >9 m/s
Diện tích (km ²)	197.242	100.367	25.679	2.178	111
Diện tích (%)	60,60	30,80	7,90	0,70	>0
Tiềm năng (MW)		401.444	102.716	8.748	452

Nguồn : WB (2001)

Chương trình phát triển hạ tầng năng lượng châu Âu-ASEAN ước lượng tiềm năng kỹ thuật năng lượng gió thấp hơn do chỉ xem xét đến khu vực có tốc độ gió được phân loại là “tương đối cao”, “cao”, và “rất cao”. Nghiên cứu này giả thiết 20% công suất của các nhóm này là tiềm năng kỹ thuật, tương ứng với 22.400 MW.

Tuy nhiên, nhiều chuyên gia cho rằng kết quả đánh giá tiềm năng năng lượng gió của WB đối với Việt Nam là lạc quan. Điều này được thể hiện ở Bảng 4, trong đó tốc độ gió từ bản đồ gió của WB và tốc độ đo gió thực tế tại một số điểm được so sánh. Nguồn dữ liệu này cũng có thể có nhiều sai số do là sản phẩm của chương trình mô phỏng. Mặc dù

kết quả đã được đối chiếu với số liệu đo đạc thực tế tại các trạm khí tượng thủy văn nhưng bản thân dữ liệu của các trạm này cũng không chính xác do thiết bị cũ, không được kiểm định và việc đo đạc được tiến hành ở độ cao khoảng 10 m với tần suất đo thấp, 4 lần/ngày.

Bảng 4. Tốc độ gió theo nghiên cứu của WB và tốc độ đo thực tế

TT	Vị trí	Tốc độ gió trung bình năm tại độ cao 65 m so với mặt đất (m/s)	
		EVN	WB
1	Móng Cái, Quảng Ninh	5,80	7,35
2	Văn Lý, Nam Định	6,88	6,39
3	Sầm Sơn, Thanh Hóa	5,82	6,61
4	Kỳ Anh, Hà Tĩnh	6,48	7,02
5	Quảng Ninh, Quảng Bình	6,73	7,03
6	Gio Linh, Quảng Trị	6,53	6,52
7	Phương Mai, Bình Định	7,30	6,56
8	Tu Bông, Khánh Hòa	5,14	6,81
9	Phước Minh, Ninh Thuận	7,22	8,03
10	Đà Lạt, Lâm Đồng	6,88	7,57
11	Tuy Phong, Bình Thuận	6,89	7,79
12	Duyên Hải, Trà Vinh	6,47	7,24

Nguồn: Viện Năng lượng, Bộ Công Thương

Đề án “*Qui hoạch tiềm năng năng lượng gió để phát điện*” của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) là đề án đầu tiên của Việt Nam đánh giá về tiềm năng năng lượng gió cho khu vực duyên hải. Đề án này sử dụng cách tiếp cận từ dưới lên. Theo đó, số liệu gió được đo đạc cho một số điểm lựa chọn, sau đó được ngoại suy thành dữ liệu gió mang tính đại diện khu vực bằng cách lược bỏ tác động của độ nhám bề mặt, sự che khuất do các vật thể như toà nhà và sự ảnh hưởng của địa hình. Số liệu gió mang tính khu vực này sau đó được sử dụng để tính toán dữ liệu gió tại điểm khác bằng cách áp dụng qui trình tương tự nhưng theo chiều ngược lại. Trên cơ sở dữ liệu đó, cùng với việc xem xét đến các yếu tố ảnh hưởng (khoảng cách đấu nối với hệ thống điện, địa hình, khả năng vận chuyển thiết bị, sự chấp nhận của cộng đồng, chi phí thuê đất và các vấn đề về môi trường) các điểm phù hợp cho phát triển điện gió được xác định.

1.1.5. Năng lượng thủy triều

Mặc dù Việt Nam có bờ biển rất dài, nhưng nguồn năng lượng sóng và thủy triều cho đến nay chưa có đóng góp đáng kể vào hệ thống do đầu tư khai thác nguồn năng lượng này ở Việt Nam còn rất khiêm tốn.

Tuy có nhiều thiết kế để khai thác sóng biển và dòng hải lưu nhưng tất cả đang ở giai đoạn thử nghiệm. Những thiết kế này có ưu điểm là không ảnh hưởng đến các công trình lớn về điện thủy triều, hoặc ảnh hưởng đến tầm nhìn và động vật hoang dã như các trại điện gió ở ngoài khơi.

Tuy nhiên, ưu điểm của các dự án điện thủy triều (so với điện gió và thủy điện) là có thể dự báo thủy triều do đó dự đoán công suất điện năng. Nhưng cho đến nay, việc sử dụng thủy triều theo truyền thống ở Việt Nam chỉ hạn chế ở mức sản xuất muối và điều tiết mức nước cho hoạt động thủy sản.

Việt Nam có hơn 3.200 km bờ biển nhưng chỉ có 12 trạm đo thủy triều (mặc dù đã được bổ sung 57 trạm di động). Các trạm khí tượng thủy văn cũng đo tốc độ, hướng các dòng hải lưu, biên độ và pha của sóng thủy triều xung quanh các đảo Bạch Long Vỹ, Cô Tô, Cát Bà, Hòn Dấu, Phú Quốc, Hoàng Sa, Trường Sa... Những số liệu đo này cho thấy dòng thủy triều lớn nhất là từ 0,74m/s đến 0,84 m/s [7].

Thủy triều có những đặc tính khác nhau: một số chỗ có thủy triều lớn nhất và nhỏ nhất trong một ngày (gọi là nhật triều). Nhiều chỗ có hai lần cao nhất và hai lần thấp nhất trong một ngày. Nhiều chỗ có cả hai chế độ trên với chiều cao khác nhau. Bảng 5 trình bày đặc tính thủy triều của Việt Nam.

Bảng 5. Chế độ trung bình, chiều cao, chiều rộng của thủy triều (+/- 5%)

Số TT	Tên trạm	Tọa độ		Chế độ thủy triều	Độ rộng thủy triều (cm)	Chiều cao thủy triều Hmax/HTB/Hmin
		Vĩ độ	Kinh độ			
1	Lô Chúc Sơn	210 15'	1070 57'	Đều	252	480/235/-5
2	Cô Tô	200 58'	1070 46'	Đều	235	467/208/-9
3	Thiên Môn	210 08'	1070 37'	Đều	231	440/204/-4
4	Văn Hoa	210 12'	1070 33'	Đều	262	500/232/-4
5	Cửa Ông	210 02'	1070 22'	Đều	260	478/219/-4
6	Hòn Gai	200 57'	1070 04'	Đều	258	402/206/-5
7	Cửa Yên Bình	200 46'	1070 08'	Đều	212	440/204/-5
8	Cát Bà	200 43'	1070 03'	Đều	231	440/201/-6
9	Long Châu	200 38'	1070 07'	Đều	206	396/183/-3

10	Cửa Nam Triệu	200 46'	1070 50'	Đều	210	430/183/-4
11	Hải Phòng	200 52'	1070 40'	Đều	213	430/200/-5
12	Đồ Sơn	200 43'	1060 47'	Đều	210	404/191/-7
13	Hòn Dấu	200 40'	1060 49'	Không	210	404/191/-7
14	Ba Lạt	200 19'	1060 31'	Không	200	364/192/-11

Nguồn: Viện Năng lượng, Bộ Công Thương (2005)

Các nghiên cứu về các nguồn thủy triều của Việt Nam cho thấy:

- Tiềm năng năng lượng thủy triều của Việt Nam không lớn so với các nước khác trên thế giới.

- Có nhiều vị trí địa hình thuận lợi (như vịnh, vũng) để xây dựng nhà máy điện thủy triều nhưng tiềm năng năng lượng thủy triều nhỏ do biên độ nhỏ (chỉ khoảng 1m) và chế độ thủy triều chủ yếu là nhật triều.

- Chế độ thủy triều của Đồng bằng sông Cửu Long có thuận lợi hơn vì có chế độ bán nhật triều là phổ biến đối với các nhà máy điện thủy triều ở châu Âu. Không thể phát triển nhà máy điện thủy triều ở sông Mê Kông vì các mục đích sử dụng nước và môi trường sinh học.

- Trữ lượng điện thủy triều của Việt Nam ước tính là 1,6 tỷ kWh/năm và tập trung ở bờ biển Quảng Ninh (khoảng 1,3 tỷ kWh/năm). Thêm khoảng 0,2 tỷ kWh/năm có thể khai thác với công suất nhỏ ở vùng hạ lưu sông Mê Kông. Ước tính giá thành sẽ hơn 2000 VND/kWh, nhưng ước tính này là thấp bởi vì chưa có nghiên cứu khả thi và dự toán tin cậy.

1.2. Chính sách khuyến khích của Chính phủ

Chính phủ Việt Nam đã ban hành nhiều chính sách khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo, đề ra mục tiêu sử dụng năng lượng tái tạo và hướng đến một thị trường điện cạnh tranh với nguồn đầu tư và mô hình kinh doanh đa dạng. Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược phát triển Năng lượng tái tạo quốc gia của Việt Nam đến năm 2020 tầm nhìn 2050 [8], Chính phủ khuyến khích việc phát triển và sử dụng năng lượng mới và năng lượng tái tạo; cung cấp các hỗ trợ tài chính cho nghiên cứu sản xuất thử nghiệm và xây dựng những mô hình thí điểm; miễn thuế nhập khẩu, thuế sản xuất và lưu thông.

Cụ thể, Chính phủ đã đề ra mục tiêu tăng thị phần của năng lượng tái tạo trong tổng năng lượng thương mại sơ cấp từ 3% năm 2010 lên 5% năm 2020 và 11% năm 2050 [8] và tăng thị phần điện sản xuất từ nguồn năng lượng tái tạo như gió và sinh khối từ 3.5% tổng sản lượng điện sản xuất 6% năm 2030 [9].

Khung pháp lý cho phát triển điện gió

Bên cạnh các chính sách và quy định liên quan đến phát triển năng lượng tái tạo,

Chính phủ Việt Nam đã ban hành Quyết định số 37/QĐ-TTg ngày 29 tháng 6 năm 2011 về Cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam [10]. Quyết định đưa ra mức giá điện gió được mua bởi Bên mua điện là 1.614 đồng/kWh (chưa bao gồm thuế giá trị gia tăng, tương đương 7,8 UScents/kWh), trong đó đã bao gồm khoản trợ cấp 207 đồng/kWh (tương đương với 1,0 UScent/kWh) của Chính phủ thông qua Quỹ Bảo vệ Môi trường Việt Nam.

Chính phủ cũng đặt ra các mục tiêu phát triển điện gió vào khoảng 1.000MW (tương đương khoảng 0,7% tổng công suất điện) vào năm 2020, và khoảng 6.200MW (khoảng 2,4% tổng công suất điện) vào năm 2030 [9].

Khung pháp lý cho năng lượng sinh học

Khung pháp lý cho sản xuất mua bán nhiên liệu sinh học ở Việt Nam đã gần như hoàn chỉnh. Nhiên liệu sinh học được xem như một ngành công nghiệp then chốt và các dự án sản xuất nhiên liệu sinh học nhận được rất nhiều ưu đãi đầu tư.

Theo các nhà hoạch định của Chính phủ, trong khoảng thời gian từ 2007 đến 2010, Việt Nam sẽ hoàn thiện Khung pháp lý khuyến khích việc sản xuất và sử dụng nhiên liệu sinh học, thiết kế lộ trình cho việc sử dụng nhiên liệu sinh học tại Việt Nam, nghiên cứu công nghệ nhiên liệu sinh học, đào tạo nguồn nhân lực cho ngành này, quy hoạch và phát triển vùng sản xuất nguyên liệu cho sản xuất nhiên liệu sinh học, xây dựng các nhà máy nhiên liệu sinh học nhằm đáp ứng 0.4% nhu cầu xăng dầu của quốc gia cho đến năm 2010. Tất cả các công việc này trên cơ bản đều diễn ra đúng tiến độ.

Năm 2007, bộ tiêu chuẩn về xăng sinh học và dầu nhớt sinh học đã được ban hành. Tháng 10/2008, Bộ Công thương phê duyệt dự án trồng các loại cây làm nguyên liệu cho sản xuất nhiên liệu sinh học, phát triển công nghệ sản xuất nhiên liệu sinh học, soạn thảo quy hoạch và chính sách hỗ trợ phát triển nhiên liệu sinh học tại Việt Nam và kiểm định và ứng dụng xăng sinh học tại Việt Nam.

Vào tháng 06/2008, Bộ NN&PTNN đã phê duyệt Dự án nghiên cứu phát triển cây đậu mè tại Việt Nam.

Năm 2007 và 2008, Bộ Tài chính đã ban hành hai thông tư về hỗ trợ từ ngân sách cho các chương trình phát triển nhiên liệu sinh học.

Năm 2009, Bộ KH&CN ban hành hai bộ tiêu chuẩn quốc gia về nhiên liệu sinh học.

Từ năm 2011-2015 theo các nhà hoạch định, Việt nam bắt đầu sản xuất phụ gia và enzyme cũng như các nguyên liệu cho sản xuất nhiên liệu sinh học và mở rộng sản xuất, phát triển đa dạng cho năng suất cao, mở rộng quy mô các nhà máy sản xuất nhiên liệu sinh học nhằm đáp ứng 1% nhu cầu xăng dầu của quốc gia cho đến năm 2015.

Từ năm 2016 đến 2025, Việt Nam sẽ xây dựng ngành công nghiệp nhiên liệu sinh học hiện đại để sản xuất được 100% nhu cầu của quốc gia về xăng E5 và B5, cung cấp 5% nhu cầu nhiên liệu cần thiết cho toàn bộ xe gắn máy của Việt Nam.

Khung pháp lý cho sản xuất điện từ sinh khối bao gồm:

- Luật Điện lực năm 2004 và 2012 yêu cầu hỗ trợ cho phát điện từ các nguồn năng

lượng tái tạo [11;12] .

- Quyết định số 1208/QĐ-TTg, ngày 21/07/2011 đặt mục tiêu lắp đặt 2000MW điện sinh khối nổi lưới trong giai đoạn 2011-2023 [9] .

- Quyết định số 1855/QĐ-TTg đề ra mục tiêu về tỷ lệ năng lượng tái tạo (5% năm 2020 và 11% năm 2050) [8].

Bộ Công Thương đã phê duyệt Tổng sơ đồ phát triển năng lượng tái tạo cho Việt Nam giai đoạn đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030. Viện Năng lượng đã lập Báo cáo cuối cùng và trình Chính phủ phê duyệt.

2. Những khó khăn trong phát triển năng lượng tái tạo hiện nay ở Việt Nam

2.1. Về cơ chế chính sách và tổ chức thực hiện

Việt Nam là một nước có tiềm năng lớn về nguồn năng lượng tái tạo nhưng cho đến nay số các dự án thực hiện còn rất ít, tỷ trọng điện tái tạo trong tổng lượng điện sản xuất là không đáng kể, đó là do: Thiếu chính sách đủ mạnh, đồng bộ bao gồm từ điều tra, thăm dò tiềm năng đến khai thác và sử dụng; Thiếu cơ chế tài chính hiệu quả cho việc đầu tư, quản lý và vận hành các dự án điện tái tạo tại khu vực vùng sâu, vùng xa ngoài lưới; Thiếu một cơ quan đầu mối tập trung, với chức năng đủ mạnh để điều hành.

2.2. Về cơ sở dữ liệu, thông tin

Do tính đặc thù của năng lượng tái tạo là phân tán, phụ thuộc mùa vụ, thời tiết nên nguồn số liệu là không sẵn có. Hiện nay, chưa có cơ quan nào được giao thu thập, cập nhật và thông kê như đã làm với các dạng năng lượng thương mại. Hiện tại, việc đánh giá thâu đáo tiềm năng năng lượng tái tạo có sự dao động lớn là do thiếu cơ sở dữ liệu tin cậy. Do đó, cần phải xem xét và thực thi cho công tác này.

Cần có một sự ưu tiên cao trong giai đoạn tới: Đối với năng lượng sinh khối, những điều tra về một số nguồn đã được thực hiện. Nhiều vị trí tiềm năng cho các dự án điện sinh khối đã được xác định; tuy nhiên, số liệu về các địa điểm này không đủ và thiếu tin cậy cho việc thực hiện các nghiên cứu khả thi chi tiết. Có thể cần điều tra chính xác về giá sinh khối, sự thay đổi dài hạn của chúng và các đặc tính của sinh khối, đặc biệt là trấu.

Thiếu số liệu cần thiết và tin cậy về tốc độ gió cho nghiên cứu phát triển nguồn điện gió ở các khu vực khác nhau của đất nước. Các dự án điện gió nổi lưới cho đến nay chưa được lắp đặt. Sự thương thảo lâu và khó khăn đối với hệ thống điện gió đầu tiên ở tỉnh Bình Định chứng tỏ sự thiếu kiến thức kỹ thuật cụ thể và khung thể chế tiên quyết.

Theo các chuyên gia trong nước, Hợp đồng mua bán điện hiện hành là một trở ngại lớn nhất đối với sự phát triển các dự án điện gió hòa lưới. Giá hiện tại được mua chỉ khoảng dưới 5 UScent/kWh. Ước tính rằng nếu giá mua nằm trong khoảng trên

5UScents/kWh thì có thể đẩy mạnh sự hòa lưới của các dự án điện gió. Các vấn đề về giá điện đối với các dự án điện gió không nổi lưới ảnh hưởng ở mức độ thấp hơn vì chúng chủ yếu để thay thế các tổ máy phát điện diesel đã có giá rất cao. Tuy nhiên, trong tương lai gần, khi thực hiện cạnh tranh với việc mở rộng mạng lưới thì vấn đề này sẽ là mối quan tâm cần giải quyết.

Sự phổ biến các công nghệ năng lượng tái tạo khác như khí sinh học, đun nước bằng năng lượng mặt trời đã có nhiều câu chuyện thành công nhưng cho đến nay có rất ít thông tin được phổ biến một cách đầy đủ và không phải ai cũng biết.

Nguồn nhân lực cũng như kỹ năng quản lý và vận hành các dự án điện độc lập không nổi lưới ở các xã và các làng/bản còn rất yếu. Đây là lý do mà các dự án phát triển điện tái tạo không hiệu quả và tuổi thọ thấp.

Các rào cản về thông tin đối với các công nghệ năng lượng tái tạo như điện thủy triều và điện sóng còn thiếu. Mặc dù các công nghệ này hiện nay đã gần đến mức thương mại hoá nhưng chưa có sự hỗ trợ đáng kể cho việc điều tra các nguồn này và tìm kiếm các địa điểm để khai thác.

2.3. Về trình độ áp dụng công nghệ

Hiện nay ở Việt Nam còn thiếu các doanh nghiệp thương mại cung cấp các thiết bị năng lượng tái tạo và dịch vụ điện liên quan đến năng lượng tái tạo. Do vậy, các công nghệ năng lượng tái tạo phần lớn chưa chế tạo được trong nước mà phải nhập khẩu. Các dịch vụ sau lắp đặt chưa có, đặc biệt là ở vùng nông thôn và vùng sâu, vùng xa.

Thủy điện nhỏ: Đối với các nhà máy TĐN hòa điện lưới (công suất >1MW), đây là gam công suất có công nghệ đã phát triển, Việt Nam có nhiều chuyên gia trong lĩnh vực này (như thiết kế, xây dựng và vận hành), cũng như đã có các quy phạm, tiêu chuẩn ngành cho phát triển. Tuy nhiên, vấn đề chính tồn tại hiện nay chủ yếu là trong các dự án không hòa lưới, nhiều khi khó phân biệt đâu là rào cản kỹ thuật đâu là rào cản thể chế. Sự thiếu đào tạo chuẩn trong vận hành, cũng như các tài liệu hướng dẫn (như làm thế nào để tránh được sự tích tụ chất bồi lắng, lựa chọn thiết bị, loại hình công nghệ thích hợp...) đã dẫn đến việc khai thác kém hiệu quả các công trình ngoài lưới. Ngoài ra, vấn đề về mô hình quản lý, vận hành phù hợp cho từng khu vực cộng đồng dân cư cũng đang là những thách thức cho điện khí hoá khu vực ngoài lưới dựa trên nguồn TĐN.

Điện gió: Công nghệ điện gió đang trải qua những thay đổi nhanh chóng, đặc biệt về gam công suất (10 năm trước công suất tiêu chuẩn là 250 kW thì ngày nay phổ biến là từ 1 đến 2 MW), ngoài ra còn phải kể đến những tiến bộ trong khoa học vật liệu. Gần đây, việc giá các tua bin gió tăng do công suất chế tạo không đáp ứng kịp nhu cầu, nhưng về dài hạn giá các tua bin được dự báo là sẽ giảm. Đối với Việt Nam, cho đến nay chưa có công nghệ hoàn chỉnh nào được thử nghiệm ở các điều kiện khí hậu đặc trưng (như bão, độ ẩm cao, các thông số khí quyển...). Ngoài ra, còn thiếu kinh nghiệm về lựa chọn thiết bị đồng bộ, kỹ năng khai thác, vận hành và bảo dưỡng, kể cả

điện gió quy mô nhỏ cho khu vực ngoài lưới (chẳng hạn như ở các huyện đảo nơi mà có thể áp dụng hệ thống lai ghép gió - diesel có chi phí thấp hơn so với chỉ sử dụng diesel) và chưa có mô hình quản lý và kinh doanh đối các dự án điện gió thành công - mô hình điện gió ở đảo Bạch Long Vĩ là ví dụ điển hình.

Sinh khối: Đối với các dự án điện nổi lưới, mặc dù các công nghệ điện sinh khối được kiểm chứng và có hiệu suất cao đã được áp dụng trên thế giới, nhưng chúng còn chưa được biết đến nhiều ở Việt Nam (như điện trấu, các công nghệ khí hoá, thu hồi khí mê tan tại các bãi rác, đốt rác thải sinh hoạt...). Hiện nay, không có các công ty trong nước cung cấp các công nghệ điện sinh khối. Hầu hết các công nghệ đều phải nhập khẩu. Các dịch vụ tư vấn và kỹ thuật đối với các công nghệ điện sinh khối còn hạn chế, đặc biệt là dịch vụ bảo dưỡng và sửa chữa sau khi lắp đặt.

Các công nghệ khác: Cũng còn nhiều rào cản, đang nổi lên trong thời gian gần đây, như khí sinh học, pin mặt trời, năng lượng thủy triều và sóng. Việc cải thiện hiệu suất của pin mặt trời, và phát triển các vật liệu mới cần những nỗ lực nghiên cứu và ứng dụng mạnh mẽ của toàn cầu. Nhưng không giống như trường hợp ứng dụng năng lượng sinh khối bởi lẽ, việc ứng dụng công nghệ này không phụ thuộc vào phương thức sử dụng cũng như loại sinh khối, do vậy, rất khó chứng minh rằng đây là những lĩnh vực ưu tiên để cấp vốn cho nghiên cứu cơ bản hoặc chế tạo tại Việt Nam hay không.

Tuy nhiên, việc xây dựng các tiêu chuẩn và quy phạm riêng cho việc ứng dụng pin mặt trời, đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời là cần thiết. Theo kinh nghiệm của hầu hết các chương trình pin mặt trời thành công ở Trung Quốc, Sri Lanka... thì kiểm soát chất lượng, các tiêu chuẩn hoạt động và chứng nhận thiết bị là một phần quan trọng để tạo ra những hệ thống điện mặt trời hộ gia đình bền vững (điều này cũng tương tự khi áp dụng đối với hệ thống đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời, các thiết bị khí sinh học). Trong hầu hết các chương trình điện mặt trời do WB tài trợ, thì việc khuyến khích thành lập và gắn các tiêu chuẩn kỹ thuật được cung cấp theo cơ chế trợ cấp, đó là: trợ cấp (thường là \$/Wp công suất đặt) chỉ dành cho các nhà cung cấp có giấy chứng nhận và các thiết bị có giấy kiểm định do các phòng thí nghiệm độc lập cấp.

Các thiết bị khí sinh học đã được phát triển trong những năm gần đây do nhiều yếu tố sau: công nghệ sản xuất khí sinh học đã được cải tiến, các nguồn nguyên liệu dồi dào và có nhu cầu lớn từ ngành chăn nuôi, có nguồn tài trợ và cấp vốn. Tuy nhiên, sản xuất nhiệt và điện từ khí sinh học còn gặp những rào cản về mặt công nghệ như các thiết bị sử dụng (bếp, đèn, máy phát điện...), chủ yếu còn chế tạo thủ công hoặc cải tạo từ các thiết bị sử dụng khác. Do đó, chất lượng và độ tương thích của thiết bị chưa được tiêu chuẩn hoá.

2.4. Về đầu tư, giá thành (kinh tế và tài chính)

Cần phải có đánh giá và nhận định kỹ hơn về các rào cản “kinh tế” đối với phát triển năng lượng tái tạo vì thuật ngữ này thường ám chỉ cho chi phí đầu tư năng lượng tái tạo cao. Tuy nhiên, nếu tính đến trợ cấp giá và chi phí môi trường, sức khỏe cộng đồng

- thì đây không phải là một rào cản. Nếu tất cả các chi phí và lợi ích của năng lượng tái tạo được tính đúng khi đưa vào phân tích kinh tế thì lợi ích kinh tế cho dự án điện năng lượng tái tạo có thể là cao hơn so với việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch. Chi phí cao có thể phản ánh sự thiếu đầu tư vào nghiên cứu. Tuy nhiên, những rào cản của “*thị trường*” tạo thành một rào cản kinh tế. Trong trường hợp năng lượng tái tạo nổi lưới, Việt Nam sẽ hình thành thị trường điện cạnh tranh. Nhưng giá thị trường phát điện cạnh tranh chưa phản ánh đủ các chi phí làm tổn hại đến môi trường từ các nguồn điện sử dụng nhiên liệu hoá thạch, nó có thể cũng không phản ánh đúng chi phí kinh tế thực nếu giá nhiên liệu trong nước được trợ cấp). Sự thất bại của năng lượng tái tạo khi tham gia thị trường này lý giải cho sự can thiệp về giá, vì các chi phí tổn hại môi trường là các chi phí có thực đối với Việt Nam, nếu tránh được thì đó là lợi ích của năng lượng tái tạo. Cơ chế phát triển sạch (CDM) tạo nên một sự can thiệp có tính toàn cầu để khắc phục một phần rào cản của thị trường mà trong đó giá phát điện không phản ánh các chi phí của phát thải các bon.

Thị trường đối với người sử dụng điện không nổi lưới bị hạn chế do thu nhập của người dân thấp, đặc biệt là vùng sâu vùng xa, khu vực miền núi phía Bắc và thiếu tài trợ hoặc cung cấp tài chính cho các dự án này. Việc tạo ra nhu cầu thị trường sẽ tạo ra cơ hội phát triển và đầu tư vào điện tái tạo không nổi lưới.

Rào cản tài chính cản trở việc thực hiện một dự án kinh tế do thiếu tiếp cận với nguồn tài chính phù hợp, hoặc thiếu cơ chế bền vững cung cấp tài trợ. Phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam hiện nay bị hạn chế bởi cả hai rào cản này.

Thiếu tiếp cận với nguồn tài chính phù hợp là vấn đề thời hạn vay. Cường độ vốn đầu tư của năng lượng tái tạo cao nên tài khoản vốn đầu tư cho tổng chi phí phải lớn hơn nhiều so với nguồn nhiệt điện, có nghĩa là dòng vốn của các nhà phát triển phụ thuộc nhiều vào thời hạn vay. Hiện nay thời hạn đặc trưng là 5-8 năm trong hệ thống ngân hàng thương mại thì dòng tiền đến các nhà đầu tư trong những năm đầu là nhỏ nhất làm kéo dài thời gian hoàn vốn và do đó không khuyến khích các nhà đầu tư góp cổ phần.

Trong Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia cũng đã chỉ ra sự thiếu tiếp cận tài chính cho năng lượng tái tạo vì thế một trong những biện pháp cho các giải pháp tài chính và huy động vốn được đề cập là ưu tiên phân bổ vốn tín dụng ưu đãi từ nguồn vốn ODA và vốn vay theo hiệp định song phương cho đầu tư vào các dự án như thăm dò, phát triển năng lượng tái tạo.

Thông tư liên bộ số 58/2008/TTLT-BTC-BTN&MT [13] đề ra cơ chế cụ thể trợ cấp cho một số các dự án năng lượng tái tạo. Trong khi quy chế trợ cấp đề xuất không bao gồm thủy điện nhỏ và sinh khối thì nó lại mở cửa trợ cấp cho các dự án gió, mặt trời và thủy triều khi mà các chi phí tăng thêm của chúng cao hơn nhiều so với tổng chi phí được cộng với doanh thu từ bán chứng chỉ giảm phát thải (CERs). Đặc điểm quan trọng nhất của cơ chế này là trợ cấp sẽ thực hiện trên cơ sở số lượng kWh sản xuất ra chứ không phải là trợ cấp cho đầu tư ban đầu. Điều này đi ngược với kinh nghiệm chung của thế giới cung cấp tài trợ cho các dự án năng lượng tái tạo ở dạng tài trợ vốn.

(Ví dụ, ở Ấn Độ, Chính phủ Trung ương sẽ trợ cấp vốn ban đầu cho dự án nếu có bằng chứng chứng minh dự án đã vận hành thương mại tốt được sáu tháng). Nhưng cho dù cơ chế đề xuất này có làm cho các dự án điện gió thành công hay không thì nó đã làm các dự án này trở lên kém hiệu quả, vấn đề là ở chỗ:

- Không khuyến khích các nhà phát triển phát huy tối đa các doanh thu từ CER bởi trợ cấp cho toàn bộ phần chênh lệch giữa chi phí + lợi nhuận và doanh thu thuần.

- Quy chế không quy định trần trợ cấp hoặc không giải quyết vấn đề thủ tục phân bổ trợ cấp (mà có thể dự kiến) nếu các đơn xin trợ cấp vượt quá quỹ. Và quy chế cũng không quy định sự cạnh tranh về giá và do đó không khuyến khích các dự án đầu tư hiệu quả có giá thành thấp hơn.

- Cách xác định “lợi nhuận hợp lý” và “chi phí sản xuất thực tế” trong thực tế là chưa rõ. Kinh nghiệm trước đây của EVN với các nhà phát triển thủy điện nhỏ khi thương thảo về giá điện dựa trên các nguyên tắc tương tự đã cho thấy theo hệ thống cũ, chi phí vốn đầu tư được khai cao hơn (và trong một số trường hợp sản lượng điện được khai thấp hơn thực tế).

- Đối với trợ cấp được đề xuất để có một giá trị nào đó đối với việc cung cấp tài chính cho dự án, cần có dự trữ cho hợp đồng trợ cấp chính thức giữa nhà phát triển và quỹ để đảm bảo đối với các nhà cho vay (như cách mà hợp đồng mua bán điện mẫu đã đề cập). Để hợp đồng này khả thi về mặt tài chính thì nó cần có một loại bảo lãnh để quỹ có thể chi và nếu có thiếu thì lấy từ ngân sách của Nhà nước.

3. Những đề xuất cho phát triển năng lượng tái tạo tại Việt Nam trong tương lai

Đặc thù của năng lượng tái tạo là sự phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện tự nhiên (nước, nắng, gió, vị trí địa lý...), công nghệ và giá thành sản xuất. Do đó để thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo, Việt Nam cần có thêm các chính sách hỗ trợ như cơ chế hạn ngạch, cơ chế giá ổn định, cơ chế đấu thầu và cơ chế cấp chứng chỉ.

Cơ chế hạn ngạch (định mức chỉ tiêu): Chính phủ nên qui định bắt buộc các đơn vị sản xuất (hoặc tiêu thụ) phải đảm bảo một phần lượng điện sản xuất/tiêu thụ từ nguồn năng lượng tái tạo, nếu không sẽ phải chịu phạt theo định mức đặt ra theo tỷ lệ. Cơ chế này có ưu điểm là sẽ tạo ra một thị trường cạnh tranh giữa các công nghệ năng lượng tái tạo, nhờ đó làm giảm giá thành sản xuất năng lượng tái tạo. Cơ chế này giúp Chính phủ chỉ qui định hạn ngạch nhằm đạt mục tiêu định ra cho năng lượng tái tạo, còn giá thành sẽ do thị trường cạnh tranh tự quyết định. Giá phạt được tính toán và đưa ra như giới hạn trần cho tổng chi phí ảnh hưởng tới người tiêu dùng. Nhược điểm của cơ chế này là đơn vị sản xuất sẽ phải chịu những rủi ro và chi phí lớn ngoài khả năng kiểm soát. Hơn nữa, cơ chế này sẽ ưu tiên phát triển các công nghệ chi phí thấp nhất, do đó sẽ không thúc đẩy phát triển các dạng công nghệ kém cạnh tranh hơn.

Cơ chế giá cố định: Chính phủ định mức giá cho mỗi kWh sản xuất ra từ năng lượng tái tạo, định mức giá có thể khác nhau cho từng công nghệ năng lượng tái tạo khác nhau. Thông thường là định mức giá này cao hơn giá điện sản xuất từ các dạng năng lượng

hoá thạch, do đó sẽ khuyến khích và đảm bảo lợi ích kinh tế cho năng lượng tái tạo. Chính phủ tài trợ cho cơ chế giá cố định từ nguồn vốn nhà nước hoặc buộc các đơn vị sản xuất, truyền tải phải mua hết điện từ nguồn năng lượng tái tạo. Cơ chế này giảm thiểu những rủi ro cho các nhà đầu tư vào năng lượng tái tạo. Với giá cố định đặt ra khác nhau cho các dạng năng lượng tái tạo, Chính phủ có thể khuyến khích đầu tư vào các công nghệ năng lượng tái tạo cần phát triển với các mục tiêu khác nhau. Tuy nhiên, cơ chế này có hạn chế là với giá cố định cho một thời gian dài sẽ khó kiểm soát được lợi nhuận của các nhà đầu tư. Giảm dần giá cố định có thể được áp dụng, tuy nhiên cần phải được công bố rõ ràng để giảm thiểu rủi ro cho nhà đầu tư. Áp dụng cơ chế này, Chính phủ không thể biết trước sẽ có bao nhiêu dự án năng lượng tái tạo được đầu tư, do đó không biết trước được tổng chi phí cho cơ chế này trong ngắn hạn cũng như dài hạn. Một hạn chế nữa là tăng chi phí cho việc điều độ và nảy sinh các vấn đề kỹ thuật cho hệ thống điện do các nhà quản lý lưới buộc phải tiếp nhận nguồn điện năng lượng tái tạo.

Cơ chế về tài chính: Theo các chuyên gia, để phát triển năng lượng tái tạo, cần có cơ chế hạn ngạch, cơ chế giá quy định, cơ chế đấu thầu hợp đồng và cơ chế tín dụng thuế... nhằm làm giảm rủi ro cho nhà đầu tư. Việc quy định giá cho từng loại năng lượng tái tạo sẽ khuyến khích phát triển những công nghệ năng lượng tái tạo cho những mục tiêu khác nhau. Bên cạnh đó, cần xây dựng các chính sách hỗ trợ đặc biệt ưu tiên về tài chính, công nghệ thiết bị, và hợp tác quốc tế cũng như chính sách khuyến khích, hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo để các thành phần kinh tế tham gia. Ngoài ra, việc phát triển nguồn nhân lực cho ngành năng lượng tái tạo cũng là vấn đề phải được quan tâm từ bây giờ.

Cơ chế đấu thầu: Chính phủ sẽ đề ra các tiêu chí đấu thầu cạnh tranh, có thể riêng cho từng loại công nghệ năng lượng tái tạo. Danh sách các dự án năng lượng tái tạo sẽ được lựa chọn từ thấp đến cao cho đến khi thoả mãn mục tiêu phát triển đặt ra cho từng loại năng lượng tái tạo và được công bố. Sau đó Chính phủ, hoặc cơ quan quản lý được uỷ quyền sẽ buộc các đơn vị sản xuất điện bao tiêu sản lượng từ các dự án trúng thầu (có hỗ trợ bù giá). Ưu thế của cơ chế này là sự cạnh tranh làm giảm chi phí bù giá tối thiểu. Chính phủ hoàn toàn có thể kiểm soát số lượng dự án được lựa chọn, có nghĩa là kiểm soát được chi phí bù lỗ. Ngoài ra, việc cố định giá cho các dự án trúng thầu cũng là một đảm bảo cho nhà đầu tư lâu dài. Song cơ chế này cũng bộc lộ một số nhược điểm là khi trúng thầu, nhà đầu tư có thể sẽ trì hoãn việc triển khai dự án do nhiều lý do: chờ đợi thời cơ để giảm giá thành đầu tư, chấp nhận đấu thầu lỗ chỉ nhằm mục đích găm dự án không cho đơn vị khác cạnh tranh và sẽ không triển khai các dự án lỗ... Chính phủ có thể đưa ra các chế tài xử phạt để hạn chế các nhược điểm này.

Cơ chế cấp chứng chỉ: Với cơ chế này có thể là chứng chỉ sản xuất, hoặc chứng chỉ đầu tư, hoạt động theo nguyên tắc cho phép các đơn vị đầu tư vào năng lượng tái tạo được miễn thuế sản xuất cho mỗi kWh, hoặc khấu trừ vào các dự án đầu tư khác. Cơ chế này có ưu điểm là đảm bảo sự ổn định cao, đặc biệt khi cơ chế này được dùng kết hợp với các cơ chế khác để tăng hiệu quả. Tuy nhiên, sự ổn định này phải được nghi rõ trên văn bản về thời hạn cấp chứng chỉ. Hạn chế nữa là cơ chế này thiên về ủng hộ các đơn vị lớn, có tiềm năng và nhiều dự án đầu tư để dễ dàng khấu trừ thuế vào đó.

KẾT LUẬN

Tính đến năm 2014, sự phát triển năng lượng tái tạo tại Việt Nam đã trải qua một quá trình gần ba thập kỷ với nhiều bước thăng trầm. Sự thay đổi này tùy thuộc vào sự quan tâm của nhà nước, các Bộ ngành trong việc tổ chức nghiên cứu, xây dựng, triển khai dự án và tài trợ tài chính cho phát triển năng lượng tái tạo. Một điều dễ nhận thấy, chỉ khi nào sự phát triển năng lượng tái tạo có sự quan tâm và chỉ đạo của Nhà nước thông qua một hệ thống chính sách, một chương trình thống nhất và sự tài trợ thích đáng của ngân sách và các trợ giúp quốc tế về kỹ thuật - công nghệ và tài chính thì khi đó mới có thể đạt được những kết quả nhất định. Với sự quan tâm chưa triệt để, đồng bộ và sự triển khai tự phát, kết quả đạt được mới chỉ ở mức khiêm tốn. Điều này cho thấy, đến nay tỷ lệ đóng góp của các dạng năng lượng tái tạo trong cân bằng năng lượng quốc gia có thể coi là không đáng kể (xét theo tỷ lệ phần trăm của điện tái tạo trong tổng sản xuất điện).

Mặc dù là nước có tiềm năng khá đa dạng và lớn các nguồn năng lượng tái tạo nhưng để khai thác được các nguồn năng lượng tái tạo tại Việt Nam thì rất cần một sự đầu tư bài bản, cụ thể, đủ mạnh ở cấp quốc gia và phải đặt nó vào vị trí quan trọng nhằm tạo ra những tiền đề cho việc hoạch định các chiến lược, chính sách, kế hoạch, và lộ trình phát triển cụ thể.

Cho đến nay, về cơ bản Việt Nam chưa có thị trường công nghệ năng lượng tái tạo, các hoạt động liên quan đến loại hình công nghệ này còn manh mún, chưa đồng bộ... Nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng này là:

Thứ nhất: Phần lớn các công nghệ năng lượng tái tạo thường còn quá đắt, vận hành và bảo dưỡng tương đối phức tạp trong khi đó chúng thường được ứng dụng cho các khu vực nông thôn, miền núi xa lưới điện quốc gia, tại đó một bộ phận lớn cư dân nông thôn sinh sống với mức thu nhập rất thấp và trình độ dân trí chưa cao. Đặc biệt, do tính sinh lợi thấp nên khả năng hấp dẫn của các dự án năng lượng tái tạo kém hơn nhiều so với các công trình năng lượng thương mại (điện lưới quốc gia, sản phẩm dầu và than...). Trong một số trường hợp các dạng năng lượng thương mại còn được bao cấp, trợ giá của nhà nước) vì vậy không riêng gì các hộ nông dân, miền núi mà ngay cả khu vực kinh tế quốc doanh cũng như tư nhân thường không chú ý và không mặn mà đầu tư năng lượng tái tạo bởi tính rủi ro cao.

Thứ hai: Những trở ngại lớn về chính sách và thể chế nêu dưới đây đã hạn chế việc quảng bá các công nghệ năng lượng tái tạo trong thời gian qua:

- Thiếu một cơ sở chính sách và thể chế thực tế để tập trung cho phát triển năng lượng tái tạo trong khuôn khổ chính sách NL quốc gia nói chung và chính sách điện khí hóa dựa trên các nguồn năng lượng tái tạo phân tán ngoài lưới nói riêng nhằm phục vụ cho cung cấp điện tại các vùng sâu vùng xa mà lưới điện qui ước quốc gia chưa vươn tới trong một tương lai gần.

- Thiếu một cơ sở pháp lý và qui chế rõ ràng làm cơ sở cho điều tra, thăm dò, khảo sát, khai thác sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo theo hướng khuyến khích họ sử dụng và sản xuất năng lượng từ các nguồn này trong cộng đồng cư dân nông thôn, miền

núi-những người hưởng lợi trực tiếp từ các dự án năng lượng tái tạo.

- Thiếu cơ chế tài chính có hiệu quả nhằm giúp cho các hộ nông thôn và miền núi, các nhà đầu tư, các HTX hoặc chính quyền địa phương có thể nhận được những khoản đầu tư ban đầu cho năng lượng tái tạo dưới hình thức tín dụng trợ cấp hoặc các khoản vay ưu đãi thích đáng, nhằm giúp họ vượt qua những chi phí ban đầu thường là lớn để phát triển ứng dụng công nghệ năng lượng tái tạo và đối phó với những rủi ro trong quá trình ứng dụng này.

Thứ ba: Thiếu cơ chế/tổ chức chuyên trách về năng lượng tái tạo đủ mạnh. Một số cơ chế tổ chức chuyên ngành năng lượng tái tạo với chức năng điều phối, kế hoạch hoá, quản lý và vận hành bảo dưỡng - sửa chữa - chế tạo phụ kiện phục vụ phát triển năng lượng tái tạo và duy trì vận hành ổn định, đảm bảo chất lượng đã không được thiết lập trong quá trình phát triển năng lượng tái tạo hơn hai thập kỷ qua. Mặc dù, năng lực và cơ sở vật chất của ngành chế tạo cơ khí nước ta không phải yếu/thiếu song đã không được huy động hợp lý trong việc phối hợp hài hòa từ khâu nghiên cứu, chế tạo, thử nghiệm đến thị trường và người sử dụng. Thiếu một cơ chế quản lý hữu hiệu và thiếu cơ sở duy tu bảo dưỡng (sau lắp đặt) đã dẫn tới chất lượng thiết bị giảm nhanh như thực tế đã chứng minh.

Việt Nam đang đứng trước thách thức về nguy cơ thiếu hụt năng lượng trong vòng một thập kỷ tới, do đó cần có những giải pháp kịp thời để bảo đảm an ninh năng lượng. Trong giai đoạn 2005 - 2030, nhu cầu năng lượng của Việt Nam sẽ tăng 4 lần, nhu cầu điện của Việt Nam tăng 10%/năm đến năm 2025. Chính phủ Việt Nam đã nhận thấy tầm quan trọng của năng lượng tái tạo và lập Tổng sơ đồ phát triển Năng lượng tái tạo dài hạn. Ngoài ra phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam còn mang lại nhiều lợi ích như kích thích phát triển nông thôn và tạo các cơ hội việc làm, cải thiện đường xá nông thôn, giảm nhiệt điện, do đó giảm chi phí môi trường từ các dự án sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

Những năm gần đây, nhiều vùng miền khác cũng đang hướng tới việc sử dụng năng lượng tái tạo và ngày càng nhiều người nhận thấy lợi ích của việc này. Sự tăng lên trong nhận thức của người dân cũng như sự chấp nhận của họ sẽ giúp chúng ta vượt qua những chướng ngại để thay đổi, những trở ngại đó thuộc về mặt chính trị và xã hội

Với các phân tích trên đây về phát triển và sử dụng năng lượng tái tạo tại Việt Nam, chỉ với việc giảm công suất điện năng cần sử dụng bằng các nguồn năng lượng tái tạo bền vững tại chỗ, nhu cầu về tiêu thụ năng lượng sẽ được giải quyết tốt hơn, nhu cầu về lượng điện năng tiêu thụ sẽ được tiết giảm đáng kể, hiệu suất sử dụng năng lượng tại các vùng miền sẽ cao hơn, góp phần đưa đất nước ta phát triển bền vững và thân thiện với môi trường.

Người thực hiện: ThS. Nguyễn Thị Minh Phượng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PEEC1 (2004) Công ty tư vấn điện I, Quy hoạch Thủy điện nhỏ toàn quốc (5-30 MW)
2. MOIT (2006) Bộ Công thương, Báo cáo kết quả nghiên cứu phân ngưỡng công suất thủy điện nhỏ trong tính toán tỷ trọng năng lượng mới và tái tạo của Việt Nam
3. MARD (2014) Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2013, Quyết định số 3322/QĐ-BNN-TCLN ngày 28/7/2014.
4. IEVN (2007) Viện Năng lượng, Quy hoạch năng lượng gió các tỉnh duyên hải miền Bắc.
5. PECC4 (2006) Công ty tư vấn điện 4, Quy hoạch năng lượng gió các tỉnh duyên hải miền Trung, 2006.
6. PECC3 (2006) Công ty tư vấn điện 3, Quy hoạch năng lượng gió các tỉnh duyên hải miền Nam.
7. IEVN (2007) Viện Năng lượng, Nghiên cứu tổng quan điện thủy triều ở Việt Nam.
8. MP1 (2007) Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 1855/QĐ-TTg ngày 27/12/2007 phê duyệt Chiến lược phát triển Năng lượng tái tạo quốc gia của Việt Nam đến năm 2020 tầm nhìn 2050.
9. MP2 (2011) Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 1208/QĐ-TTg ngày 21/7/2011 phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 có xét đến năm 2030.
10. MP3 (2011) Thủ tướng Chính phủ, Quyết định số 37/QĐ-TTg ngày 29/6/2011 về Cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam.
11. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam khóa XI, Luật Điện lực 2014, 28/2004/QH11.
12. Quốc hội nước CHXHCN Việt Nam khóa XIII, Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Điện lực, số 24/2012/QH13.
13. Thông tư liên tịch số 58/2008/TTLT-BTC-BTNMT hướng dẫn thực hiện một số điều của Quyết định số 130/2007/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về một số cơ chế, chính sách tài chính đối với dự án đầu tư theo cơ chế phát triển sạch.
14. K. Kris Hirst. "The Discovery of Fire". About.com.
15. The Encyclopedia of Alternative Energy and Sustainable Living.
16. The surprising history of sustainable energy. Sustainablehistory.wordpress.com.
17. "Power from Sunshine": A Business History of Solar Energy "Nuclear Energy and the Fossil Fuels" (PDF).
18. Nuclear Energy and the Fossil Fuels.
19. A review of possible marine renewable energy development projects and their natural heritage impacts from a Scottish perspective. Report No F02 AA 114, Scottish Natural Heritage 2003.
20. Scott Wilson and Downie A.J, 2003. A review of possible marine renewable energy development projects and their natural heritage impacts from a Scottish perspective. Report No F02 AA 114, Scottish Natural Heritage 2003.
21. Atlas of UK Marine Renewable Energy Resource, Department of Trade and Industry, 12/2004.
22. Biomass Energy Center. Biomassenergycentre.org.uk
23. <http://www.ren21.net/Resources/Publications/REN21Publications.aspx>
24. Hackett L. (1992), Industrial Revolution [online] <http://history-world.org/Industrial%20Intro.htm>[Accessed 20 February 2013]
25. Goose (2007), When Is "Global Peak Energy?" [Online] <http://www.theoil drum.com/node/2960> [Accessed 20 February 2013]
26. Biofuels (2010) Biofuels: The fuel of the future [Online] <http://biofuel.org.uk/> [Accessed 10 March 2013]
27. IEA (2014) Renewable Energy - <http://www.iea.org/topics/renewables/>
28. S.A. Abbasi (2001) Renewable Energy Sources and their Environmental Impact
29. MOIT (2009) Bộ Công Thương, Nghiên cứu và đề xuất các cơ chế hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam.