NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG ĐIỆN GIÓ PHỤC VỤ CHO ĐỊA BÀN HUYỆN TRI TÔN

RESEARCH AND RATE THE WIND POWER SYSTEM THAT WILL SERVICE FOR LOCAL PEOPLE IN TRITON DISTRICT.

Huỳnh Tuấn Phong
Học viên cao học trường ĐHSPKT TPHCM

Tóm tắt

Ngày nay, trữ lượng than, dầu, khí đang ngày càng cạn kiệt con người đang tìm kiếm những nguồn năng lượng sạch, năng lượng tái tạo để thay thế, nhu cầu năng lượng trên thế giới cũng như ở Việt Nam không ngừng tăng cao. Trong khi đó nguồn năng lượng hóa thạch lại ngày càng cạn kiệt. Do đó chúng ta cần có một chính sách phát triển năng lượng bền vững, sử dụng các nguồn năng lượng sạch như mặt trời, sinh khối, thủy triều..vv. trong bài viết trình bày thực trạng môi trường, tiềm năng và tình hình sử dụng năng lượng gió tại Việt Nam hiện nay. Với điều kiện địa lý thuận lợi của một địa phương có diện tích đồi núi chiếm phần lớn, lượng gió nhiều và phân bổ khá đều quanh năm, huyện Tri Tôn là một trong những huyện của tỉnh An Giang có điều kiện thuận lợi để phát triển năng lượng gió trên các đỉnh núi, sử dụng năng lượng điện gió tại Việt Nam, nguyên lý biến đổi năng lượng gió, giới thiệu phân loại tuabine gió, cấu tạo của tuabine gió, khảo sát lựa chọn địa điểm , tính toán tuabine gió, lựa chọn tuabine gió.

Từ khóa: *Năng lượng sạch; năng lượng tái tạo; năng lượng điện gió.*

ABSTRACT

Nowadays, the reserves of fossil fuels like oil, coal and gas are becoming exhausted so people need to find renewable energies to use and product goods Therefore, people also make sustainable energy development policy for using renewable energy from the sun, the wind and moving water. This paper presents about environment situation, potential and some ways what are used to exploit wind energy in Vietnam. Thank to benefit geographical conditions, such as hilly terrain, windy and distributed throughout the year. Triton district is one of districts in Angiang has advantage to make win energy on the top of mountains. This introduces in an overview about the usage wind energy in Vietnam, win turbine classification, wind turbine composition,site selection, wind turbine calculation, how to choose a suitable wind turbine with the reality situation.

Keywords: *Clearn energy;* Regenerative *energy;* Wind power.

1. Giới thiệu

- Năng lượng là một trong những nhu cầu thiết yếu của con người và là một yếu tố đầu vào không thể thiếu được của hoạt động kinh tế.

- Ngày nay, trữ lượng than, dầu, khí đang ngày càng cạn kiệt con người đang tìm kiếm những nguồn năng lượng sạch, năng lượng tái tạo để thay thế.

- Với điều kiện địa lý thuận lợi của một địa phương có diện tích đồi núi chiếm phần lớn, lượng gió nhiều và phân bổ khá đều quanh năm Huyện Tri Tôn là một huyện có diện tích lớn nhất tỉnh (59.763 ha), nhiều đồi núi cao nhất là 614m (núi Cô Tô) và dân cư thưa thớt nhất tỉnh An Giang (Việt Nam), cách tỉnh thành phố (Long Xuyên) 52 km về phía Tây, cách Hà Tiên - Kiên Giang 83 km, Châu Đốc 44 km, Lâm Viên - Núi Cấm 7 km.

- Hiện nay ở Việt Nam nói chung và trên địa bàn Huyện Tri Tôn nói riêng có nhiều thuận lợi phát triển điện gió. Cùng với sự phát triển của công nghệ sản xuất, lắp đặt rẻ hơn cũng như việc điều khiển các máy phát điện gió được dễ dàng.

- Qua đây chúng ta nhận thấy rằng tình hình khai thác năng lượng gió chưa xứng tầm với tiềm năng hiện có, và việc khai thác tốt tiềm năng này để phục vụ cho nhu cầu năng lượng phục vụ cho con người là việc làm cấp thiết.

2. Tổng quan về năng lượng gió

2.1. Thực trạng năng lượng và môi trường

- Ngày nay, khi xã hội ngày một phát triển, chất lượng cuộc sống của con người ngày càng nâng cao, các ngành công nghiệp và dịch vụ không ngừng lớn mạnh, thì nhu cầu năng lượng sẽ ngày càng lớn, đặc biệt là điện năng. Theo dự báo của các nhà khoa học, nhu cầu năng lượng của thế giới sẽ tăng gấp đôi vào năm 2050. Như chúng ta đã biết, 80% năng lượng thế giới hiện tại đang sử dụng có nguồn gốc từ nhiên liệu hóa thạch, chúng gây ô nhiễm môi trường, làm cho trái đất ấm dần, và đang dần cạn kiệt trong tương lai không xa.

- Ở Việt Nam, dựa vào số liệu thống kê và so sánh giữa sự tăng trưởng kinh tế với sự phát triển của ngành công nghiệp điện năng, các chuyên gia tại Viện Khoa học năng lượng đã đưa ra dự báo về sự thiếu hụt năng lượng điện trong tương lai như sau:

+ Năm 2015 : nhu cầu điện năng ước tính khoảng 131 TWh, khả năng cung cấp gần 121 TWh, chênh lệch cung cầu gần 10 TWh, tương đương thiếu hụt khoảng 10 tỉ kWh.

+ Năm 2020 : mức thiếu hụt điện năng tăng lên khoảng 40 tỉ kWh.

+ Năm 2030 : dự đoán thiếu hụt điện năng là trên 50 tỉ kWh

- Như vậy, cùng với sự tăng trưởng kinh tế, khoảng cách giữa cung và cầu điện năng ngày càng lớn, càng gay gắt.

- Vậy đâu là giải pháp cho vấn đề? Đây đang là câu hỏi làm đau đầu các nhà khoa học trên thế giới. Tại Việt Nam, bên cạnh việc xây dựng thêm các nhà máy thủy điện, nhiệt điện… chính phủ còn khuyến khích chính sách nhập khẩu điện năng từ các nước láng giềng như Lào, Trung Quốc…để phục vụ cho nhu cầu sử dụng điện trong nước. Tuy nhiên đây chỉ là giải pháp tạm thời, mục tiêu hàng đầu là phải tìm ra nhiều nguồn năng lượng mới – năng lượng tái tạo, thân thiện với môi trường, và phong phú về mặt trữ lượng.

- Song, những nguồn năng lượng tái tạo mà con người đã tìm ra đến thời điểm này phần lớn vẫn còn ở dạng tiềm năng. Bên cạnh đó, công nghệ khai thác và dự trữ các nguồn năng lượng tái tạo vẫn chưa thể đáp ứng được đầy đủ nhu cầu sử dụng năng lượng của xã hội. Các công nghệ mới liên tục được nghiên cứu và phát triển nhằm mục tiêu sử dụng tối ưu nguồn năng lượng.

- Năng lượng là một trong các điều kiện thiết yếu trong đời sống con người và là một yếu tố đầu vào không thể thiếu được của mọi hoạt động kinh tế.

2.2.Sự hình thành năng lượng gió

- Năng lượng gió là hình thức gián tiếp của năng lượng mặt trời, là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển trái đất. Sở dĩ như vậy là do các nguyên nhân sau:

+ Bức xạ mặt trời chiếu xuống bề mặt trái đất không đều nhau.

+ Trái đất xoay tròn cũng góp phần làm xoáy không khí, vì trục quay của trái đất nghiêng so với mặt phẳng quỹ đạo khi quay quanh mặt trời nên tạo thành các dòng không khí theo mùa.

+ Hiệu ứng Coriolis được tạo thành từ sự tự quay của trái đất làm không khí đi từ áp cao đến áp thấp không chuyển động thẳng mà tạo thành các cơn gió xoáy.

+ Ngoài các yếu tố có tính toàn cầu trên, gió cũng bị ảnh hưởng bởi địa hình tại từng địa phương, đã tạo nên các loại gió như : gió đất – biển, gió núi – thung lũng, gió phơn.

2.3.Ưu, nhược điểm năng lượng gió

❖ **Ưu điểm:**

- Năng lượng gió là nguồn năng lượng có thể tái tạo, trong khi than đá và gỗ là những nguồn năng lượng không thể tái tạo được. Có một điều chắc chắn rằng, năng lượng gió sẽ luôn luôn tồn tại.

- Năng lượng gió là nguồn năng lượng cạnh tranh: ngày nay năng lượng gió đã được nghiên cứu kĩ, và giá thành có thể cạnh tranh với các nguồn năng lượng khác.

- Năng lượng gió có thể dự đoán trước: giá dầu, ga thiên nhiên, than đá và các nhiên liệu khác dao động lên xuống không dự đoán được. Giá của năng lượng gió là dự đoán được – nó miễn phí.

- Có thể phải khai phá cả một vùng đất lớn để xây dựng một nhà máy điện. Nhưng với một nhà máy điện sử dụng năng lượng gió, bạn chỉ cần một diện tích nhỏ để xây dựng.

- Lợi thế lớn nhất của năng lượng gió so với các nguồn năng lượng tái tạo khác là hiệu quả về mặt chi phí. Thêm vào đó, với những tiến bộ trong công nghệ, năng lượng gió sẽ trở nên rẻ hơn

- Các trạm điện bằng sức gió có thể đặt gần nơi tiêu thụ điện, như vậy sẽ tránh được chi phí cho việc xây dựng đường dây tải điện, công nghệ lắp ráp đã hoàn thiện nên chi phí cho việc hoàn thành một trạm điện bằng sức gió hiện nay thấp

❖ **Nhược điểm:**

- Điểm bất lợi chính của nguồn năng lượng gió là phụ thuộc vào thiên nhiên.

- Gió đến từ thiên nhiên nên không đáp ứng vì con người không thể kiểm soát được nguồn gió và nguồn điện năng này không thể giữ lại được.

- Nguồn gió nhiều và điều đặn thường ở khu vực xa thành phố, do đó ngoài việc sử dụng tại chổ, điện năng từ gió khó được chuyển về các khu đông dân cư.

- Do tính chất không liên tục của năng lượng gió, nó cần phải được lưu trữ hoặc phải sử dụng thêm các nguồn năng lượng thông thường.

- Ảnh hưởng đáng lưu tâm là gây ra tiếng động làm đảo lộn các luồng gió, có thể làm xáo trộn hệ sinh thái và gây ra nhiều trở ngại cho việc phát sóng.

3. Phân loại và cấu tạo về tuabin gió

3.1. Phân loại Tuabine gió:

- Tuabine gió gồm có 2 loại : Tuabine gió trục đứng và tuabine gió trục ngang.

- Tuabine gió trục đứng:

***Hình 3.1**: Tuabine gió trục đứng*

+ Ưu điểm: máy phát điện và hộp số có thể được cài đặt trên mặt đất, rất dễ để duy trì và sửa chữa, Tua-bin không cần thùng Nacelle và chân trụ không cao như Tua-bin trục ngang. Lực tác động vào cánh quạt phân bố đều, trục quay không bị cong vì trọng lượng hệ thống trục và momen xoắn. Cánh quạt cấu hình giản dị, dễ sản xuất, chi phí thấp.

+ Nhược điểm: Hệ số công suất tương đối thấp, kiểm soát tốc độ khó khăn. Lực tác động và lực ly tâm luôn thay đổi nên ảnh hưởng đến sức bền vật liệu.

- Tuabine gió trục ngang:

***Hình 3.2**:Tuabine gió trục ngang.*

+ Ưu điểm: Hệ số công suất, hệ số tốc độ cao, tạo ra công suất cao hơn.

+ Nhược điểm: Lực tác động và lực xoắn không được phân bố đều nên độ bền chi tiết cơ bị ảnh hưởng. Độ rung hệ thống không ổn định, độ ồn phát sinh cao.

3.2. Cấu tạo của tuabine gió:

Tuabine điện gió là thiết bị dùng chuyển động năng của sự vận chuyển không khí thành cơ năng và từ cơ năng chuyển thành điện năng để cung cấp cho tải tiêu thụ. Để tạo được một Tuabine điện gió dựa trên nhiều kiến thức trong các lĩnh vực như: cơ khí, điện, điện tử, khí tượng v.v… Trong những thập niên vừa qua, việc nghiên cứu, thử nghiệm và đưa vào hoạt động có nhiều tiến triển đặc biệt. Cấu trúc Tuabine gió hiện đại gồm các phần:

- Roto gió.
- Bộ truyền động và bộ phận thắng.
- Vỏ và hệ thống định hướng.
- Bộ điều khiển.
- Hệ thống chống sét, chống cháy nổ.
- Tháp và nền.
- Máy phát điện.

4. Khảo sát, đánh giá lựa chọn công nghệ điện gió tại huyện Tri Tôn

4.1. Khảo sát địa điểm lựa chọn địa điểm:

- Tri Tôn là huyện miền núi, có 17,2 km đường biên giới với Campuchia. Diện tích tự nhiên khoảng 60.039,74 ha, trong đó đất nông nghiệp chiếm 74,48%, đất lâm nghiệp chiếm khoảng 8,89%, còn lại là đất ở và đất chuyên dùng. Địa hình đa dạng, vừa có đồi núi, vừa có đồng bằng với nhiều kênh mương lớn nhỏ ngang dọc.

- Trên địa bàn huyện có các ngọn núi sau:

+ Núi Nam Quy cao 213 m, chu vi 8.875 m, ở xã Châu Lăng.

+ Núi Tà Lọt cao 69 m, chu vi 870 m, ở xã Châu Lăng.

+ Núi Dài (Ngọa Long Sơn), cao 554 m, chu vi 21.625 m, ở xã Lê Trì.

+ Núi Tượng (Liên Hoa Sơn), cao 145 m, chu vi 3.825 m, ở thị trấn Ba Chúc

+ Núi Sà Lon, cao 102 m, chu vi 2.325 m, ở xã Lương Phi.

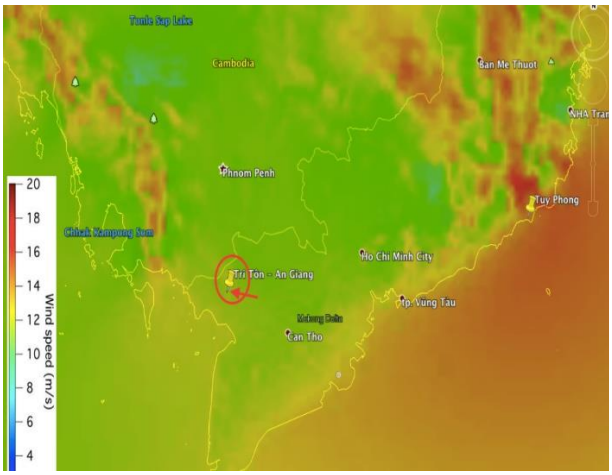
+ Núi Nước (Thủy Đài Sơn), cao 54 m, ở thị trấn Ba Chúc

+ Núi Cô Tô (Phụng Hoàng Sơn) cao 614 m, chu vi 14.375 m, xã Cô Tô.

+ Núi Tà Pạ, cao 102 m, chu vi 10.225 m, xã An Tức, thường gọi là đồi.

- Lựa chọn địa điểm không chỉ bao gồm lựa chọn vị trí địa lí lắp đặt tuabin gió hay trang trại gió mà còn phải là nơi có mô hình tuabin phù hợp nhất với khu vực cụ thể.

- Đồi Tà Pạ thuộc xã Núi Tô, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang cách khu vực thị trấn khoảng 1km là một trong những địa điểm phù hợp để xây dựng một nhà máy phát điện dùng năng lượng gió:



***Hình 4.1**: Vị trí địa lí của huyện Tri Tôn*

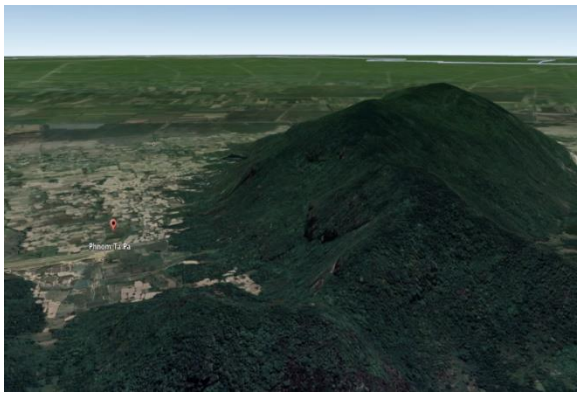
(Hình ảnh được chụp từ phần mềm chuyên nghiệp "Google Earth Pro" cập nhật bản đồ tốc độ gió năm 2015 của chính phủ Mỹ)

+ Qua hình 3.3 ta thấy tốc độ gió tại núi Tà pạ hiển thị màu vàng xanh trên thanh Wind speed m/s tốc độ gió khoảng 8m/s đến 10m/s là tốc độ tương đối để lắp đạt.

+ Có đường giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển các thiết bị lớn như tuabin gió và tháp, giảm chi phí đầu tư trụ tháp, nền đất đá nên giảm chi phí móng trụ…

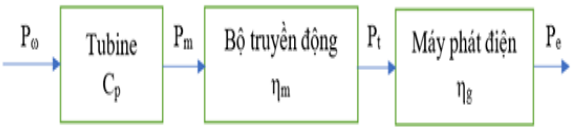
+ Về diện tích mặt bằng không cạnh tranh với các nghành công nghiệp khác, nhiễu sóng điện từ khi Tua-bin hoạt động và kèm theo không tốn chi phí đền bù giải toả mặt bằng và lượng gió trên đồi dồi dào hơn.

+ Sau khi lắp đặt các tua bin, khu vực này vẫn có thể được sử dụng cho canh tác hoặc trồng cây lâm nghiệp(điều, tràm bông vàng F1,…)



***Hình 4.2**: Đồi Tà Pạ*

4.2.Tính toán Chọn Tuabine gió:



Hình 4.3: *Công suất Tua-bin gió qua các khối.*

- Chọn công suất đầu ra của mỗi tuabin là: 2MW

- Từ đó công suất điện ngõ ra của máy phát điện là P_e = 2MW- Mà ta có:

$$P_e = \eta_g P_t \quad (4.1)$$

mà η_g = 0,96 đối với máy phát có công suất định mức 2MW. Vậy công suất khi qua bộ truyền động P_t= 2,08 MW

Ta có: $P_t = \eta_m P_m$ (4.2)

$\boldsymbol{\eta_m}$:Tỉ lệ thất thoát ở mỗi tầng bánh răng từ 1% đến 2%. Ở đây ta chọn tỉ lệ thất thoát là 2%.

Suy ra : $\boldsymbol{P_m}$ = 2,13 MW

- Mà công suất cơ sau khi truyền qua hệ thống tuabin gió:

Theo công thức:

$P_m = C_p\ 1/2\ \rho\ A\ v^3 = C_p P_w$ (4.3)

Mà theo hệ số Bezt C_p = 0,59

Suy ra: P_w = 3,597 MW

- Công suất của dòng gió ở điều kiện bình thường:

Theo công thức (3.8) ta có:

$P_w = 1/2\ \rho\ A\ v^3 = 1/2\ \rho\ \pi\ R^2 v^3$ (4.4)

Chọn : $\vartheta = 9\ m/s$

$$R = \sqrt{\frac{3{,}597.10^6}{0{,}5\ 1{,}225\ \pi\ 9^3}} = 50{,}64\ m$$

Ta có thể chọn nhiều loại tuabin gió của nhiều hang khác nhau như: Vestas (Đan Mạch), GE Energy (Mỹ), Gamesa (Tây Ban Nha),….ở đây ta chọn tuabin Vestas V110 – 2.0 MW IEC IIIA.

- Các thông số của tuabin Vestas V110 – 2.0 MW IEC IIIA

Dữ liệu hoạt động	
Công suất định mức	2.000 kW
Tốc độ gió cắt	3 phút/giây
Tốc độ gió cắt ra	20 m/s
Re-in tốc độ gió	18 m/s
Lớp gió	IEC IIIA
Tuabin tiêu chuẩn nhiệt độ hoạt động	-20^0c đến 40^0c
Nhiệt độ hoạt động ở nhiệt độ thấp tuabin	-30^0c đến 40^0c
Tiếng ồn của âm thanh	
Tối đa	107,6 dB
Rotor	
Đường kính rotor	110 m
Khu vực quét	9,503 m^2
Điện	
Tần số	50/60 Hz
Loại máy phát điện	4 cực, 50 Hz

5. Kết luận

Qua khảo sát địa điểm, tính toán về tiềm năng phát triển năng lượng gió tại huyện Tri Tôn và nghiên cứu công nghệ xây dựng nhà máy năng lượng gió phù hợp. Đánh giá được tiềm năng phát triển năng lượng gió tại huyện Tri Tôn, nghiên cứu lựa chọn địa điểm lắp đặt nhà máy điện phục vụ nhu cầu sử dụng điện năng cho người dân sống dưới chân núi tại huyện Tri Tôn tỉnh An Giang, tính toán được

các thông số hệ thống ứng với công nghệ nhà máy khác nhau, so sánh, lựa chọn công nghệ phù hợp nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Lân Tráng. (2007). Giáo trình quy hoạch phát triển hệ thống điện.

NXB Khoa học và Kỹ thuật, tr. 179-183.

[2] Nicholas Vlajic, Alan R. Champneys, Balakumar Balachandran, Nonlinear dynamics of a Jeffcott rotor with torsional deformations and rotor-stator contact, International Journal of Non-Linear Mechanics, Volume 92, June 2017, Pages 102-110.

[3] Fatma Gül Akgül, Birdal Şenoğlu, Talha Arslan, An alternative distribution to Weibull for modeling the wind speed data: Inverse Weibull distribution, Energy Conversion and Management, Volume 114, 15 April 2016, Pages 234-240.

[4] Ahmadreza Vasel-Be-Hagh, Cristina L. Archer, Wind farm hub height optimization, Applied Energy, Volume 195, 1 June 2017, Pages 905-921.

[5] Qinghua Hu, Yun Wang, Zongxia Xie, Pengfei Zhu, Daren Yu, On estimating, uncertainty of wind energy with mixture of distributions, Energy,Volume 112, 1 October 2016, Pages 935-962

[6] Dr. Gary L. Johnson. Wind energy Systems.

[7] S.N.Bhadra, D.Kastha, S.Banerjee. Wind Electrical Systems.

Tác giả chịu trách nhiệm bài viết:

Họ và tên: Huỳnh Tuấn Phong

Đơn vị:

Điện thoại: 0988869076

Email: Huynhtuanphong25@gmail.com

BÀI BÁO KHOA HỌC

THỰC HIỆN CÔNG BỐ THEO QUY CHẾ ĐÀO TẠO THẠC SỸ

Bài báo khoa học của học viên

có xác nhận và đề xuất cho đăng của Giảng viên hướng dẫn

Bản tiếng Việt ©, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH và TÁC GIẢ

Bản quyền tác phẩm đã được bảo hộ bởi Luật xuất bản và Luật Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Nghiêm cấm mọi hình thức xuất bản, sao chụp, phát tán nội dung khi chưa có sự đồng ý của tác giả và Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh.

ĐỂ CÓ BÀI BÁO KHOA HỌC TỐT, CẦN CHUNG TAY BẢO VỆ TÁC QUYỀN!

Thực hiện theo MTCL & KHTHMTCL Năm học 2018-2019 của Thư viện Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Tp. Hồ Chí Minh.