

ĐIỆN GIÓ VIỆT NAM: HIỆN TRẠNG, CƠ HỘI VÀ SỰ THÁCH THỨC PHÁT TRIỂN

TS. Lương Văn Hải
Đại Học Quốc Gia TP.HCM

ABSTRACT

VIETNAM WIND POWER:

STATUS, OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE DEVELOPMENT

With the rapid development of the society, the demand for power consumption and production is increasing. In recent years, the traditional sources of power generation such as thermal power, gas driven, hydropower, nuclear... reveal much higher risk and impact on the environment as well as social life. Recently, wind power industry is growing rapidly in advanced countries of the world and has many potential wind power projects in Vietnam. This paper will highlight the real picture of the status of wind power industry in the world and Vietnam. In addition, the article also mentions the chance and the opportunity for the development of a wind energy project in Vietnam. Furthermore, the problems and challenges as well as solutions to overcome for the success of a wind power project are also presented in detail.

Keywords: Clean energy, wind turbines, nuclear power, hydropower, thermal power.

TÓM TẮT

Với sự phát triển ngày càng cao của xã hội thì nhu cầu về điện tiêu dùng và sản xuất ngày càng tăng. Trong những năm vừa qua, các nguồn sản xuất điện truyền thống như nhiệt điện, khí điện, thủy điện, hạt nhân, ... đã bộc lộ nhiều rủi ro và ảnh hưởng cao đến môi trường sống cũng như xã hội. Gần đây, ngành công nghiệp điện gió đang ngày càng phát triển nhanh chóng tại các nước tiên tiến trên thế giới và đã bắt đầu hình thành các dự án điện gió tiềm năng tại Việt Nam. Bài viết này sẽ nêu bật bức tranh thực trạng của ngành công nghiệp điện gió trên thế giới và Việt Nam, đồng thời cũng đề cập các cơ hội và thời cơ cho một dự án điện gió phát triển tại Việt Nam. Ngoài ra, các vấn đề khó khăn và thách thức cũng như các giải pháp chủ yếu để vượt qua và đi đến thành công của một dự án phong điện cũng được trình bày cụ thể.

Từ khóa: Năng lượng sạch, phong gió, tuabin, điện hạt nhân, thủy điện, nhiệt điện.

1. Giới thiệu

Với tình hình phát triển kinh tế ngày càng cao thì nhu cầu tiêu thụ điện năng ngày càng nhiều. Theo dự báo của Tổng công ty Điện lực Việt Nam EVN, nếu tốc độ tăng trưởng GDP trung bình tiếp tục được duy trì hàng năm là 7% thì nhu cầu điện của

Việt Nam vào khoảng 200.000GWh năm 2020 và tăng đến 327.000GWh năm 2030. Tuy nhiên, nếu phát triển tối đa các nguồn điện truyền thống thì lượng điện của Việt Nam chỉ đáp ứng khoảng 165.000GWh vào năm 2020 và 208.000GWh vào năm 2030. Lượng thiếu hụt tương ứng khoảng 20-30% mỗi năm và nếu điều này xảy ra thì sẽ ảnh hưởng rất lớn đến việc sinh hoạt và hoạt động sản xuất trong cả nước [1]. Vì vậy, nhu cầu cấp bách hiện nay là cần phải ưu tiên phát triển các công trình năng lượng qui mô lớn.

Có rất nhiều cách truyền thống để tạo nguồn năng lượng điện, ví dụ thủy điện, nhiệt điện, điện hạt nhân... Tuy nhiên, vẫn còn tồn tại nhiều mặt hạn chế của các nguồn năng lượng kể trên, ví dụ:

+ **Thủy điện:** đây có thể nói là nguồn năng lượng chủ yếu của nước ta hiện nay. Tuy nhiên, việc lạm dụng quá nguồn năng lượng này sẽ dẫn đến đất đai bị thu hẹp, thay đổi dòng chảy môi trường, dẫn đến lũ lụt thường xuyên xảy ra. Ngoài ra, thủy điện còn gây ra tình trạng thiếu nước, hủy hoại mùa màng của các vùng thấp cuối dòng. Không những thế, một vài sự cố về chất lượng xây dựng của một số dự án thủy điện trong thời gian vừa qua là hồi chuông báo động cho cuộc sống an toàn của người dân vùng thấp [2]. Cho nên đã có rất nhiều dự án thủy điện phải ngừng hoặc không được tiếp tục triển khai. Vào giữa tháng 7/2013, các nhà đầu tư thủy điện lớn tại Việt Nam như tập đoàn Hoàng Anh Gia Lai và tập đoàn Trung Nam đã đồng loạt rút khỏi các dự án thủy điện do vốn đầu tư nhiều nhưng hiệu quả không cao [3].

+ **Nhiệt điện:** đây là nguồn năng lượng chủ yếu của thế kỷ XX. Tuy nhiên, các nguồn năng lượng này ảnh hưởng rất lớn đến môi trường sống của con người. Gần đây, chúng ta đã nhận thức rõ tác hại của nhiệt điện như thiên tai (gió, bão...), trái đất nóng dần, phát sinh nhiều bệnh tật...

+ **Điện hạt nhân:** đây là nguồn năng lượng dồi dào và hiệu quả. Tuy nhiên, việc vận hành và xử lý các nhà máy hạt nhân trong và sau quá trình sử dụng là vấn đề cần phải giải quyết đồng bộ, đúng đắn và triệt để. Đặc biệt, sự cố dẫn đến rò rỉ phóng xạ tại nhà máy hạt nhân Chernobyl năm 1986 và gần đây nhất là tại nhà máy Fukushima (Nhật Bản) năm 2011 là 2 tai nạn hạt nhân lớn nhất trên thế giới cho đến nay, được Liên hợp quốc xếp hạng cao nhất 7/7 về độ thảm họa [04]. Điều này cho thấy sự không phù hợp của nguồn năng lượng này trong tương lai.

Vì vậy, việc ưu tiên phát triển các nguồn năng lượng sạch như năng lượng mặt trời, gió, sinh học, thủy triều... là nhu cầu cấp bách hiện nay. Trong đó, phong điện hay điện gió (Hình 1) là nguồn năng lượng dồi dào và vô tận trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Đồng thời, đây cũng là nguồn năng lượng xanh và có mức độ ảnh hưởng đến môi trường thấp nhất so với các nguồn năng lượng khác.

Bài viết này sẽ trình bày tình hình phát triển năng lượng điện gió trên thế giới cũng như tại Việt Nam. Thông qua việc trình bày các dự án điện gió đã và đang hình thành

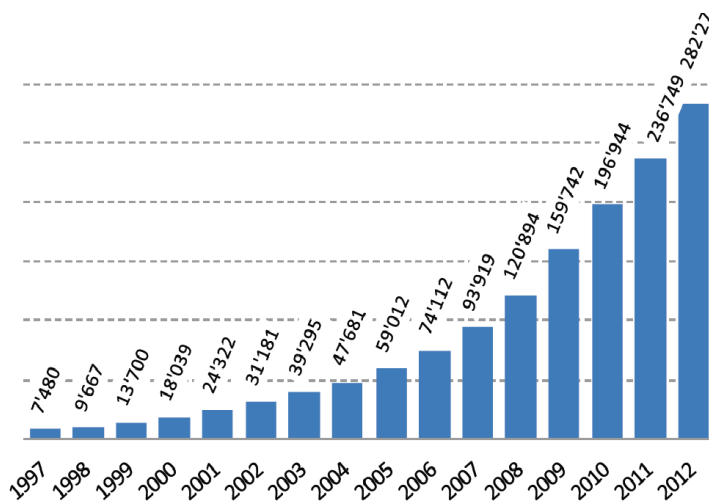
tại Việt Nam, bài viết cũng sẽ phân tích các cơ hội, thời cơ và sự thách thức đối với sự phát triển nguồn năng lượng tiềm năng này tại Việt Nam.



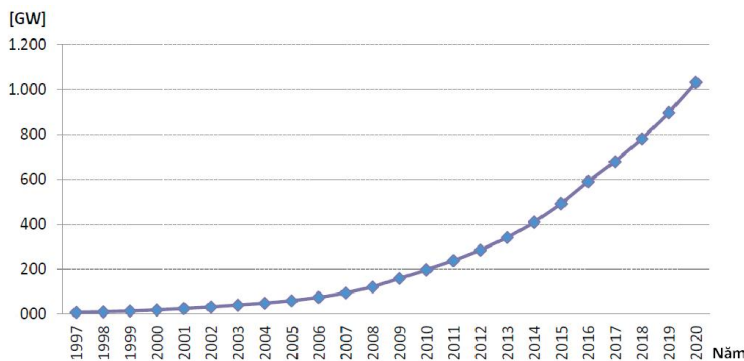
Hình 1: Tuabin gió

2. Tình hình phát triển điện gió trên thế giới

Sau sự cố nổ lò điện hạt nhân tại nhà máy Fukushima (Nhật Bản) năm 2011 thì ngành công nghiệp điện gió được xác định là một trong những ngành công nghệ mũi nhọn và chủ lực nhằm thay thế điện hạt nhân. Hình 2 thể hiện sự thống kê của Hiệp hội Điện gió toàn cầu WWEA (World Wind Energy Association) cho những dự án điện gió xây dựng trên đất liền và những trang trại điện gió trên biển ở toàn thế giới trong khoảng thời gian từ năm 1997 đến 2012 [5].



Hình 2: Sự phát triển năng lượng điện gió (đơn vị: GW)



Hình 3: Công suất điện gió trên thế giới dự đoán đến năm 2020

Dựa vào biểu đồ ta thấy công suất tuabin điện gió tăng dần theo thời gian và theo thống kê đến cuối năm 2012 thì tổng công suất là xấp xỉ 283GW.

Theo dự đoán của Viện Năng lượng quốc tế IEA (International Energy Agency: <http://www.iea.org>) thì tổng sản lượng điện gió trên toàn thế giới hàng năm sẽ tăng khoảng 100 Terawatt giờ và đến năm 2020 thì điện gió sẽ đạt khoảng trên 1000GW (Hình 3). Sản lượng này chiếm khoảng 15,6% sản lượng điện toàn cầu và lúc này thủy điện cũng chiếm khoảng 16,7%. Nghĩa là, vào khoảng năm 2020 thì điện gió hoàn toàn có thể thay thế công nghiệp thủy điện.

Trong số các nước phát triển

điện gió trên thế giới thì Đức, Tây Ban Nha, Hoa Kỳ, Đan Mạch và Ấn Độ là những quốc gia sử dụng năng lượng điện gió nhiều nhất. Cụ thể, năm 2010 tỉ lệ điện gió tại Đức chiếm khoảng 7,7%, nhưng đến cuối năm 2012 con số này là 9,8%. Hiện nay, Đức đã có kế hoạch đến năm 2020 lắp đặt khoảng 1200 tuabin điện gió trên biển với công suất dự tính là 10GW và tăng lên 25GW vào năm 2030. Tại Hoa Kỳ, ngành công nghiệp điện gió đã nhảy vọt từ sản lượng 6GW năm 2004 thành 60GW vào cuối năm 2012. Ngoài ra, kế hoạch phát triển điện gió của Bộ năng lượng Hoa Kỳ vào năm 2030 là 300GW. Giá trị này tương đương khoảng 20% lượng điện tiêu dùng của toàn nước. Tại Đan Mạch, tỉ lệ điện gió hiện nay là 26% và theo chính phủ Đan Mạch thì tỉ lệ này sẽ là 50% vào năm 2020 [4]. Các con số thống kê trên cho thấy tiềm năng và sự nhận thức đúng đắn của các quốc gia tiên tiến về ngành công nghiệp mũi nhọn này trong tương lai.

3. Tình hình phát triển điện gió tại Việt Nam

3.1. Hiện trạng

Việt Nam có lợi thế rất lớn về gió, với bờ biển dài hơn 3000km và nhiều hải đảo với vận tốc gió thổi trung bình quanh năm từ 5m/s trở lên. Tuy nhiên, sự phát triển công nghệ điện gió vẫn chưa tương xứng với tiềm năng này. Hiện nay trên cả nước có khoảng trên dưới 50 dự án về điện gió [6-9]. Các dự án tiêu biểu bao gồm:

+ *Dự án điện gió Tuy Phong - Bình Thuận*: Công ty Cổ phần năng lượng tái tạo Việt Nam (REVN) phát triển với tổng mức đầu tư khoảng 1.450 tỷ đồng và công suất 120MW bao gồm 80 tuabin điện gió 1,5MW. Giai đoạn 1 đã hoàn thành vào năm 2011 với 20 tuabin hiện đang hoạt động khá tốt.

+ *Dự án điện gió Bạc Liêu*: Công ty TNHH Xây Dựng – Thương mại & Du Lịch Công Lý phát triển với tổng mức đầu tư khoảng 5.300 tỷ đồng và công suất 99.2MW. Hiện nay đã hoàn thành giai đoạn 1 của dự án với 10 turbin gió, công suất mỗi tuabin là 1.6MW. Giai đoạn 2 đã bắt đầu khởi công vào tháng 8/2013 với tổng cộng 52 turbin gió.

+ *Dự án điện gió Phú Quý - Bình Thuận*: Tổng công ty Điện lực dầu khí Việt Nam đầu tư với công suất 6MW sử dụng tuabin loại 2,0MW.

+ *Dự án điện gió Phương Mai*: Công ty cổ phần Phong điện Phương Mai đầu tư đã được chính thức khởi công tại Bình Định vào đầu tháng 4 năm 2012. Công suất giai đoạn 1 là 30MW gồm 12 tuabin điện gió loại 2,5MW, công suất giai đoạn 2 là 75MW và công suất giai đoạn 3 là 100 MW.

+ *Dự án điện gió Phú Lạc*: Công ty Bình Thuận Wind Power JSC đầu tư với công suất 24MW gồm 16 tuabin 1,5MW.

+ *Dự án điện gió An Phong*: Công ty Thuận Phong Energy Development JSC đầu tư với tổng công suất 180MW.

Hình 4 thể hiện vị trí các dự án điện gió đã/đang/sẽ thực hiện tại Việt Nam. Dựa vào hình vẽ cho thấy các dự án điện gió hiện đang tập trung chủ yếu ở các tỉnh miền Trung và Nam bộ.



Hình 4: Vị trí các dự án điện gió tại Việt Nam

3.2. Cơ hội và thời cơ

Theo như phân tích ở Phần 3.1 thì hiện nay có khá nhiều dự án điện gió tại Việt Nam. Tuy nhiên, có thể nói chỉ có khoảng dưới 5 dự án là triển khai thành công. Số

còn lại triển khai còn rất chậm vì chỉ được ngân hàng giải ngân một phần hoặc chưa được giải ngân hoặc có giấy phép nhưng chưa có nhà đầu tư. Ngoài ra, lý do chính vẫn còn ít doanh nghiệp đầu tư vào điện gió là do giá mua điện còn quá thấp kèm theo vốn đầu tư và chi phí kết nối mạng điện còn khá cao.

Do đó, nhằm khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào lĩnh vực này, Thủ tướng Chính phủ đã có Quyết định số 37/2011/QĐ-TTg ban hành ngày 29/06/2011 (có hiệu lực từ ngày 20/08/2011) về cơ chế hỗ trợ sự phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam [10]. Các ưu đãi bao gồm: miễn thuế nhập khẩu đối với hàng hóa nhập khẩu để tạo tài sản cố định cho dự án; miễn giảm thuế thu nhập doanh nghiệp (còn lại 10% trong vòng 15 năm, có thể gia hạn trong 30 năm), miễn phí toàn bộ phí bảo vệ môi trường, miễn giảm tiền sử dụng đất và tiền thuê đất đối với dự án và công trình đường dây, trạm biến áp đấu nối với lưới điện quốc gia... Ngoài ra, Chính phủ quy định bên mua điện Tổng công ty Điện lực Việt Nam (EVN) hay các đơn vị được ủy quyền có trách nhiệm mua toàn bộ sản lượng điện từ các dự án điện gió với giá tại điểm giao nhận điện là 1.614 đồng/kWh (tương đương 7,8UScents/kWh). Mức giá này được tính trong vòng 20 năm, chưa bao gồm thuế giá trị gia tăng và cao hơn giá điện bình quân hiện nay (khoảng 1.508 đồng/kWh [11]). Đồng thời bên bán điện có thể kéo dài thời gian hợp đồng hoặc ký hợp đồng mới với bên mua điện. Nhà nước sẽ hỗ trợ giá điện 1UScents/kWh (đã bao gồm trong mức giá 7,8UScents/kWh) cho EVN đối với toàn bộ sản lượng điện mua từ các nhà máy điện gió thông qua quỹ Bảo vệ môi trường Việt Nam.

Gần đây, nhằm khuyến khích hơn nữa nhu cầu phát triển của công nghệ điện gió tại Việt Nam, vào trung tuần tháng 08/2013 thì Bộ Công thương vừa trình Thủ tướng Chính phủ giá mua điện cho 10 năm đầu là 11,5UScents/kWh, giá cho 4 năm tiếp theo là 9,8UScents/kWh. Các năm còn lại, hoặc theo phương án 6,8UScents/kWh, hoặc theo quy định hiện hành tại thời điểm sau 14 năm. Đây được xem là một động thái khích lệ to lớn đối với các dự án điện gió, và giá này cao hơn nhiều so với mức giá 7,8UScents/kWh theo quyết định số 37/2011/QĐ-TTg đề cập ở trên [10].

Có thể nói đây là giai đoạn tốt cho việc phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam. Dự án điện gió tại Bạc Liêu là dự án thứ 2, sau dự án đầu tiên về điện gió tại tỉnh Bình Thuận, đã hòa mạng thành công vào lưới điện quốc gia năm nay.

3.3. Các khó khăn, thách thức và giải pháp phát triển

Điện gió là một trong những ngành công nghiệp tiềm năng và phát triển bền vững trong tương lai. Tuy nhiên, ngành công nghiệp này tương đối mới mẻ tại Việt Nam. Vì vậy, sẽ có những khó khăn và rủi ro nhất định cho việc thành công của một dự án điện gió. Chúng ta có thể liệt kê các ý chính và các giải pháp thực hiện như sau:

- *Kinh tế và tài chính*: Thường một dự án điện gió thành công đòi hỏi phải đầu tư công suất khá lớn. Tuy nhiên, giá thành đầu tư vào điện gió hiện nay cũng còn khá

cao (trung bình xấp xỉ khoảng 2.500USD/kW, nghĩa là hơn 50 triệu đồng/kW). Điển hình như dự án Điện gió Bạc Liêu có tổng mức đầu tư khoảng 5.300 tỷ đồng với tổng công suất khoảng 99.2MW do công ty TNHH Xây Dựng – Thương mại & Du Lịch Công Lý thực hiện từ năm 2010 đến nay. Dự án này được sự hỗ trợ từ một Ngân hàng Hoa Kỳ thông qua sự bảo lãnh cho vay từ Chính phủ. Do đó, giải pháp thực hiện một dự án điện gió thành công thì cần phải có sự hỗ trợ kịp thời về tài chính của các tổ chức tín dụng uy tín trong nước/quốc tế và của Chính phủ.

- *Các thủ tục hành chính và rào cản pháp lý:* Đây có thể nói là một trong những rào cản lớn nhất. Hiện nay, các chính sách về thủ tục đầu tư, hợp đồng/giá cả mua bán điện giữa chủ đầu tư dự án và Tổng công ty Điện lực Việt Nam (EVN) vẫn chưa được ban hành một cách đầy đủ. Sự hỗ trợ kịp thời của Chính phủ quyết định rất lớn đến yếu tố thành công của dự án. Đồng thời, các thủ tục, hành lang pháp lý cần phải được minh bạch rõ ràng, tạo cơ chế đặc thù cho sự phát triển của ngành năng lượng xanh này.

- *Dòng đời dự án:* Các tuabin hầu hết được làm bằng vật liệu thép, phần công nghệ như máy phát điện, hệ thống cơ và trục trong tuabin cũng như cánh quạt được thiết kế bằng các vật liệu và có độ bền trong quá trình hoạt động khoảng 20 năm. Do đó, thường một dự án điện gió được quy hoạch phát triển trong khoảng thời gian 20-30 năm. Vì vậy, dòng đời dự án là một yếu tố quan trọng trong việc tính toán điểm hòa vốn chi phí. Hiện nay, các dự án điện gió cần phải được hỗ trợ để tạo động lực phát triển cho ngành công nghiệp này. Các giải pháp mà chính phủ có thể áp dụng như: hỗ trợ hơn nữa trong việc cho thuê/mua đất giá rẻ, giảm thuế thu nhập doanh nghiệp và thuế giá trị gia tăng cho các doanh nghiệp đầu tư dự án....



Hình 5:
*Lắp dựng
cánh tuabin
đường kính
84m*

- *Công nghệ:* Hầu hết các dự án điện gió tại Việt Nam đều nhập khẩu công nghệ tuabin từ nước ngoài (Hoa Kỳ, Châu Âu,...). Tại Việt Nam, chủ yếu thi công phần đế móng và các phần kết nối với tuabin (đường xá, cống, hệ thống điện, cầu dẫn, thiết bị giao thông...). Do đó, chúng ta lệ thuộc vào nước ngoài hoàn toàn về mặt công nghệ điện gió. Điển hình như quá trình vận chuyển, lắp dựng các trang thiết bị của tuabin gió có đặc điểm là trọng tải cao, kích thước lớn... dẫn đến

không ít khó khăn cho các nhà thầu thi công. Ví dụ tại dự án Điện gió Bạc Liêu, để lắp dựng các thân và cánh tuabin có tổng chiều cao khoảng 80m, đường kính thân tuabin khoảng 4m thì phải cần các cần cẩu chuyên dụng có trọng tải 600T được thuê từ công ty Tat Hong của Singapore (Hình 5). Song song đó, quá trình vận hành các tuabin trong và sau khi thi công là cả một vấn đề lớn cần giải quyết.

- *Nhân lực*: Tại Việt Nam hiện chưa có trường nào đào tạo chuyên sâu về lĩnh vực năng lượng “xanh” nên sự thiếu hụt các chuyên gia đầu ngành là điều tất yếu. Vì vậy, Chính phủ cần chú trọng việc phát triển chương trình đào tạo lĩnh vực này trong các trường đại học và viện nghiên cứu. Bước ban đầu có thể khuyến khích sự ra đời của các Hiệp hội, Tổ chức chuyên ngành năng lượng. Ví dụ Hiệp hội điện gió Việt Nam, Tổ chức năng lượng tái tạo... các chủ thể và cơ quan này sẽ có bề dày kinh nghiệm và tư vấn ngược lại cho Chính phủ trong các hoạch định chính sách, thủ tục, công nghệ... nhằm thúc đẩy hơn nữa sự phát triển ngành công nghiệp điện gió tại Việt Nam.

- *Dữ liệu không đầy đủ về địa lý, hải triều, tốc độ gió tại các vùng*: Hiện nay chưa có độ tin cậy cao, sự đồng bộ và thống nhất về dữ liệu gió tại các vùng, miền của Việt Nam. Dẫn đến gây khó khăn và sai lệch cho bước đánh giá ban đầu (tiền khả thi) của một dự án điện gió. Do đó, Chính phủ cần sớm hỗ trợ các đơn vị liên quan tổ chức thực hiện các đề tài nghiên cứu có chất lượng, qui mô và khả năng ứng dụng cao. Đồng thời, đây cũng là cơ sở để tạo ra các Tiêu chuẩn Việt Nam về thiết kế, thi công, nghiệm thu chất lượng một công trình điện gió.

4. Kết luận

Thông qua các phân tích ở trên, các kết luận cơ bản có thể được rút ra như sau:

- Điện gió là một trong những nguồn năng lượng sạch và xanh trong tự nhiên và hiện đang được phát triển mạnh mẽ trên toàn thế giới. Theo thời gian thì điện gió sẽ đủ khả năng để dần thay thế các nguồn năng lượng truyền thống như hạt nhân, thủy điện, nhiệt điện... vốn đã tồn tại nhiều bất cập và rủi ro cho môi trường cũng như xã hội.

- Tiềm năng về nguồn năng lượng điện gió tại Việt Nam là rất lớn và theo dự báo sẽ còn tăng trưởng khá mạnh trong thời gian sắp tới.

- Tuy nhiên, hiện vẫn còn tồn tại khá nhiều khó khăn cho một dự án điện gió phát triển thành công. Điều này phụ thuộc rất nhiều vào sự quan tâm, hỗ trợ của Chính phủ và ý thức của người dân Việt Nam trong việc phát triển nguồn năng lượng bền vững này.

Mong rằng với sự phát triển không ngừng của ngành công nghiệp điện gió, giá thành công nghệ giảm và chiến lược phát triển năng lượng quốc gia tốt thì chúng ta sẽ

thoát được khỏi sự lệ thuộc vào các nguồn năng lượng truyền thống như than đá, dầu, khí đốt và điện hạt nhân...

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin chân thành cảm tạ anh Nguyễn Ngọc và anh Quỳnh Nguyễn đã có những góp ý về bản thảo cho bài viết này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Trí Năng, Lê Khắc Hoàng Lan, Nguyễn Tân Huyền, Trương Trà Hương, Phạm Thanh Tuấn, Nguyễn Xuân Cường, Phạm Thị Hồng, Bùi Mỹ Duyên, *Triển vọng phát triển nguồn điện gió tại Việt Nam*.
2. <http://dantri.com.vn/event/su-co-o-thuy-dien-song-tranh-2-1934.htm>
3. <http://nld.com.vn/20130829095220379p0c1014/thao-chay-khoi-cac-du-an-thuy-dien.htm>
4. Nguyễn Ngọc, *Điện gió & quạt gió bơm nước*, NXB Bách khoa Hà Nội, 2013.
5. <http://www.wwindea.org/home/index.php>
6. Phan Thanh Tùng, Vũ Chi Mai và Angelika Wasielke, *Tình hình phát triển điện gió và khả năng cung ứng tài chính cho các dự án ở Việt Nam*, *Bản nghiên cứu Dự án Năng lượng Gió GIZ*, Hà Nội, 03/2012.
7. Trần Văn Bình, Quỳnh Nguyễn, Lê Vi, Nguyễn Ngọc, *Phong điện – một giải pháp về năng lượng*, *Doanh Nhân Sài Gòn Cuối Tuần*, trang 28–29, 31/12/2010.
8. Quỳnh Nguyễn, Lê Vi, Nguyễn Ngọc, *Tiến bộ của turbin gió và xu hướng phát triển phong điện*, *Doanh Nhân Sài Gòn Cuối Tuần*, trang 22, 02/09/2011.
9. Phan Lê, *AVANTIS đưa công nghệ điện gió hiện đại đến Việt Nam*, *Doanh Nhân Sài Gòn Cuối Tuần*, trang 30–31, 16/03/2012.
10. <http://www.vir.com.vn/news/en/top-news/price-rise-agreement-propels-wind-power-growth.html>
11. <http://tuoitre.vn/Kinh-te/561417/ngay-1-8-gia-dien-lai-tang-len-1-508d-kwh.html>

TS. Lương Văn Hải

Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Trường Đại Học Bách Khoa – Đại Học Quốc Gia TP.HCM

Email: lvhai@hcmut.edu.vn

Điện thoại: 0944282090