

NĂNG LƯỢNG GIÓ NGOÀI KHƠI

Bùi Văn Đạo, President
Floating Windfarms Inc.

Với giá dầu lên cao, xấp xỉ 140 đô la một thùng, năng lượng trở thành một vấn đề cấp bách cho mọi quốc gia, từ nước phát triển cho tới những nước đang phát triển. Giá dầu lên kéo theo giá các năng lượng khác như khí đốt, than... Thêm vào đó là vấn đề môi trường. Than hay dầu khí thải nhiều hóa chất ô nhiễm, hâm nóng quả đất. Có ai đi Bắc Kinh sẽ thấy rõ ảnh hưởng của hóa chất thải đối môi trường sống của con người tại đây.

Năng lượng rẻ từ dầu khí đã đẩy mạnh cách mạng sản xuất của nhân loại trong trăm năm nay. Nhưng năng lượng này đang đi trên con đường giảm xuất. Tùy theo ước tính, trữ lượng dầu chỉ sẽ hết dưới 100 năm. Tìm nguồn năng lượng mới nhất là một nguồn năng lượng tái tạo (renewable energy) trở thành một giấc mơ cần biến thành hiện thực, một nhu cầu, một bài toán cho nhân loại. Trong các nguồn năng lượng tái tạo này, cho đến nay, chỉ có thủy điện là đáng kể. Trong những nguồn còn lại: điện gió, điện mặt trời, trái đất (geothermal), biomass cho đến nay tiềm năng lớn là điện gió.

1. Khái quát về năng lượng gió:

Đã từ lâu, con người đã biết sử dụng năng lượng gió. Xứ Hòa Lan, nổi tiếng với những quạt gió khắp nước họ. Ngày xưa năng lượng này được sử dụng để xay lúa, bơm nước. Kể từ khi có năng lượng dầu khí, năng lượng gió lùi dần vào quên lãng. Nhưng kể từ khi khủng hoảng năng lượng năm 1970, năng lượng tái tạo được chú ý trở lại. Sự chú ý này càng được gia tăng với vấn đề quả đất hâm nóng. Vào thập niên 1980, những trại điện gió (wind farm) bắt đầu được thiết kế và xây cất. Trong hơn hai mươi năm qua, điện gió đã có những bước tiến vượt bậc. Với giá thành ban đầu gấp mười lần giá điện sản xuất từ than, giá một kilowatt-giờ điện sản xuất bằng gió đã tiến gần giá US \$ 6 cents/kW-h điện sản xuất từ than đá. Tất cả những trại điện gió đều dùng loại turbine trục ngang.



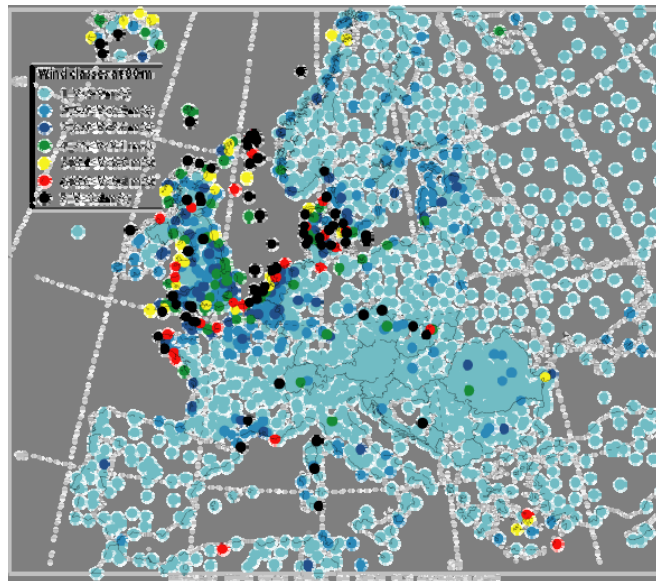
Hình 1: Turbine Gió Trục Ngang

Phần lớn công suất của những turbine ngang ở mức 1.5 MW cho tới 3 MW. Hiện nay ở các nơi trên thế giới, nhiều dự án được đề ra với mục đích nâng cao sự đóng góp của năng lượng tái

tạo. Ở Âu châu, nhiều quốc gia nêu mục tiêu 20% năng lượng tái tạo năm 2020. Ở Trung Quốc, mục tiêu nêu ra 3% điện từ nguồn tái tạo (không tính thủy điện). Tại bang Texas ở Mỹ, nhà kinh doanh T B Pickens sẽ thiết lập trại điện gió trên 4.000 MW, chi phí trên 4 tỷ dollar. Hiện nay các công ty làm phụ tùng điện gió sản xuất không đủ cung cấp cho nhu cầu.

2. Năng lượng gió ngoài biển

Để thực sự khai thác tiềm năng điện gió, phải ra biển.



Hình 2: Tiềm năng gió ngoài biển so với trong lục địa

Hình 2 nêu tiềm năng điện gió ngoài biển ở Âu Châu. Trên lục địa, vận tốc gió khoảng 6 mét/giây. Ngoài khơi, vận tốc gió lên đến trên 10 mét/giây. Năng lượng gió tỷ lệ với vận tốc gió lũy thừa 3. Thế có nghĩa với vận tốc gió đó, năng lượng điện gió sẽ tăng gấp gần 5 lần. Nếu tính theo tiềm năng, nước Na-Uy có khả năng sản xuất 20,000 tỷ kW-h mỗi năm, đủ dùng cho 2 tỷ gia đình tại các nước phát triển (hơn cả dân số Âu Châu). Nếu tính theo giá trị kinh tế, năng lượng gió biển trị giá hơn 2,000 tỷ dollar, gấp hơn 10 lần Na-Uy thu được từ dầu khí.

3. Gặt hái năng lượng gió biển

Để gặt hái năng lượng gió biển, các nước Âu Châu đang tiến hành một số những dự án. Thông thường nhất là phương pháp của Đan Mạch: dùng turbine ngang, đóng cọc xuống đáy biển. Trại điện gió Horn Rev trong hình 3 tượng trưng cho phương pháp này.

Phương pháp này giải quyết được biển có độ sâu dưới 30 mét. Tuy thế giá thành vẫn cao bởi vì 4 lý do sau:

- Giá turbine ngang cao
- Giá xây nền móng cao
- Giá lắp ráp cao

- Giá bảo trì cao



Hình 3: Trại Điện Gió Horn Rev Ở Đan Mạch

Vì thế cho nên ứng dụng của giải pháp này còn giới hạn. Trở lại Na-Uy, 96% tiềm năng điện gió ở độ sâu cao hơn 65 mét nên giải pháp Đan Mạch trở thành rất tốn kém.

Vấn đề then chốt quyết định là giá thành của điện gió. Một thông số được sử dụng để so sánh giá thành của các năng lượng tái tạo (không tốn nhiên liệu) như thủy điện, gió, mặt trời ...

Thông số đó được tính như sau:

$$\begin{aligned} \text{COE (cost of energy)} &= \text{Installed Cost/Annual Energy Produced} \\ &= \text{Giá Thiết Kế/Năng Lượng Sản Xuất Hàng Năm} \end{aligned}$$

COE được tính bằng US Cents/ Killowatt-hour/ Year. Bảng giá dưới đây cho thấy COE của một số dạng năng lượng:

- US\$ 0.59 – est. for the 1.5 MW wind turbines in land-based windfarms = \$1,300 per kW / 2200 kW-h/yr per kW
- US \$1.00 – estimate for the 2 MW offshore upwind turbines with foundations in shallow waters = \$3,000 per kW / 3,000 kW-h/yr per kW
- US \$1.75 – est. for the proposed floating Hywind = \$7,000 per kW / 4000 kW-h/yr per kW. [Hywind – an upwind turbine on a pontoon].
- US\$ 0.40 – est. for the Shui-Bu-Ya, 1.84 GW, hydropower in China

- Ngoài ra còn một số những dự án khác tại Scotland, Italy nhưng theo ước tính giá thành đều trên US \$2.00

Để chuyển bảng giá trên ra giá năng lượng thì phải kể thêm tiền lãi của nhà băng cộng thêm tiền vận hành và bảo trì. Để đơn giản hóa, tiền lãi cộng bảo trì là 10%. Như thế, với COE là US\$ 0.59, giá một kW-h sẽ là 6 cents, tương đương với giá điện sản xuất từ than.

Sáu cents, đây là một mục tiêu cần đạt tới để năng lượng gió phát triển. Mục tiêu này đã đạt được trên lục địa, nhưng chưa ai đạt được ngoài biển khơi.

Lý thuyết mà nói, để giảm thông số COE tương đối dễ. Chỉ cần giảm tử số (giá thành thiết kế) và tăng mẫu số (năng lượng sản xuất hàng năm). Dễ thế nhưng chưa ai tìm được lời giải.

4. Trại Điện Gió Nổi.

Năm 2007, tôi và một số cộng sự viên tại Houston, Texas thành lập Floating Windfarms Inc. (FWF) với mục tiêu tìm lời giải cho bài toán trên. Ý tưởng của FWF thật là giản dị. Để giảm giá thành thiết kế, FWF dùng loại turbine trục dọc (Darrieus vertical axis wind turbine – VAWT). Để tăng năng lượng hàng năm, FWF đặt VAWT trên một dàn nổi cách xa đất liền để đón gió năng lượng cao. Hình 4 tượng trưng cho trại điện gió nổi.



Hình 4: Trại Điện Gió Nổi

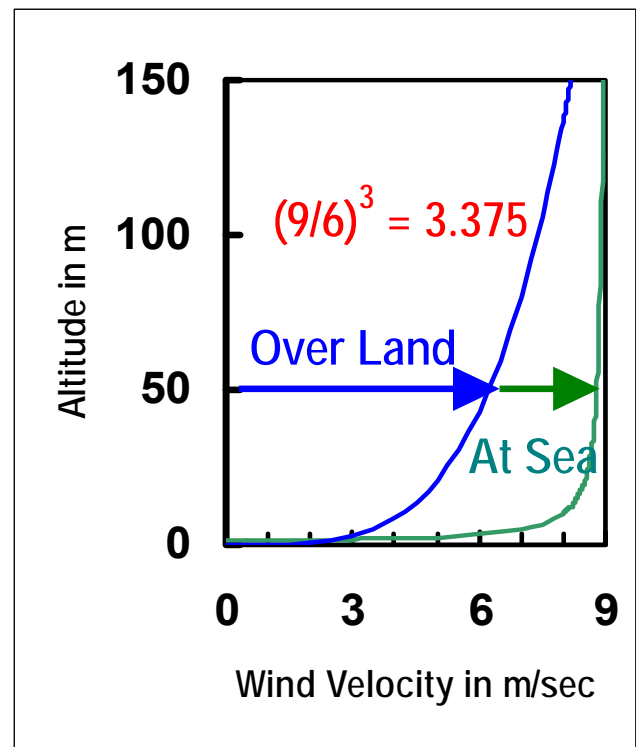
Darrieus turbine (VAWT) đã được dùng trong trại điện gió trong lục địa từ thập niên 1980 ở California. Hơn 500 VAWT được đặt tại đây và đã được sử dụng hơn 20 năm.



Hình 5: Turbine Gió Trục Dọc - VAWT - Ở California

Một yếu điểm của VAWT là không xây được cao, nên không đón được những gió lớn.

- ❑ Wind over land:
 - Strong shear – wind velocity increases rapidly with height
 - It takes a tall wind turbine to catch the high wind over land.
 - VAWTs cannot be very tall
- ❑ Wind at Sea:
 - Weak shear – wind velocity over sea is strong and more uniform. It does not require a tall wind turbine to catch the high wind at sea (see illustrative drawing at the right)
 - VAWTs can be very cost-effective at sea



Hình 6: Turbine Gió Trục Dọc - VAWT – Yếu Điểm Và Lợi Điểm

Nhưng nếu mang ra khơi, VAWT không những vượt qua yếu điểm mà lại còn có những ưu điểm sau:

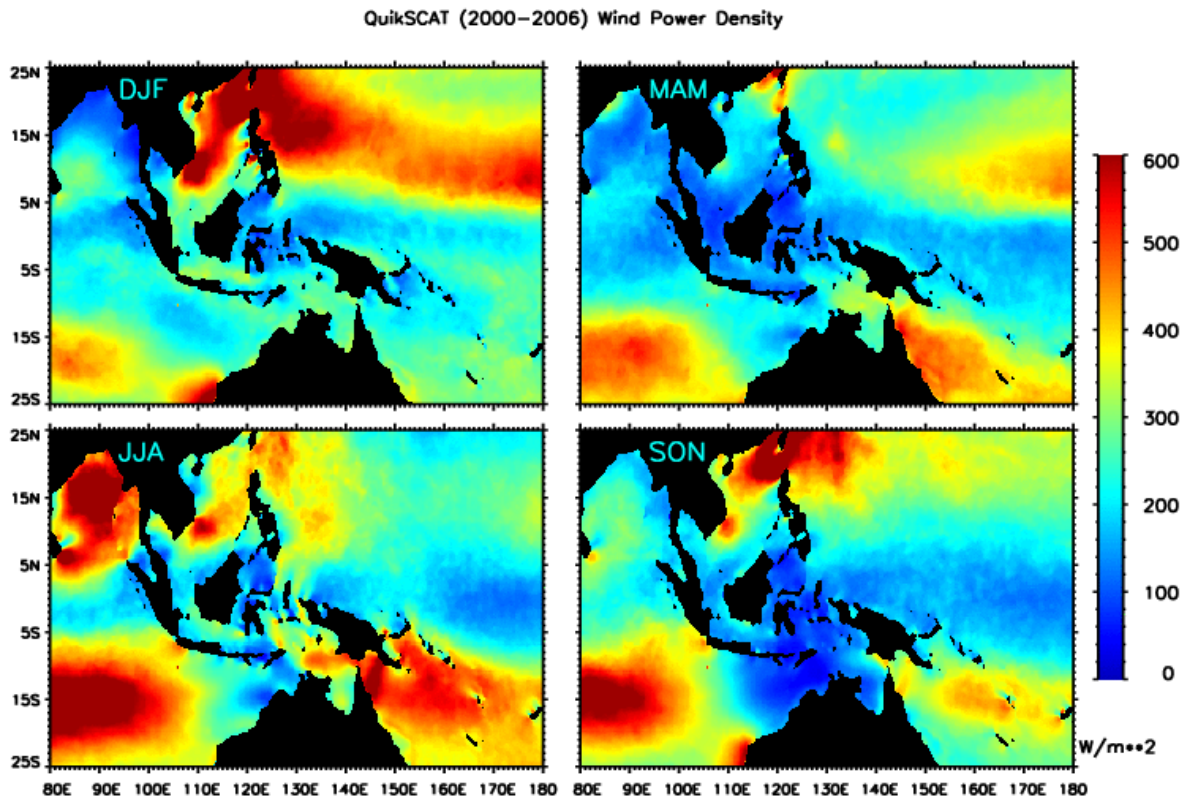
- Giá thành hạ

- Trọng tâm thấp nên dàn nổi giá thành hạ
- Giá lắp ráp thấp vì không cần thi công ngoài khơi
- Bảo trì hạ

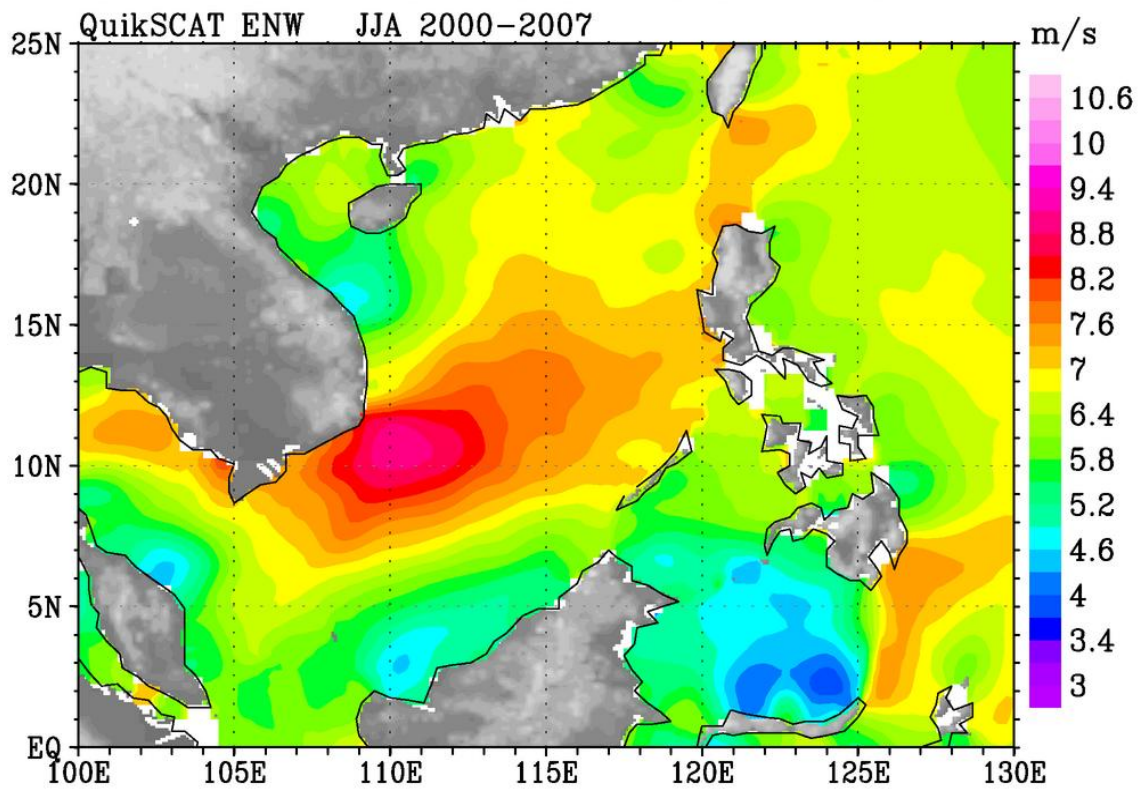
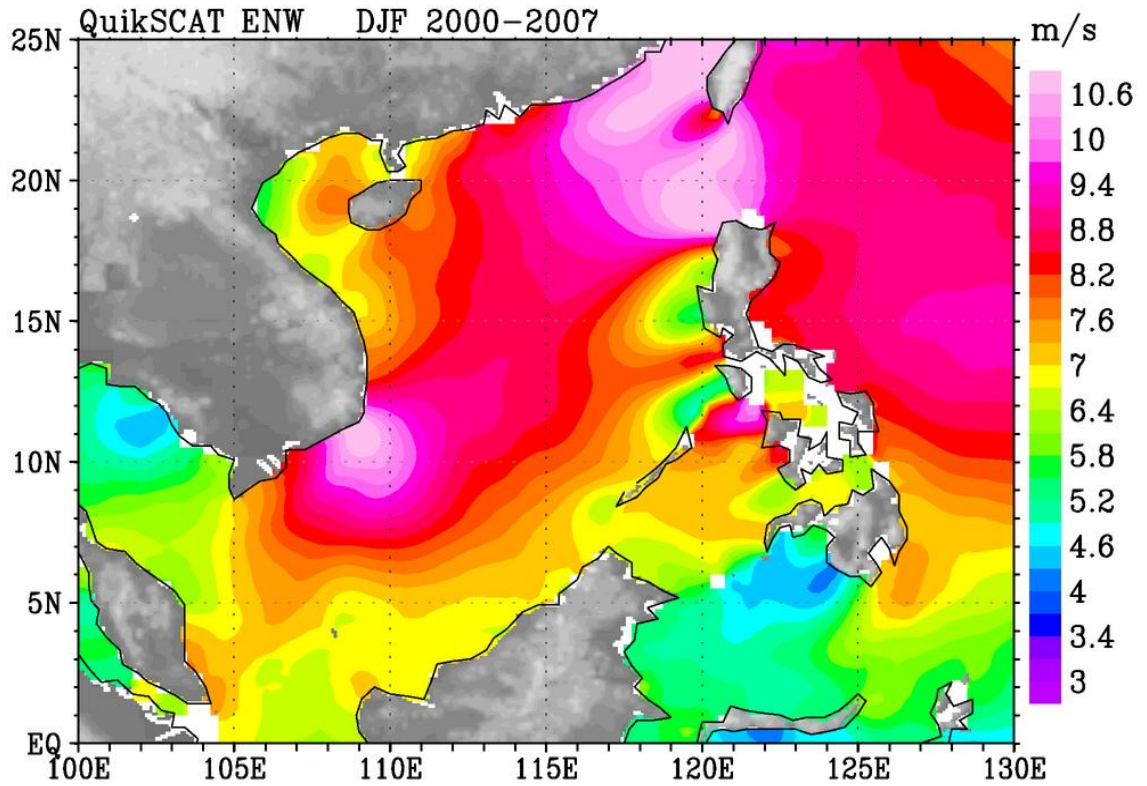
Với những yếu tố trên, chúng tôi tại FWF tin rằng sẽ hoàn thành sứ mạng mang giá điện phổ thông và hạ giá thành tương đương với than.

5. Tiềm năng điện gió biển ở Việt Nam

Tiềm năng điện gió ở Việt Nam thật là lớn gấp nhiều lần so với lục địa. Nếu tính theo Hình 8 thì miền duyên hải Nam Trung Bộ và Nam Bộ có khả năng sản xuất 5,000 tỷ KW-h mỗi năm, có khả năng chu toàn gấp nhiều lần nhu cầu điện cho Việt Nam và các nước lân cận.



Hình 7: Gió Ngoài Biển Đông



Hình 8: Tiềm Năng Điện Gió Ở Biển Việt Nam

Để khai thác nguồn năng lượng này, dĩ nhiên cần đầu tư. Để khuyến khích đầu tư, chính quyền cần chính sách năng lượng tái tạo, mạng lưới điện, đầu tư ... mong thu hút vốn ngoại cho các trại điện gió ngoài biển.

MỤC LỤC

	Trang số
PHẦN 1: MỞ ĐẦU	
I. TÍNH CẤP THIẾT	03
II. NĂNG LƯỢNG GIÓ	03
PHẦN 2: THỰC TRẠNG – TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG GIÓ TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM	
I. TÌNH HÌNH NĂNG LƯỢNG GIÓ TRÊN THẾ GIỚI	05
II. TÌNH HÌNH NĂNG LƯỢNG GIÓ Ở VIỆT NAM	08
PHẦN 3: LỢI ÍCH SỬ DỤNG, NHỮNG MẶT HẠN CHẾ VÀ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA TUABIN GIÓ	
I. LỢI ÍCH CỦA VIỆC LẮP ĐẶT TUABIN GIÓ	11
II. MẶT HẠN CHẾ KHI SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG GIÓ	13
III. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA TUABIN GIÓ	14
PHẦN 4: NHỮNG ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG GIÓ Ở VIỆT NAM TRONG TƯƠNG LAI	
I. CHÍNH SÁCH HỖ TRỢ CỦA CHÍNH PHỦ	17
II. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN	18
III. GIẢI QUYẾT KHÓ KHĂN	20
PHẦN 5: KẾT LUẬN	

PHẦN 1 : MỞ ĐẦU

I. TÍNH CẤP THIẾT

- Thế kỷ 20 đã trải qua với bao tiến bộ vượt bậc của loài người. Một thế kỷ trong đó con người đã làm nên những điều kỳ diệu, phát minh ra vô vàn những công cụ máy móc giúp nâng cao năng suất lao động, giúp đáp ứng những nhu cầu không ngừng của con người. Nhưng bên cạnh sự phát triển và tiến bộ đó thì con người cũng phải đối mặt với những mặt trái của sự phát triển không bền vững của kinh tế thế giới. Môi trường bị hủy hoại, tài nguyên thiên nhiên cạn kiệt, áp lực công việc ngày càng lớn với mỗi người và hàng loạt những mặt trái khác. Trong thế kỷ 21 con người phải đối diện với một loạt các thách thức mang tính toàn cầu. Chẳng hạn như: năng lượng, môi trường sống bị hủy hoại, bùng nổ dân số, chiến tranh, y tế, v.v. Trong đó vấn đề năng lượng vẫn là vấn đề được xem là quan trọng nhất và cấp thiết nhất trong thế kỷ 21. Năng lượng hóa thạch ngày càng cạn kiệt, tranh chấp lãnh thổ, tạo ảnh hưởng để duy trì nguồn cung cấp năng lượng là những mối họa tiềm ẩn nguy cơ xung đột. Năng lượng hóa thạch không đủ cung cấp cho cỗ máy kinh tế thế giới đang ngày càng phình to làm kinh tế trì trệ dẫn đến những cuộc khủng hoảng và suy thoái kinh tế. Bất ổn chính trị rất có thể sẽ xảy ra tại nhiều nơi trên thế giới. Bên cạnh đó việc sử dụng quá nhiều năng lượng hóa thạch khiến một loạt các vấn đề về môi trường nảy sinh. Trái Đất có thể ấm lên, đất canh tác bị thu hẹp, môi trường bị thay đổi, dịch bệnh xuất hiện khó lường và khó kiểm soát hơn, thiên tai ngày càng mạnh hơn khó lường hơn, mùa màng thất thu ảnh hưởng đến vấn đề lương thực. Tất cả những điều đó tiềm ẩn một thế giới hỗn độn, tranh chấp, không kiểm soát.

- Từ những điều trên, để duy trì một thế giới ổn định, không cách nào khác là chúng ta phải tìm ra những nguồn năng lượng tái sinh thay thế cho nguồn năng lượng hóa thạch đang ngày càng cạn kiệt. Chúng ta những con người thế kỷ 21 phải thực hiện một loạt những hành động nhưng quan trọng nhất vẫn là tìm ra một nguồn năng lượng có thể thay thế cho năng lượng hóa thạch để đáp ứng cho nhu cầu của thế giới.

- Hàng loạt các năng lượng mới hứa hẹn trong thế kỷ 21 này như: năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng địa nhiệt, năng lượng sinh khối và những nguồn năng lượng khác. Bằng những tiến bộ trong khoa học kỹ thuật và xu hướng tất yếu của thế giới, các năng lượng tái sinh đang được nghiên cứu và sử dụng ngày càng nhiều. Năng lượng gió là một trong những nguồn năng lượng tái sinh quan trọng nhất đang và sẽ đóng góp ngày càng lớn vào sản lượng năng lượng của thế giới.

- Cách đây nhiều thế kỷ, con người đã biết tận dụng năng lượng gió phục vụ lợi ích cho nhân loại, đó là những thuyền buồm lướt sóng vượt đại dương và cối xay gió hoạt động từ ngày này qua tháng khác để thay thế sức người. Cuối thế kỷ 19, máy phát điện sức gió đầu tiên trên thế giới ra đời nhưng công suất còn quá nhỏ.

- Gió là nguồn năng lượng sạch và vô cùng lớn, theo ước tính của các nhà khoa học, hàng năm trái đất nhận được 1×10^{13} kWh năng lượng từ gió. Nếu chúng ta chỉ cần thu được vài phần trăm (%) năng lượng này cũng có thể thỏa mãn cho nhu cầu sản xuất và sinh hoạt của nhân loại trên toàn thế giới. Việc sử dụng năng lượng mới và tái tạo trong đó năng lượng gió được nhiều nước trên thế giới quan tâm, đặc biệt ở các nước công nghiệp tiên tiến lại có năng lượng gió ổn định. Ưu điểm cơ bản của loại năng lượng này là không có tính chu kỳ như năng lượng mặt trời và thuộc loại năng lượng sạch. Vì vậy, trong quá trình động cơ gió hoạt động không làm nhiễm bẩn môi trường sinh thái. Những quốc gia như Mỹ, Hà Lan, Đan Mạch, Pháp... được thiên nhiên ưu đãi về năng lượng gió, đã xem năng lượng này như một nguồn động lực chính để phát điện hòa vào lưới điện và là năng lượng quan trọng góp phần đáng kể trong việc cân bằng năng lượng quốc gia. Một số nước có tiềm năng lớn về năng lượng gió người ta đã khuyến khích chế tạo và sử dụng các kiểu động cơ gió phát điện nhằm khắc phục sự thiếu hụt nhiên liệu hóa thạch đang ngày càng cạn kiệt đồng thời giảm lượng phát khí thải vào bầu khí quyển như Nghị định thư Kyoto của Liên Hợp Quốc đã kêu gọi.

II. NĂNG LƯỢNG GIÓ

II.1. Định nghĩa

- Năng lượng gió là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển Trái Đất. Năng lượng gió là một dạng năng lượng của Mặt Trời. Sử dụng năng lượng gió là một trong các cách lấy năng lượng xa xưa nhất.

II.2. Sự hình thành năng lượng gió

- Bức xạ Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất không đồng đều làm cho bầu khí quyển, nước và không khí nóng không đồng đều. Một nửa bề mặt của Trái Đất, ban đêm, bị che khuất không nhận bức xạ của Mặt Trời và thêm vào đó là bức xạ Mặt Trời gần xích đạo nhiều hơn ở các cực, đó có sự khác nhau về nhiệt độ và vì thế có sự khác nhau về áp suất mà không khí ở xích đạo và hai cực, cũng như không khí giữa mặt ban ngày và mặt ban đêm của Trái Đất di động tạo thành gió. Trái Đất xoay tròn

cũng góp phần vào việc làm xoáy không khí và vì trục quay của Trái Đất nghiêng đi nên cũng tạo không khí theo mùa.

- Do bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng Coriolis được tạo thành từ sự quay quanh trục của Trái Đất nên không khí đi từ vùng áp cao đến áp thấp không chuyển động năng thẳng mà tạo thành các cơn gió xoáy khác nhau từ Bắc bán cầu về Nam bán cầu.

- Ngoài các yếu tố có tính toán cầu trên gió cũng bị ảnh hưởng bởi từng địa hình của từng địa phương. Do nước và đất có nhiệt dung khác nhau nên ban ngày đất nóng nhanh hơn nước, tạo nên sự khác biệt về áp suất và vì thế có gió thổi từ biển hay sông, hồ vào đất liền. Vào ban đêm nước nguội đi nhanh hơn nước và hiệu ứng này có chiều ngược lại.

II.3. Sử dụng năng lượng gió

- Năng lượng gió đã được sử dụng hàng trăm năm nay. Con người đã dùng năng lượng gió để di chuyển thuyền buồm hay khinh khí cầu. Ngoài ra năng lượng gió còn được sử dụng tạo công cơ học để làm quay cối xay gió hay điện năng tuabin-gió, xe chạy bằng năng lượng gió...



“Tháp quyền lực” sử dụng năng lượng gió tại Đài Loan



PHẦN 2: THỰC TRẠNG – TRIỂN VỌNG PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG GIÓ TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

I. TÌNH HÌNH NĂNG LƯỢNG GIÓ TRÊN THẾ GIỚI

- Cuối thế kỷ 20 và đầu thế kỷ 21 này vấn đề về nguồn năng lượng cung cấp cần phải xem xét lại: hiện nay nguồn năng lượng hóa thạch đang cạn dần, đồng thời vấn đề gây ô nhiễm môi trường do việc đốt nhiên liệu hóa thạch càng trở nên trầm trọng. Vấn đề năng lượng sạch đang được quan tâm nhiều và là một sự lựa chọn cho ngành năng lượng thay thế trong tương lai. Nguồn năng lượng sạch đang được quan tâm như năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng địa nhiệt, năng lượng sóng biển, năng lượng thủy triều... Tất cả những loại năng lượng sạch này sẽ góp phần rất lớn vào việc cải tạo cuộc sống nhân loại và cải thiện môi trường. Các hệ thống năng lượng này được xem như là một sự lựa chọn thay thế cho các hệ thống cung cấp từ lưới điện quốc gia ở những vùng nông thôn biệt lập, nơi mà việc phát triển lưới điện không khả thi về mặt kinh tế, trong đó năng lượng gió được xem là nguồn năng lượng dễ khai thác với công nghệ đơn giản và chi phí đầu tư và vận hành tương đối thấp.

- Theo tính toán của các nhà nghiên cứu, năng lượng từ mặt trời đến trái đất khoảng 173.000 tỉ KW còn năng lượng từ gió ước tính khoảng 3.500 tỉ KW. Trên toàn bộ bề mặt hành tinh của chúng ta, năng lượng có thể khai thác được từ gió lớn hơn năng lượng toàn bộ các dòng sông trên Trái Đất từ 10 đến 20 lần.

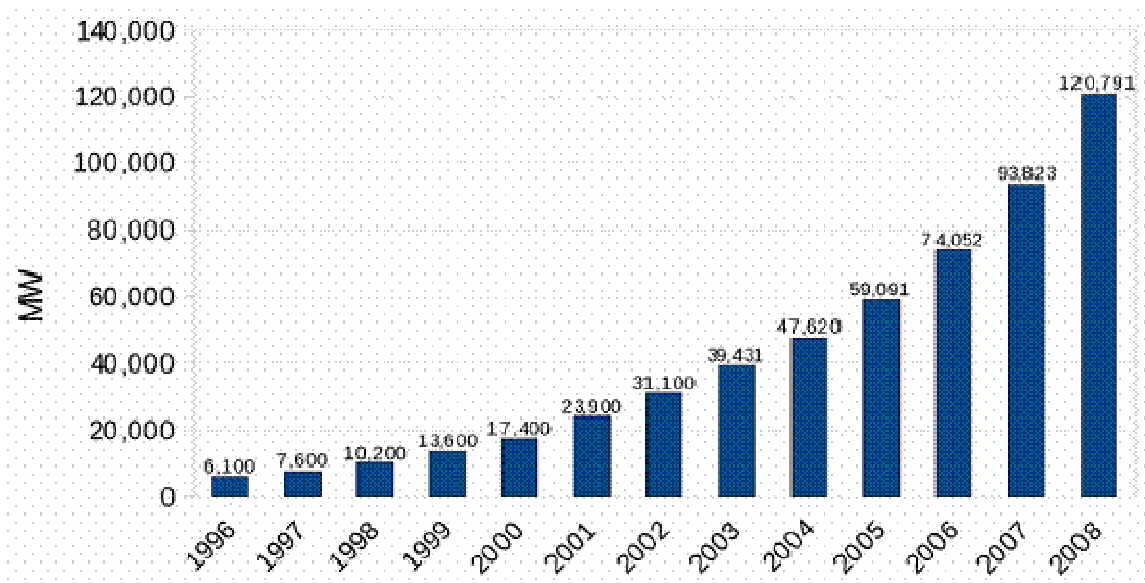
- Năng lượng gió đã được khai thác và ứng dụng từ rất lâu dùng để chạy bơm nước, thuyền buồm, các cối xay gió đã xuất hiện từ thế kỷ 12. Từ đó đến nay việc nghiên cứu và phát triển công nghệ sử dụng năng lượng gió ngày càng phát triển với tốc độ ngày càng nhanh cả về số lượng lẫn chất lượng.

- Nhận thức được tầm quan trọng của năng lượng tái sinh nói chung và năng lượng gió nói riêng, chính phủ của nhiều quốc gia trên thế giới đang dốc tiền của, nhân lực vào việc nghiên cứu và đưa vào sử dụng thực tiễn năng lượng gió, giúp giảm sự căng thẳng năng lượng ở các nước.

- Hình 1 trình bày công suất sản xuất từ điện gió trên thế giới trong khoảng thời gian từ 1996 đến 2008. Tổng lượng công suất sản xuất trên thế giới vào năm 2009 là

CÁC NGUỒN NĂNG LƯỢNG MỚI: NĂNG LƯỢNG GIÓ

159,2 GW, với 340 TWh năng lượng, xác nhận mức tăng trưởng 31% mỗi năm, một con số khá lớn giữa lúc nền kinh tế toàn cầu đang gặp nhiều khó khăn. Theo thống kê trên thế giới, Đức, Tây Ban Nha, Hoa Kỳ, Đan Mạch và Ấn Độ là những quốc gia sử dụng năng lượng gió nhiều nhất trên thế giới. Chẳng hạn vào năm 2009, điện gió chiếm 8% tổng số điện sử dụng tại Đức; trong khi đó con số này lên đến 14% ở Ai-len và 11% tại Tây Ban Nha. Hoa Kỳ sản xuất nhiều điện gió nhất thế giới với công suất nhảy vọt từ 6 GW vào năm 2004 lên đến 35 GW vào 2009 và điện gió chiếm 2,4% tổng số điện tiêu dùng. Trung Quốc và Ấn Độ cũng phát triển nhanh về nguồn năng lượng sạch này với 22,5 GW (Trung Quốc, 2009) và 25 GW (Ấn Độ, 2009).



Hình 1 : Công suất điện gió trên thế giới trong thời gian 1996-2008

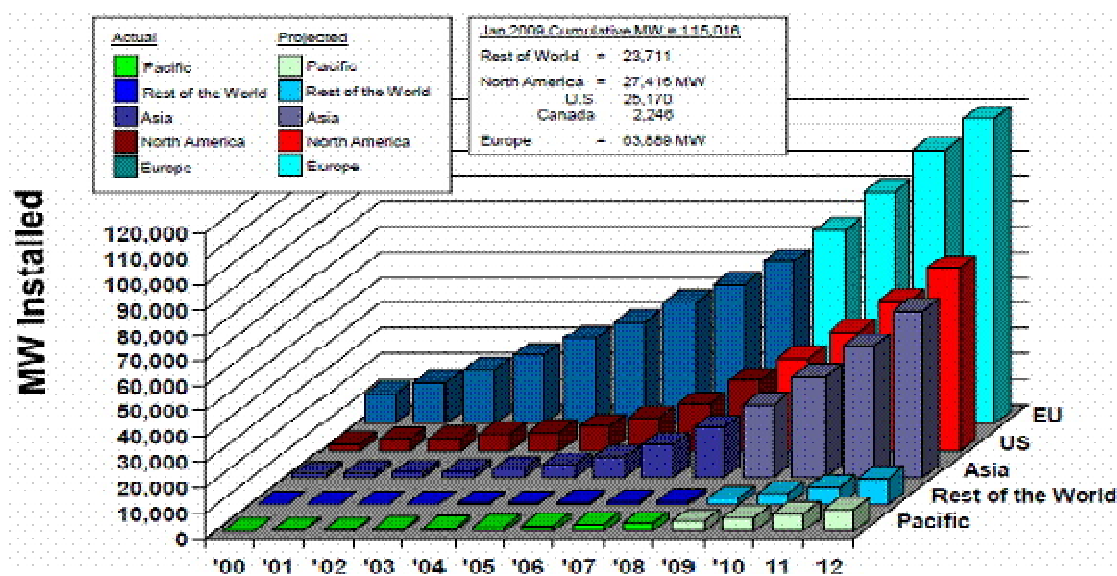
- Trong số 20 thị trường lớn nhất trên thế giới, riêng ở châu Âu đã có 13 nước với Đức là nước dẫn đầu về công suất của các nhà máy dùng năng lượng gió với khoảng cách xa so với các nước còn lại. Tại Đức, Đan Mạch và Tây Ban Nha, năng lượng gió phát triển liên tục trong nhiều năm qua là nhờ sự nâng đỡ của chính phủ sở tại. Nhờ vào đó mà một ngành công nghiệp mới đã phát triển tại 3 quốc gia này. Công nghệ Đức (bên cạnh các phát triển mới từ Đan Mạch và Tây Ban Nha) đã được sử dụng trên thị trường nhiều hơn trong những năm vừa qua.

CÁC NGUỒN NĂNG LƯỢNG MỚI: NĂNG LƯỢNG GIÓ

- Công suất định mức của các nhà máy sản xuất điện gió vào năm 2007 được nâng lên 94.112MW. Công suất này thay đổi dựa trên sức gió qua các năm, các nước, các vùng

Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)	Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)
01	Đức	22.247	12	Hà Lan	1.746
02	Hoa Kỳ	16.818	13	Nhật	1.538
03	Tây Ban Nha	15.145	14	Áo	982
04	Ấn Độ	8.000	15	Hy Lạp	871
05	Trung Quốc	6.050	16	Úc	824
06	Đan Mạch	3.125	17	Ai Len	805
07	Ý	2.726	18	Thụy Điển	788
08	Pháp	2.454	19	Na Uy	333
09	Anh	2.389	20	Niu Di Lân	322
10	Bồ Đào Nha	2.150	21	Những nước khác	2.953
11	Ca na đa	1.846	22	Thế giới	94.112

Bảng 1: công suất định mức năng lượng gió của các nước trên thế giới năm 2007



Hình 2 : Sự phát triển của công suất điện gió trên thế giới theo khu vực [tài liệu của BTM World Market Update 2007, AWEA, Jan 2009, Worldpower Monthly].

II. TÌNH HÌNH NĂNG LƯỢNG GIÓ Ở VIỆT NAM

II.1. Tình hình cung- cầu điện năng ở Việt Nam

- Tốc độ tăng trưởng trung bình của sản lượng điện ở Việt Nam trong 20 năm trở lại đây đạt mức rất cao, khoảng 12-13% /năm - tức là gần gấp đôi tốc độ tăng trưởng GDP của nền kinh tế. Chiến lược công nghiệp hóa và duy trì tốc độ tăng trưởng cao để thực hiện ,dân giàu, nước mạnh và tránh nguy cơ tụt hậu sẽ còn tiếp tục đặt lên vai ngành điện nhiều trọng trách và thách thức to lớn trong những thập niên tới. Để hoàn thành được những trọng trách này, ngành điện phải có khả năng dự báo nhu cầu về điện năng của nền kinh tế, trên cơ sở đó hoạch định và phát triển năng lực cung ứng của mình.

- Việc ước lượng nhu cầu về điện không hề đơn giản, bởi vì nhu cầu về điện là nhu cầu dẫn xuất. Chẳng hạn như nhu cầu về điện sinh hoạt tăng cao trong mùa hè là do các hộ gia đình có nhu cầu điều hòa không khí, đá và nước mát. Tương tự như vậy, các công ty sản xuất cần điện là do điện có thể được kết hợp với các yếu tố đầu vào khác (như lao động, nguyên vật liệu v.v.) để sản xuất ra các sản phẩm cuối cùng. Nói cách khác, chúng ta không thể ước lượng nhu cầu về điện một cách trực tiếp mà phải thực hiện một cách gián tiếp thông qua việc ước lượng nhu cầu của các sản phẩm cuối cùng. Nhu cầu này, đến lượt nó, lại phụ thuộc vào nhiều biến số kinh tế và xã hội khác. Bảng dưới đây cung cấp dữ liệu lịch sử của một số biến số ảnh hưởng tới nhu cầu về điện ở Việt Nam trong những năm qua.

- Nếu tốc độ phát triển nhu cầu về điện tiếp tục duy trì ở mức rất cao 14-15%/năm như mấy năm trở lại đây thì đến năm 2010 cầu về điện sẽ đạt mức 90.000 GWh, gấp đôi mức cầu của năm 2005. Theo dự báo của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam, nếu tốc độ tăng trưởng GDP trung bình tiếp tục được duy trì ở mức 7,1%/năm thì nhu cầu điện sản xuất của Việt Nam vào năm 2020 sẽ là khoảng 200.000 GWh, vào năm 2030 là 327.000 GWh. Trong khi đó, ngay cả khi huy động tối đa các nguồn điện truyền thống thì sản lượng điện nội địa của chúng ta cũng chỉ đạt mức tương ứng là 165.000 GWh (năm 2020) và 208.000 GWh (năm 2030). Điều này có nghĩa là nền kinh tế sẽ bị thiếu hụt điện một cách nghiêm trọng, và tỷ lệ thiếu hụt có thể lên tới 20-30% mỗi năm. Nếu dự báo này của Tổng Công ty Điện lực trở thành hiện thực thì hoặc là chúng ta phải nhập khẩu điện với giá đắt gấp 2-3 lần so với giá sản xuất trong nước, hoặc là hoạt động sản xuất của nền kinh tế sẽ rơi vào đình trệ, còn đời sống của người dân sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Đứng trước thách thức thiếu hụt điện năng, chúng ta cần tìm ra một nguồn năng lượng mới, năng lượng gió.

II.2. Tiềm năng của năng lượng gió ở Việt Nam

- Nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa với bờ biển dài, Việt Nam có một thuận lợi cơ bản để phát triển năng lượng gió. Trong chương trình đánh giá năng lượng cho châu Á, Ngân hàng thế giới có đã có một khảo sát chi tiết về năng lượng gió khu vực Đông Nam Á trong đó có Việt Nam. Theo tính toán của nghiên cứu này, trong bốn nước được khảo sát thì Việt Nam có tiềm năng gió lớn nhất và hơn hẳn các quốc gia lân cận là Thái Lan, Lào, Campuchia. Trong khi Việt Nam có tới 8,6% diện tích lãnh thổ được đánh giá có tiềm năng từ “tốt” đến “rất tốt” để xây dựng các trạm điện gió cỡ lớn thì diện tích này ở Thái Lan là 0,2%, ở Lào là 2,9%, và ở Campuchia là 0,2%.

- Tổng điện năng điện gió của Việt Nam là 513.600 MW tức là bằng hơn 200 lần công suất của thủy điện Sơn La và hơn 10 lần tổng dự báo ngành điện vào năm 2020. Nếu xét tiêu chuẩn để xây dựng các trạm điện gió cỡ nhỏ phục vụ cho phát triển kinh tế ở những vùng khó khăn thì Việt Nam có đến 41% diện tích nông thôn có thể phát triển điện gió loại nhỏ. Nếu so sánh con số này với nước láng giềng thì Campuchia có 6%, Lào có 13% và Thái Lan có 9% diện tích nông thôn có thể phát triển điện gió loại nhỏ. Đây quả thật là ưu đãi dành cho Việt Nam mà chúng ta chưa nghĩ đến cách tận dụng.

II.3. Các trạm điện năng lượng gió đã và đang được xây dựng ở Việt Nam

- Hiện tại Việt Nam có tất cả 20 dự án điện gió với dự kiến sản xuất 20 GW. Nguồn điện gió này sẽ kết nối với hệ thống điện lưới quốc gia và sẽ được phân phối và quản lý bởi Tổng Công Ty Điện Lực Việt Nam. Trong thời gian qua (tháng 4 năm 2004), Việt Nam đã lắp đặt trạm năng lượng gió công suất 858KW trên đảo Bạch Long Vĩ do chính phủ tài trợ và các tổ máy được chế tạo bởi hãng Technology SA (Tây Ban Nha). Ngoài ra Trung Tâm Năng Lượng Tái Tạo và Thiết Bị Nhiệt (RECTARE) Đại học Bách Khoa tp Hồ Chí Minh đã lắp đặt trên 800 tuabin gió trong hơn 40 tỉnh thành với sự tài trợ của Hiệp hội Việt Nam – Thụy Sĩ tập trung nhiều nhất gần Nha Trang, trong đó có gần 140 tuabin gió đã hoạt động. Ở Cần Giờ thành phố Hồ Chí Minh với sự hỗ trợ của Pháp cũng đã lắp đặt được 50 tuabin gió. Tuy nhiên những tuabin gió trên đều có công suất nhỏ khoảng vài KW mức độ thành công không cao vì không được bảo dưỡng thường xuyên theo đúng yêu cầu.

CÁC NGUỒN NĂNG LƯỢNG MỚI: NĂNG LƯỢNG GIÓ



- Tháng 8-2008 Fuhrlaender AG, một tập đoàn sản xuất tuabin gió hàng đầu của Đức đã bàn giao 5 tổ máy (cánh quạt gió) sản xuất điện gió đầu tiên cho dự án điện gió tại Tuy Phong , Bình Thuận với mỗi tổ máy có công suất 1.5MW (cũng xin ghi nhận nơi đây thời tiết ở Tuy Phong rất khô khan, nhưng có nhiều nắng và gió. Tốc độ gió trung bình ở đây là 6.7 m/s) . Tổ máy đầu tiên được lắp đặt vào tháng 11-2008 và chính thức hoàn thành kết nối vào điện lưới quốc gia vào tháng 8 năm 2009.



Hình 3 : Năm tổ máy của nhà máy điện gió tầm cỡ MW đầu tiên ở Việt Nam ở xã Bình Thạnh, huyện Tuy Phong , tỉnh Bình Thuận.

- Toàn bộ thiết bị của 15 tổ máy còn lại của giai đoạn 1 sẽ được hoàn thành trong thời gian sắp tới để hoàn tất việc lắp đặt toàn bộ 20 tổ máy cho giai đoạn 1. Tổng công suất của nhà máy điện gió tại Bình Thuận trong giai đoạn này là 30MW do Công Ty Cổ Phần Năng Lượng Tái tạo Việt Nam (REVN) làm chủ đầu tư. Thời gian hoạt động của dự

án là 49 năm. Nhà máy được xây dựng trên diện tích 328ha. Theo kế hoạch giai đoạn 2 sẽ mở rộng sau đó với công suất lên 120MW.

- Tháng 10-2008 tại Hà Nội đã diễn ra lễ ký kết giữa Tổng Công Ty Điện Lực Dầu Khí Việt Nam (PV Power) thuộc Tập Đoàn Dầu Khí Việt Nam và Tập Đoàn Luyện Kim của Argentina Industrias Metallurgica Pescamona S.A.I.yF (IMPESA) thỏa thuận chi tiết về việc sản xuất và phát triển các dự án điện gió và thủy điện tại Việt Nam. Hai bên đã đồng ý góp vốn để kinh doanh và thương mại hóa tuabin gió, phát triển và quản lý các dự án điện gió, cung cấp các dịch vụ bảo trì, sửa chữa các thiết bị điện gió ở Việt Nam. Hai bên cũng đã ký thỏa thuận hợp tác triển khai nhà máy điện gió công suất 1 GW trên diện tích 10.000 ha nằm cách xã Hòa Thắng huyện Bắc Bình tỉnh Bình Thuận khoảng 6 km về hướng đông bắc. Nhà máy sẽ được lắp đặt tuabin gió IMPESA Unipower IWP –Class II công suất 2,1MW các tổ máy gồm nhiều tuabin gió cho phép sản xuất 5,5 Gwh/năm. Dự kiến tổng vốn đầu tư cho dự án là 2,35 tỷ USD trong 5 năm. Hai bên cũng thỏa thuận về dự án sản xuất tuabin gió công suất 2MW có sải cánh quạt dài 80m cho Việt Nam và cho xuất khẩu.

- Những đề án khác chẳng hạn như: Phương Mai - Quy-Nhon với công suất 2,5 MW do chuyên viên tập đoàn Avantis Energy Group; hai đề án với công suất 150 MW & 80 MW tại tỉnh Lâm Đồng đang được tích cực triển khai; Công ty Thụy Sĩ Aerogie Plus Solution AG lắp đặt nhà máy điện gió có công suất 7,5 MW kết hợp với động cơ diesel tại Côn Đảo , tỉnh Bà Rịa- Vũng Tàu.

PHẦN 3: LỢI ÍCH SỬ DỤNG, NHỮNG MẶT HẠN CHẾ VÀ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA TUABIN GIÓ

I. LỢI ÍCH CỦA VIỆC LẮP ĐẶT TUABIN GIÓ

- Để thấy được lợi ích của việc lắp đặt năng lượng gió trước tiên chúng ta phải tìm hiểu về những tác hại có thể có của các nguồn năng lượng truyền thống khác.

- Năng lượng hạt nhân là nguồn năng lượng sạch, nhưng nó là một nguồn năng lượng tiềm tàng những hậu quả khôn lường. Thứ nhất là về công nghệ, hiện nay con người cũng chỉ mới có kinh nghiệm vài chục năm trong việc xây dựng và vận hành các nhà máy hạt nhân. Đằng sau việc vận hành sử dụng , thì việc xử lý, khai tử các nhà máy hạt nhân

sau thời gian sử dụng là một điều hoàn toàn mới mẻ. Các sự cố về hạt nhân cũng có thể xảy ra và đem đến những hậu quả khôn lường. Thứ hai là về mặt chính trị: con người đang sống ngay trên kho vũ khí hạt nhân khổng lồ mà sức tàn phá của nó có thể phá hủy trái đất.

- Nhiệt điện là nguồn năng lượng chủ yếu của thế kỷ 20, là mạch máu của các cuộc đại công nghiệp trong các thế kỷ vừa qua. Việc sử dụng các nguồn năng lượng không tái sinh làm cạn kiệt tài nguyên dẫn đến tranh giành, chi phối để tạo ảnh hưởng với các nguồn tài nguyên còn lại, phá hủy môi trường, trái đất ấm lên, băng tan ở hai cực, thiên tai tàn khốc hơn, môi trường sống bị hủy hoại phát sinh nhiều bệnh tật...

- Thủy điện đã từng được xem là cứu cánh cho vấn đề thiếu hụt năng lượng, cho một loạt các vấn đề về xã hội như nông nghiệp, chăn nuôi. Nhưng giờ đây con người đã có đủ tri thức để nhận ra rằng con người không phải sinh ra là để chinh phục thiên nhiên mà con người được sinh ra trong thiên nhiên và phải sống hòa hợp với thiên nhiên. Bất kỳ một hành động nào theo chủ quan con người mà không đánh giá đến tác động của thiên nhiên đều là những hành động sai lầm; những điều đó sẽ hủy hoại đời sống của con người. Qua nhiều năm phát triển thủy điện một cách tràn lan giờ đây ta đang phải chịu đựng những mặt trái của nó đối với môi trường. Đất canh tác bị thu hẹp, rừng bị tàn phá, thay đổi dòng chảy của các sông, không còn rừng điều tiết nước làm cho các dòng sông cạn vào mùa khô, lũ lụt về mùa mưa... Tất cả những điều đó để nói lên rằng phát triển thủy điện ở nước ta không mang nhiều ý nghĩa nữa nếu xét một cách nghiêm túc những lợi hại của nó. Có chăng việc phát triển thủy điện chỉ còn ý nghĩa kinh tế đối với các tập đoàn kinh tế.

- Các nguồn năng lượng tái sinh mới như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, năng lượng sinh học, năng lượng địa nhiệt, năng lượng thủy triều... là các nguồn năng lượng mới hứa hẹn đem lại nhiều điều tốt đẹp cho xã hội loài người trong tương lai. Một cách khách quan và tổng thể đối với Việt Nam thì năng lượng mặt trời và năng lượng gió chính là những nguồn năng lượng dồi dào và có thể nói là vô tận đối với Việt Nam. Chúng là những nguồn năng lượng có thể giải quyết tốt và nhanh chóng các vấn đề năng lượng trong nước về hiện tại cũng như là trong tương lai. Đánh giá đúng mực về năng lượng gió, chúng ta có thể rút ra được mấy ưu điểm sau của năng lượng gió mà các nguồn năng lượng khác khó có được:

- Tận dụng được các đồi trọc để xây các tuabin gió.
- Ảnh hưởng đến đất canh tác không đáng kể.

- Ảnh hưởng của thiên nhiên nơi đặt các tuabin gió không đáng kể nếu so sánh với nhà máy thủy điện, nhiệt điện, điện hạt nhân,...

- Là nguồn năng lượng sạch và vô tận đối với thiên nhiên. Điều đó là điều tiên quyết đem lại lợi thế của năng lượng gió so với các nguồn năng lượng hóa thạch vốn có hạn và ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường. Với việc công nghệ ngày càng tiến bộ, và việc sử dụng năng lượng gió ngày càng phổ biến hơn thì giá thành của năng lượng gió ngày càng rẻ cộng với xu hướng ngày càng tăng lên của các nguồn năng lượng hóa thạch phổ biến thì đây cũng là một lợi ích to lớn của năng lượng gió.

- Thử lấy một ví dụ cụ thể để so sánh giá thành của điện gió và thủy điện. Nhà máy thủy điện Sơn La với 6 tổ máy, tổng công suất thiết kế là 2.400 MW, được dự kiến xây dựng trong 7 năm với tổng mức đầu tư là 2,4 tỷ USD. Giá thành khi phát điện (chưa tính đến chi phí môi trường) là 70 USD/MWh. Như vậy để có được 1 KW công suất cần đầu tư 1.000 USD trong 7 năm. Trong khi đó theo thời giá năm 2003 đầu tư cho 1 KW điện gió ở nhiều nước Châu Âu cũng vào khoảng 1.000 USD. Đáng lưu ý là giá thành này giảm đều hàng năm do cải tiến công nghệ. Nếu thời gian sử dụng trung bình của mỗi trạm điện gió là 20 năm thì chi phí khấu hao cho một KWh điện gió là sẽ 14 USD. Cộng thêm chi phí thường xuyên thì tổng chi phí quản lý và vận hành sẽ nằm trong khoảng 48 – 60 USD/MWh - tương đương với thủy điện, vốn được coi là nguồn năng lượng rẻ và hiệu quả. Theo dự đoán, đến năm 2020 giá thành điện gió sẽ giảm đáng kể, chỉ khoảng 600 USD/KW

II. MẶT HẠN CHẾ KHI SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG GIÓ

- Phụ thuộc hoàn toàn vào thiên nhiên, nên việc khảo sát từng vùng, lắp những bản đồ gió chi tiết là một điều cực kì quan trọng để đem lại hiệu quả cho năng lượng gió.

- Có thể thay đổi dòng không khí làm ảnh hưởng đến các loài chim cư trú.

- Thay đổi hoặc làm phá vỡ cảnh quan của vùng lắp đặt điện gió.

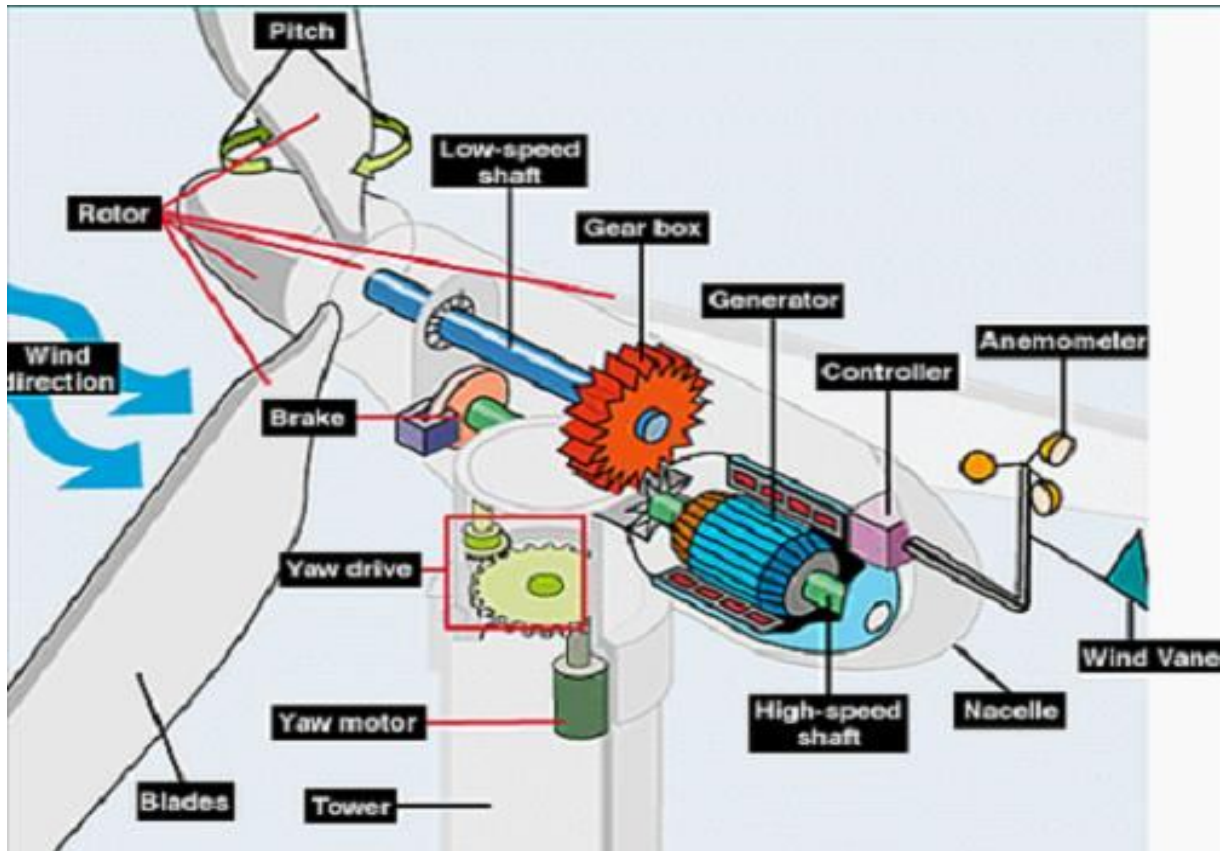
- Tiếng ồn có thể làm ảnh hưởng đến các loài động vật hoặc con người sống gần nơi đặt các trạm năng lượng gió.

- Có thể ảnh hưởng đến các trạm thu phát sóng điện thoại, truyền hình.

Đó là những mặt hạn chế của năng lượng gió, nhưng cơ bản thì các hạn chế này rất nhỏ so với các hạn chế của các nguồn năng lượng hóa thạch.

III. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA TUABIN GIÓ

III.1. Cấu tạo tuabin gió



Chú thích:

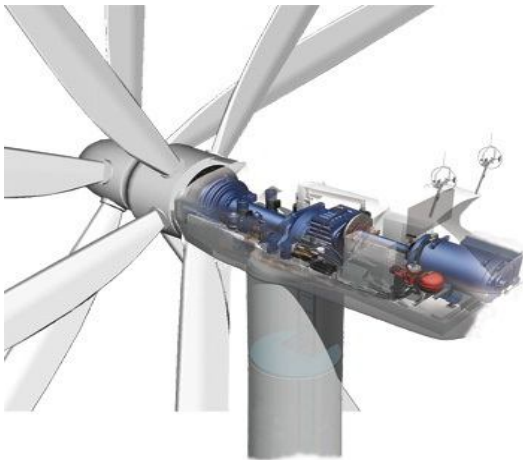
1. Blades: cánh quạt gió.
2. Rotor : bao gồm các cánh quạt và trục
3. Pitch : Bước răng. Cánh được làm nghiêng một ít để giữ cho Roto quay trong gió không quá cao hay quá thấp để tạo ra điện.
4. Brake: Bộ hãm (phanh). Dùng để dừng roto trong tình trạng khẩn cấp bằng điện, bằng sức nước hoặc bằng động cơ
5. Low speed shaft: Trục quay tốc độ thấp
6. Gear box: Hộp bánh răng. Bánh răng được nối trục có tốc độ thấp với trục có tốc độ cao và tăng tốc độ quay từ 30 – 60 vòng/phút tới 1.200-1.500 vòng/phút.
7. Generator: Động cơ phát điện

8. *Controller*: Bộ điều khiển, bộ điều khiển sẽ khởi động động cơ ở tốc độ gió khoảng 8 đến 16 dặm/ 1 giờ và tắt động cơ khoảng 65 dặm/ 1 giờ
9. *Anemometer*: Bộ đo lường tốc độ gió và truyền dữ liệu tốc độ gió tới bộ điều khiển
10. *Wind vane*: Chong chóng gió để xử lý hướng gió và liên lạc với Yaw drive để định hướng Tuabin
11. *Nacelle*: Vỏ, gồm Roto và vỏ bọc ngoài, toàn bộ được đặt trên đỉnh trụ. Dùng bảo vệ các thành phần trong vỏ.
12. *High speed shaft*: Truyền động tốc độ cao
13. *Yaw drive*: Dùng để giữ Roto luôn luôn hướng về hướng gió khi có sự thay đổi hướng gió
14. *Yaw motor*: Động cơ cung cấp cho Yaw drive định hướng gió
15. *Tower*: Trụ đỡ. Được làm từ thép hình trụ hoặc lưới thép

III.2. Các kiểu tuabin gió hiện nay

Các tuabin gió hiện nay được chia thành hai loại:

- Một loại theo trục đứng giống như máy bay trực thăng.



- Một loại theo trục ngang



Tuabin gió 3 cánh quạt hoạt động theo chiều gió với bề mặt cánh quạt hướng về chiều gió đang thổi. Ngày nay tuabin gió 3 cánh quạt được sử dụng rộng rãi.

III.3. Công suất các loại tuabin gió

- Dãy công suất tuabin gió thuận lợi từ 50 kW tới công suất lớn hơn cỡ vài MW. Để có dãy công suất tuabin gió lớn hơn thì tập hợp thành một nhóm nhưng tuabin với nhau trong một trại gió và nó sẽ cung cấp năng lượng lớn hơn cho lưới điện.

- Các tuabin gió loại nhỏ có công suất dưới 50kW được sử dụng cho gia đình. Viễn thông hoặc bơm nước đôi khi cũng dùng để nối với máy phát điện diezen, pin và hệ thống quang điện. Các hệ thống này được gọi là hệ thống lai gió và điển hình là sử dụng cho các vùng sâu vùng xa, những địa phương chưa có lưới điện, những nơi mà mạng điện không thể nối tới các khu vực này.

III.4. Nguyên lý hoạt động của các tuabin gió

- Các tuabin gió tạo ra điện như thế nào? Một cách đơn giản là một tuabin gió làm việc trái ngược với một máy quạt điện, thay vì sử dụng điện để tạo ra gió như quạt điện thì ngược lại tuabin gió lại sử dụng gió để tạo ra điện.

- Các tuabin gió hoạt động theo một nguyên lý rất đơn giản. Năng lượng của gió làm cho 2 hoặc 3 cánh quạt quay quanh 1 rotor. Mà rotor được nối với trục chính và trục chính sẽ truyền động làm quay trục quay máy phát để tạo ra điện.

- Các tuabin gió được đặt trên trụ cao để thu hầu hết năng lượng gió. Ở tốc độ 30m

trên mặt đất thì các tuabin gió thuận lợi: Tốc độ nhanh hơn và ít bị các luồng gió bất thường.

Các tuabin gió có thể sử dụng cung cấp điện cho nhà cửa hoặc xây dựng, chúng có thể nối tới một mạng điện để phân phối mạng điện ra rộng hơn.

- Nhìn từ phía ngoài vào một xưởng năng lượng gió thấy được một nhóm các tuabin làm việc và tạo ra điện nhờ các đường dây tiện ích như thế nào? Điện được truyền qua dây dẫn phân phối từ các nhà, các cơ sở kinh doanh, các trường học ...

PHẦN 4: NHỮNG ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG GIÓ Ở VIỆT NAM TRONG TƯƠNG LAI

I. CHÍNH SÁCH HỖ TRỢ CỦA CHÍNH PHỦ

- Các chính sách và cơ chế ưu đãi của Chính phủ Việt Nam dành cho lĩnh vực điện gió thể hiện qua các chính sách pháp lý rõ ràng hơn trong thời gian gần đây. Tháng 7 năm 2011, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 1208/2011/QĐ-TTg¹⁹ về phê duyệt Quy hoạch Phát triển Điện lực Quốc gia 2011-2020 và có xét đến 2030. Trong đó thể hiện mục tiêu của Chính phủ Việt Nam là ưu tiên phát triển nguồn năng lượng tái tạo cho sản xuất điện, tăng tỉ lệ điện năng sản xuất từ 3,5% năm 2010, lên 4,5% tổng điện năng sản xuất vào năm 2020 và 6% vào năm 2030. Cụ thể, riêng đối với nguồn năng lượng gió, đưa tổng công suất nguồn điện gió từ mức không đáng kể hiện nay (khoảng 31 MW, một con số rất khiêm tốn với nhiều nước trên thế giới) lên khoảng 1.000 MW (chiếm khoảng 0,7% của tổng điện năng sản xuất) vào năm 2020, khoảng 6.200 MW (chiếm khoảng 2,4%) vào năm 2030.

- Sự cam kết của Chính phủ đến lĩnh vực tái tạo nói chung, và lĩnh vực điện gió nói riêng ngày càng thể hiện rõ hơn khi mà trước đó Quyết định số 37/2011/QĐ-TTg²⁰ được ban hành ngày 29 tháng 6 năm 2011 (có hiệu lực từ ngày 2/8/2011). Quyết định đưa ra các cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện gió tại Việt Nam. Theo đó, dự án điện gió sẽ được hưởng các ưu đãi về vốn đầu tư, thuế và phí như sau:

1) **Huy động vốn đầu tư:** nhà đầu tư được huy vốn dưới các hình thức pháp luật cho phép từ các tổ chức, các cá nhân trong và ngoài nước; ưu đãi theo quy định hiện hành về tín dụng đầu tư của Nhà nước.

2) Thuế nhập khẩu: được miễn thuế nhập khẩu đối với hàng hóa nhập khẩu để tạo tài sản cố định của dự án, hàng hóa nhập khẩu là nguyên liệu, vật tư, bán thành phẩm trong nước chưa xuất khẩu được nhập khẩu để phục vụ sản xuất của dự án theo quy định tại Luật Thuế xuất khẩu, Thuế nhập khẩu và các quy định của pháp luật hiện hành về thuế xuất khẩu, thuế nhập khẩu.

3) Thuế thu nhập doanh nghiệp: thuế suất, thuế thu nhập doanh nghiệp, việc giảm, miễn thuế thu nhập doanh nghiệp đối với dự án điện gió được thực hiện như đối với dự án lĩnh vực đặc biệt ưu đãi đầu tư tại Luật Đầu tư, Luật thuế thu nhập doanh nghiệp và các văn bản hướng dẫn thi hành Luật Đầu tư, Luật thuế thu nhập doanh nghiệp.

- Ngoài ra còn có các ưu đãi khác về hạ tầng đất đai cho các dự án điện gió như sau:

1) Các dự án điện gió và các công trình đường dây và trạm biến áp để đấu nối với lưới điện quốc gia được miễn, giảm tiền sử dụng đất, tiền thuê đất theo quy định của pháp luật hiện hành áp dụng đối với dự án thuộc lĩnh vực đặc biệt ưu đãi đầu tư.

2) Căn cứ vào quy hoạch được cấp có quyền phê duyệt, Ủy ban Nhân dân cấp tỉnh có trách nhiệm giao đất để chủ đầu tư thực hiện các dự án điện gió. Việc bồi dưỡng, hỗ trợ giải phóng mặt bằng được thực hiện theo quy định hiện hành về luật đất đai.

II. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- Việt Nam là quốc gia nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, ven biển nên lượng gió tại nhiều vùng miền được cho là dồi dào. Theo một khảo sát đối với bốn quốc gia Thái Lan, Việt Nam, Lào và Campuchia về năng lượng gió do Cơ quan Năng Lượng Thế giới và Ngân hàng Thế giới tiến hành thì Việt Nam có tiềm năng lớn nhất về loại năng lượng này.

- Kết quả khảo sát cho thấy có đến 8,6% diện tích của Việt Nam có tiềm năng được đánh giá từ “tốt” đến “rất tốt” để xây dựng các trạm điện gió cỡ lớn. Một số vùng được cho là có tiềm năng lớn về điện gió có thể kể là Ninh Thuận, Bình Thuận. Riêng tỉnh Bình Thuận có trên 75 nghìn ha diện tích có tiềm năng đưa vào quy hoạch điện gió và tổng công suất lắp đặt có thể khoảng trên 50 nghìn MW.

- Đánh giá về tiềm năng và lợi thế điện gió của Việt Nam so với các nguồn năng lượng khác, ông Phạm Văn Minh, Phó Chủ tịch Hội đồng Quản trị Công ty Cổ phần Tái tạo Năng lượng Việt Nam (REVN) và là Giám đốc Công ty TNHH một thành viên thắp

UBI chuyên sản xuất cột tháp tuabin điện gió, cho rằng Việt Nam có lợi thế về điện gió vì xét trong khu vực thì Việt Nam và Philippin là hai nước có thể lợi dụng sức gió để sản xuất điện và chính sách của Chính phủ Việt Nam trong vấn đề này là khá rõ ràng.

- Còn đối với những loại năng lượng tái tạo khác như năng lượng Mặt Trời, thủy triều thì đầu tư là rất cao, chưa phù hợp với điều kiện của Việt Nam, và hiệu suất của điện Mặt Trời và thủy điện thấp hơn so với điện gió.

- Với tiềm năng to lớn đó, trong chiến lược phát triển năng lượng quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050 đưa ra trước đây, phong điện phải chiếm chừng 3% tổng sản lượng năng lượng thương mại sơ cấp vào năm 2010, song mục tiêu này đã không đạt được.

- Vừa qua, ông Phạm Trọng Thực, Vụ trưởng Vụ Năng lượng tái tạo, Bộ Công Thương cho rằng Việt Nam trong thời gian tới cần ưu tiên phát triển nguồn năng lượng tái tạo, đặc biệt là năng lượng gió. Mục tiêu đến năm 2020 đưa tổng công suất nguồn điện gió lên 1.000 MW, đến năm 2030 lên 6.200 MW.

- Tính đến nay, tại Việt Nam có khoảng 20 dự án điện gió được đưa ra tại các tỉnh Bình Thuận, Ninh Thuận, Bạc Liêu, Lâm Đồng. Tại Bình Thuận, 16 dự án điện gió được đăng ký với tổng công suất 1.350 MW và tại tỉnh này, nhà máy điện gió đầu tiên của Việt Nam được chính thức khánh thành hồi tháng 4/2012. Đó là nhà máy do Công ty Cổ phần tái tạo năng lượng Việt Nam (REVN) đầu tư. Giai đoạn một của dự án tại xã Bình Thạnh, huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận được triển khai trên một diện tích 350 ha, với 20 trụ tuốcbin điện gió, mỗi tuốcbin có công suất 1,5 MW.

- Tại nhà máy điện gió của REVN tại xã Bình Thạnh, huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận, các cột tháp tuốcbin là do Công ty TNHH một thành viên tháp UBI của Việt Nam sản xuất. Loại tháp này giúp giảm khoảng một phần ba chi phí so với giá tháp cùng loại được nhập từ nước ngoài về. Loại tuốcbin được đang được sử dụng tại nhà máy điện gió đầu tiên của Việt Nam ở Bình Thuận không những được tiêu thụ trong nước mà còn được xuất khẩu đi Ấn Độ, Braxin, Cộng hòa Liên bang Đức.

- Về khả năng phát triển điện gió tại Việt Nam sau khi nhà máy điện gió đầu tiên ở Bình Thuận ra đời, ông Phạm Khánh Toàn, Viện trưởng Viện Năng lượng, thuộc Tập đoàn Điện lực Việt Nam, cho biết vừa rồi Bạc Liêu cũng vừa xây dựng một nhà máy điện gió nữa. Theo ông, với tiềm năng sẵn có cùng với việc nhà nước trợ giá, điện gió đang rất có khả năng phát triển.

III. GIẢI QUYẾT KHÓ KHĂN

- Tại Việt Nam hiện có khoảng 20 dự án điện gió tại một số tỉnh thành trên cả nước, trong đó dự án tại Bạc Liêu có công suất 99,2 MW hồi tháng 5/2012 cũng lắp đặt thành công hai tuabin gió đầu tiên trên biển. Những bộ tuabin này được nhập của tập đoàn General Electric, Mỹ. Theo nhận xét của ông Phạm Khánh Toàn, Viện trưởng Viện Năng lượng, thuộc Tập đoàn Điện lực Việt Nam, do phải nhập thiết bị của nước ngoài nên dự án này có những khó khăn nhất định.

- Việc phát triển điện gió tại Bạc Liêu, Phú Quốc hiện nay gặp nhiều khó khăn lớn trong chủ động về công nghệ dù đầu tư cao. Ở Phú Quý, Bạc Liêu, việc lắp đặt đã xong mà không phát được điện lên lưới vì vướng mắc một số vấn đề kỹ thuật. Theo ông Phạm Khánh Toàn đó không còn là trở ngại đối với công ty của ông bởi công ty này hiện là đơn vị duy nhất ở Việt Nam không những giải quyết được vấn đề mà còn chủ động về công nghệ. Công ty ông còn là đơn vị đầu tiên có giấy phép tổng thầu về điện gió ở Việt Nam mà do phía châu Âu cấp.

- Bên cạnh đó, giá mua điện gió thấp so với mức đầu tư được cho là rất cao khiến cho nhiều doanh nghiệp ngại ngần khi bước chân vào lĩnh vực điện gió. Tuy nhiên, để tháo gỡ khó khăn này, Việt Nam cũng đã có chính sách trợ giá cho các nhà máy sản xuất phong điện.

PHẦN 5: KẾT LUẬN

- Nhằm đáp ứng mục tiêu tăng trưởng đầy tham vọng, trong trung hạn Việt Nam cần tiếp tục khai thác các nguồn năng lượng truyền thống. Về dài hạn, Việt Nam cần xây dựng chiến lược và lộ trình phát triển các nguồn năng lượng mới. Trong chiến lược này, chi phí kinh tế (bao gồm cả chi chí trong và chi chí ngoài về môi trường, xã hội) cần phải được phân tích một cách kỹ lưỡng, có tính đến những phát triển mới về mặt công nghệ, cũng như trữ lượng và biến động giá của các nguồn năng lượng thay thế. Trong các nguồn năng lượng mới này, năng lượng gió nổi lên như một lựa chọn xứng đáng, và vì vậy cần được đánh giá một cách đầy đủ. Việt Nam có nhiều thuận lợi để phát triển năng lượng gió. Việc không đầu tư nghiên cứu và phát triển điện gió sẽ là một sự lãng phí rất lớn trong khi nguy cơ thiếu điện luôn thường trực, ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng kinh tế và năng lực cạnh tranh quốc gia. Trong khi đó, hiện nay chiến lược quốc gia về điện dường như mới chỉ quan tâm tới thủy điện lớn và điện hạt nhân – những nguồn năng

lượng có mức đầu tư ban đầu rất lớn và ẩn chứa nhiều rủi ro về cả mặt môi trường và xã hội.

- Nếu nhìn ra thế giới thì việc phát triển điện gió đang là một xu thế lớn, thể hiện ở mức tăng trưởng cao nhất so với các nguồn năng lượng khác. Khác với điện hạt nhân vốn cần một quy trình kỹ thuật và giám sát hết sức nghiêm ngặt, việc xây lắp điện gió không đòi hỏi quy trình khắt khe đó. Với kinh nghiệm phát triển điện gió thành công của Ấn Độ, Trung Quốc, và Phi-lip-pin, và với những lợi thế về mặt địa lý của Việt Nam, chúng ta hoàn toàn có thể phát triển năng lượng điện gió để đóng góp vào sự phát triển chung của nền kinh tế. Liệu Việt Nam có thể „đi tắt, đón đầu“ trong phát triển nguồn năng lượng hay không phụ thuộc rất nhiều vào các quyết sách ngày hôm nay.

CHƯƠNG 3

NĂNG LƯỢNG TỪ SỨC GIÓ VÀ DÒNG CHẢY

2.1. NĂNG LƯỢNG TỪ SỨC GIÓ

Cối xay gió là một biểu hiện của việc lợi dụng sức gió để tạo ra năng lượng cơ học phục vụ sản xuất và đời sống của ông cha chúng ta từ nhiều thế kỷ trước. Vào thời trung cổ chúng có mặt rộng rãi ở nhiều nước, nhất là ở châu Âu, là nguồn động lực để bơm nước, xay bột, ép dầu và làm giấy. Ngày nay hệ thống biến đổi năng lượng gió chỉ còn để bơm nước và phát điện tại những vùng sâu, vùng xa.



Hình 3.1. Cối xay gió

2.1.1. Khả năng chuyển đổi sức gió thành năng lượng cơ học

Điều kiện trước hết cần thiết cho việc khai thác một cách kinh tế năng lượng gió là sự hiểu biết về chế độ gió của vùng nghiên cứu, điều này đã được ghi trong bản đồ. Các turbin gió chỉ bắt đầu quay tại vận tốc gió 2 – 3 m/s, vận tốc này gọi là vận tốc cắt.

Công suất P của turbin gió tỷ lệ bậc 3 với vận tốc gió và được tính theo công thức sau:

$$P = \frac{1}{2} \rho A v^3 \quad (3.1)$$

Với: v - vận tốc gió (m/s)

■ khối lượng riêng của không khí (kg/m^3)

A - diện tích bề mặt cánh (m^2)

Công suất P của turbin cũng có thể được tính theo công thức kinh nghiệm:

$$P = 0,2 D^2 v^3 \quad (3.2)$$

Trong đó: D - đường kính ngoài của turbin (m)

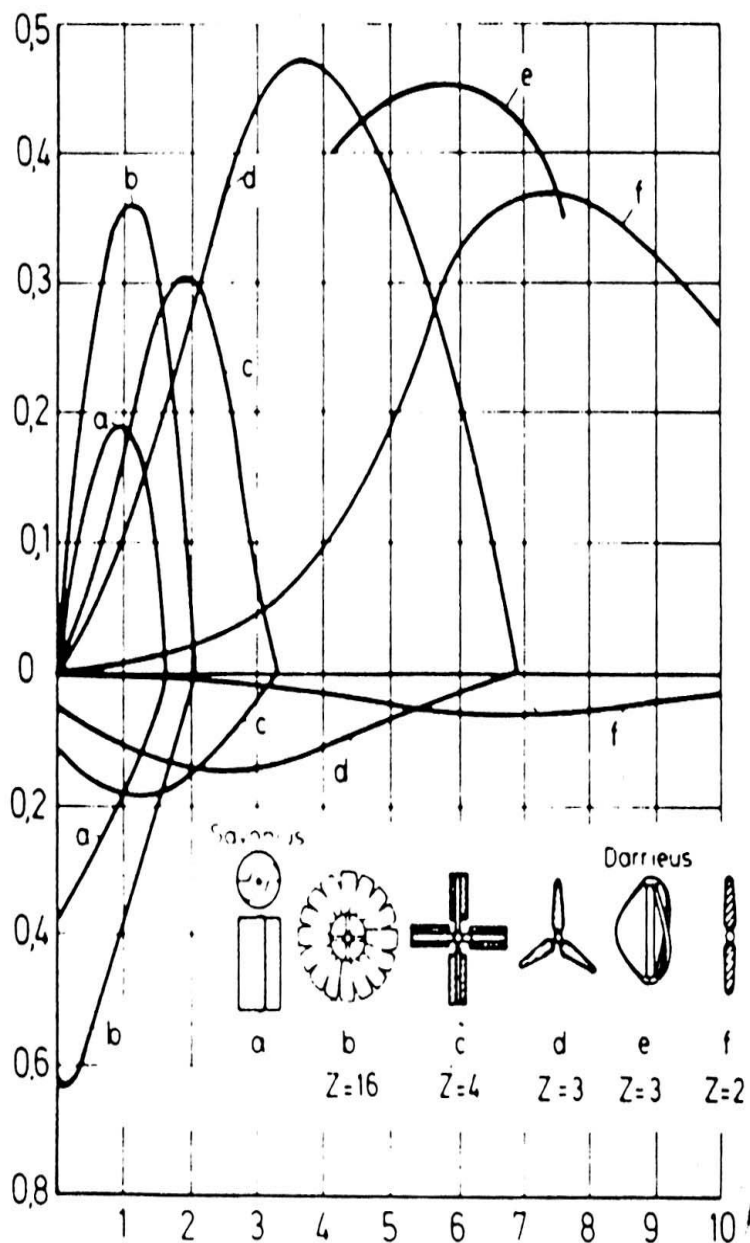
0,2 - hệ số đặc trưng cho cấu tạo của turbin

Để nghiên cứu tính chất hoạt động của các turbin gió và khả năng chuyển đổi sức gió người ta đưa ra hệ số công suất, là tỷ số giữa công suất đầu ra thực tế của turbin với công suất lý thuyết. Hệ số công suất phụ thuộc vào tỷ số giữa vận tốc đầu cánh với vận tốc gió (hình 3.2). Công suất danh nghĩa của turbin gió bị hạn chế việc thiết kế thường đạt tại vận tốc 10 – 12 m/s.

Một điều bất lợi đối với turbin gió là nó chỉ sử dụng được ở những nơi có gió thổi. Ngoài ra, các thiết bị kèm theo để biến đổi năng lượng gió thành năng lượng

điện
tuyến
ta đã
lưu tr

u cho sóng vô
có gió, người
nh khí hoặc bề



Hình 3.2. Hoạt động của các rotor gió khác nhau

Hiện nay trên thế giới người ta vẫn tiến hành nghiên cứu và phát triển turbin gió nhằm nâng cao hiệu suất và tính kinh tế. Ở các nước đang phát triển đã xuất hiện nhiều ứng dụng có ý nghĩa như chạy bơm nước và phát điện cho những vùng có chế độ gió trung bình và những nơi có nhu cầu sử dụng có hiệu quả kinh tế. Việc thiết kế và chế tạo những turbin gió đơn giản bằng những nguyên liệu sẵn có ở địa phương là điều có thể làm được. Tuy nhiên những turbin gió giá thấp phải là những turbin được chế tạo theo phương pháp công nghiệp. Hệ thống biến đổi năng lượng gió đòi hỏi đầu tư cao, do đó yêu cầu tuổi thọ phải đạt trên 10 năm.

Một số nhà nghiên cứu đã đề nghị thiết kế những turbin có công suất lớn đến 15 kW cho bơm nước và máy phát điện thay thế cho động cơ diesel ở những vùng nông thôn.

3.1.2. Bơm nước dùng sức gió

Một trong những ứng dụng sức gió trong sản xuất là sử dụng trực tiếp năng lượng cơ học của turbin để chạy bơm nước. Trường hợp này người ta gọi là động cơ gió. Hình 3.3 giới thiệu sơ đồ hoạt động của một động cơ gió trực ngang nhiều cánh quay để kéo bơm nước. Hệ thống bơm nước dùng sức gió kiểu này có thể đưa nước lên cao 100m.

Động cơ nước được thiết kế phải đạt được các yêu cầu sau:

■ Khởi động và bắt đầu làm việc ở vận tốc 2m/s.

■ Làm việc với hiệu suất cao ở tốc độ gió 2,5 - 3m.

■ Tự động định hướng theo chiều gió và hạn chế số vòng quay khi gió quá mạnh, có bộ phận tự đóng mở an toàn khi có gió bão lớn.

■ Đạt được hiệu suất tương đối cao, kích thước gọn nhẹ, kết cấu đơn giản, giá thành hạ.

Nguyên lý làm việc của máy bơm chạy bằng sức gió như sau: chuyển động quay của turbin gió 1 được biến thành chuyển động tịnh tiến của thanh truyền 4 nhờ cơ cấu biên tay quay, qua cần bẩy 5, thanh nối 6 đến piston 7. Để đảm bảo việc tự động định hướng theo chiều gió, turbin được đặt trên hai ổ đỡ bi côn và có thể quay tự do, ống trong của ổ đỡ được bố trí con trượt và cơ cấu tay quay con trượt.

Có thể tham khảo các thông số kỹ thuật của một hệ thống bơm nước chạy bằng sức gió đã được đo đạc, kiểm tra đánh giá theo kết quả tính toán lý thuyết dưới đây:

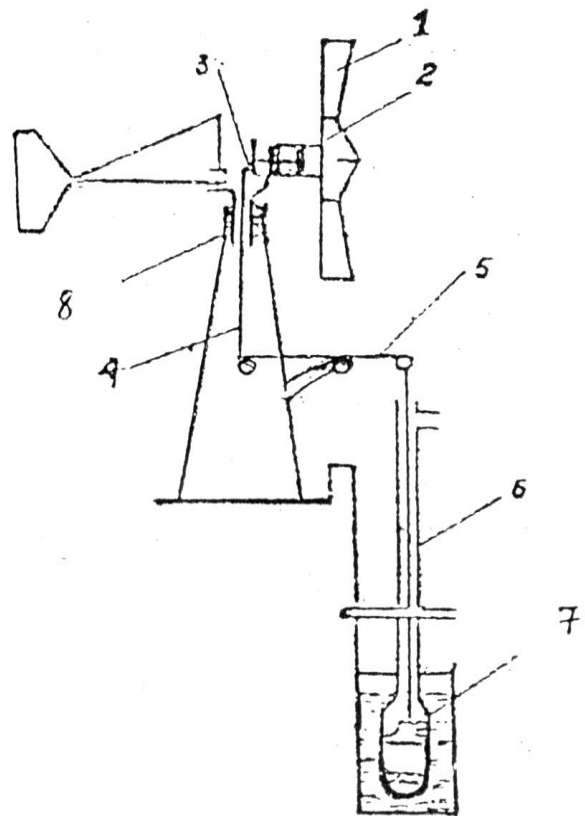
■ Đường kính turbin: 3,3m

■ Tỷ số giữa tốc độ quay đầu cánh quạt và tốc độ gió: 1,3

■ Chiều cao cột đỡ : 3,5m

■ Khối lượng turbin: 150kg.

Nhờ có cơ cấu tự động nên hạn chế được tốc độ quay, đảm bảo động cơ làm việc an toàn. Khi tốc độ gió lớn hơn 7 m/s, cánh hướng gió sẽ chuyển động lệch đi một góc nào đó để hạn chế tốc độ quay của turbin. Khi tốc độ gió nhỏ hơn 7 m/s cánh hướng gió nằm vuông góc với hướng gió. Khi có gió bão lớn hơn 14 m/s thì turbin ngừng quay. Máy còn được thiết kế tời quay chủ động ngừng hoạt động khi dông bão.



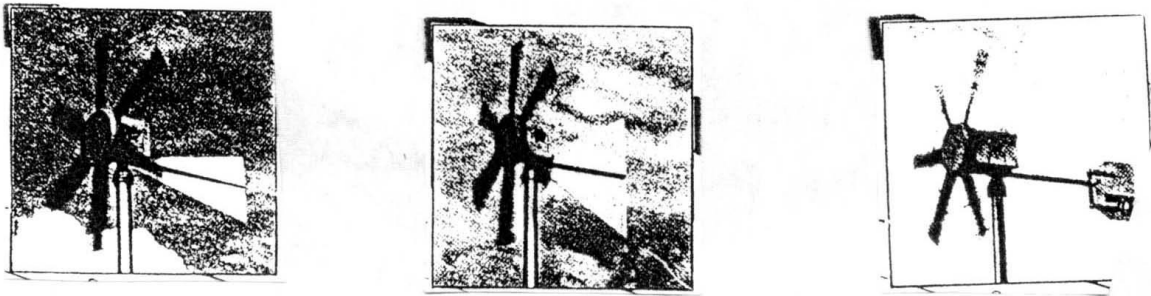
Hình 3.3. Máy bơm nước piston chạy bằng sức gió

1. Turbin gió; 2. Trụ; 3. Tay quay; 4. Thanh truyền; 5. Đòn bẩy; 6. Thanh nối; 7. Piston; 8. Cột đỡ

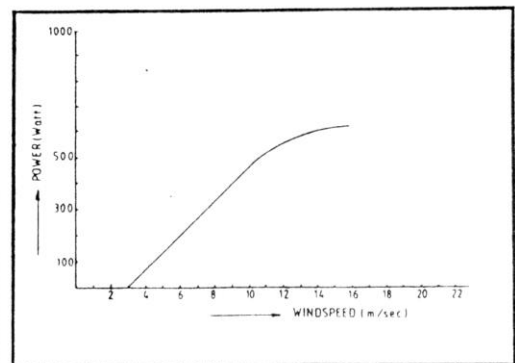
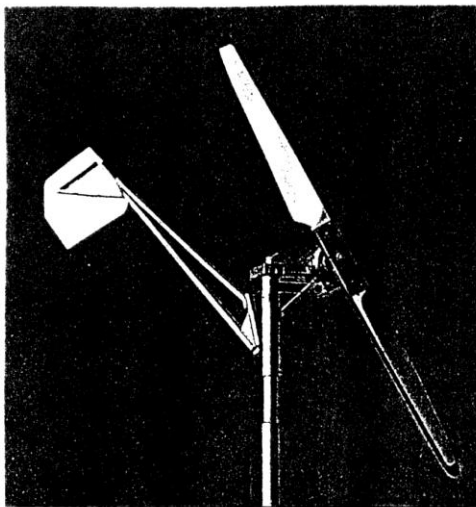
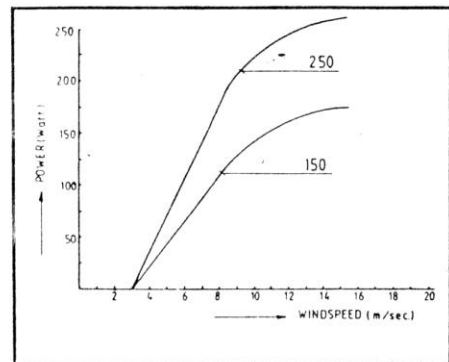
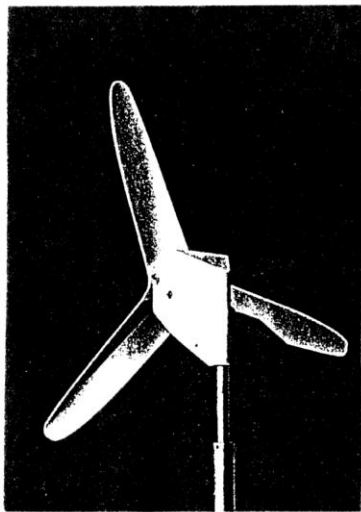
3.1.3. Máy phát điện dùng sức gió

Biến đổi sức gió thành điện năng là một biện pháp khá thuận tiện trong sử dụng năng lượng gió, song hiện nay quá trình này đòi hỏi chi phí quá lớn. Trên thị trường người ta chào bán hàng loạt turbin gió, từ turbin cỡ nhỏ công suất 200W có giá bán khoảng 2000 USD/1kW, cỡ 5 kW giá khoảng 600 USD/1kW, tới các turbin công suất lớn 800 kW.

Dưới đây giới thiệu một số máy phát điện bằng sức gió đang có trên thị trường.



Hình 3.4. Máy phát cỡ nhỏ công suất 100W, đường kính vòng ngoài 910 mm.



Hình 3.5. Máy phát công suất 250 và 600 W

Vì gió không thổi đều đặn nên năng lượng điện phát sinh từ các tuốc bin gió chỉ có thể được sử dụng kết hợp chung với các nguồn năng lượng khác để cung cấp năng lượng liên tục. Tại châu Âu các tuốc bin gió được nối mạng toàn châu Âu, nhờ vào đó mà việc sản xuất điện có thể được điều hòa một phần. Một khả năng khác là sử dụng các nhà máy phát điện có bơm trữ để bơm nước vào các bồn chứa ở trên cao và dùng nước để vận hành tuốc bin khi không đủ gió. Công suất dự trữ phụ thuộc vào độ chính xác của dự báo gió, khả năng điều chỉnh của mạng lưới và nhu cầu dùng điện. Xây dựng các nhà máy điện có bơm trữ này là một tác động lớn vào thiên nhiên vì phải xây chúng trên các đỉnh núi cao.

Trên nhiều thị trường điện, năng lượng gió phải cạnh tranh với các nhà máy điện mà một phần đáng kể đã được khấu hao toàn bộ từ lâu, bên cạnh đó công nghệ này còn tương đối mới. Vì thế mà tại Đức có đền bù giá giảm dần theo thời gian từ những nhà cung cấp năng lượng thông thường dưới hình thức Luật năng lượng tái sinh, tạo điều kiện cho ngành công nghiệp trẻ này phát triển.

Trong số 20 thị trường lớn nhất trên thế giới, chỉ riêng châu Âu đã có 13 nước với Đức là nước dẫn đầu về công suất của các nhà máy điện dùng năng lượng gió với khoảng cách xa so với các nước còn lại (bảng 3.1)

Tại Đức, Đan Mạch và Tây Ban Nha việc phát triển năng lượng gió liên tục trong nhiều năm qua được khuyến khích bằng các chính sách hỗ trợ. Nhờ vào đó mà một ngành công nghiệp mới đã phát triển tại 3 quốc gia này.

Mặc dù là các quốc gia còn lại, ngoại trừ Ai Cập với 145 MW, đều có công suất lắp đặt ít hơn 100 MW, có thể nhận ra được là nhiều nước chỉ mới khám phá ra năng lượng gió ở những năm gần đây và được dự đoán là sẽ có tăng trưởng mạnh trong những năm sắp đến. Trong năm 2005 theo dự đoán sẽ có khoảng 10.000 MW được lắp đặt mới trên toàn thế giới mà trong đó có vào khoảng 2.000 MW là ở Đức.

Bảng 3.1. Công suất điện sản xuất từ năng lượng gió trên thế giới.

Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)	Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)
01	Đức	16.628	12	Bồ Đào Nha	523
02	Tây Ban Nha	8.263	13	Hy Lạp	466
03	Hoa Kỳ	6.752	14	Canada	444
04	Đan Mạch	3.118	15	Thụy Điển	442
05	Ấn Độ	2.983	16	Pháp	390
06	Ý	1.265	17	Úc	380
07	Hà Lan	1.078	18	Ireland	353
08	Nhật	940	19	New Zealand	170
09	Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	897	20	Na Uy	160
10	Trung quốc	764		Các nước còn lại	951
11	Áo	607		Tổng cộng trên toàn thế giới	47.574



Hình 3.6. Turbin gió tại bờ biển Đan Mạch



Hình 3.7. Trang tại turbin gió tại Đức



Hình 3.8. Turbin gió tại Tây Ban Nha

3.2. NĂNG LƯỢNG DÒNG CHẢY

Từ thời xa xưa con người đã biết lợi dụng sức nước để thay thế một số công việc nặng nhọc như đưa nước từ suối lên ruộng bằng các cọn nước, giã gạo bằng sức nước mà hiện nay các dân tộc miền núi nước ta vẫn đang dùng. Đến thế kỷ thứ 18 khi phát minh ra turbin hơi nước thì việc lợi dụng sức nước càng thuận lợi và kỹ thuật ngày càng hoàn thiện hơn.

Kinh nghiệm của nước ta cũng như các nước đang phát triển cho thấy: ở những hợp tác xã hay cụm dân cư miền núi thì không nhất thiết phải dùng điện làm năng lượng chạy máy bơm nước, máy xay gạo ... Vì như vậy sẽ đòi hỏi lắp đặt máy phát điện có công suất lớn, dùng các động cơ điện cho máy công tác, thiết bị dây dẫn, ... và đòi hỏi vốn đầu tư ban đầu lớn. Để tiết kiệm người ta lắp đặt các máy bơm nước trực tiếp, máy xay gạo gắn turbin, đấu trực tiếp hoặc qua dây đai để turbin kéo máy công tác quay. Như vậy dùng ngay thủy năng để phục vụ sản xuất.

Chỉ riêng các máy công tác không thể đặt gần turbin do khó khăn về vận chuyển sản phẩm hoặc địa điểm thì cần dẫn điện tới nơi đặt máy. Như vậy nhu cầu điện sẽ gồm các máy công tác đặt ở xa, điện thắp sáng, điện truyền thanh, ... Tổng nhu cầu điện sẽ là cơ sở để xác định công suất máy phát điện. Làm như vậy thì turbin vừa cung cấp điện năng vừa cung cấp thủy năng.

Hiện nay nhiều nước đã có tiêu chuẩn phân loại thủy điện nhỏ theo cấp công suất của trạm như sau:

- Loại cực nhỏ (micro) từ 100 kW trở xuống
- Loại nhỏ (mini) từ 101 ■■■ 000 kW
- Loại vừa từ 1000 ■■■ 0.000 hoặc 20.000 kW

3.2.1. Tính toán đơn giản công suất dòng chảy

Trong turbin nước, động năng của dòng chảy được biến đổi thành chuyển động quay (cơ năng) và được xác định bằng chiều cao của cột nước và lưu lượng dòng chảy. Đối với thủy điện nhỏ có thể dùng công thức đơn giản sau đây để tính công suất:

$$P = \frac{H \times Q}{200} \quad (3.1)$$

Trong đó:

P – công suất (kW);

H - độ cao cột nước (m);

Q – lưu lượng dòng chảy (lít/ngày) với hiệu suất toàn bộ tính bằng 50%

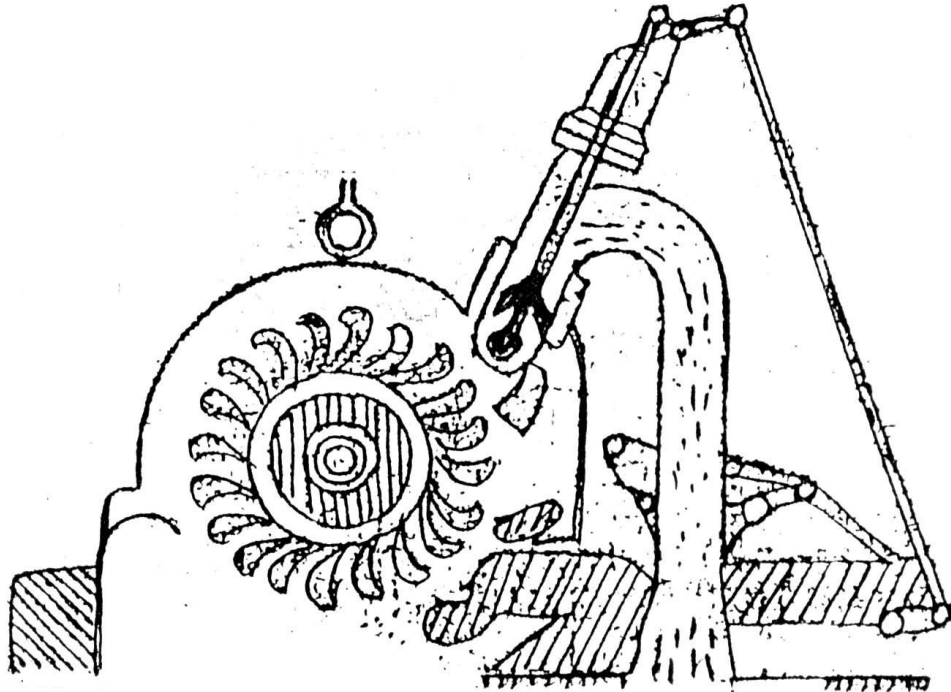
Một điều đáng chú ý là các sông suối nhỏ rất thiếu về số liệu thủy văn, vì vậy cần phải kết hợp với việc đo trực tiếp và tìm hiểu kinh nghiệm của người dân sống lâu năm ở địa phương về mức nước cao nhất đã từng thấy trong mấy chục năm qua cũng như mức nước về mùa cạn. Muốn cho trạm hoạt động quanh năm thì phải căn cứ vào mức nước mùa cạn để tính toán, nhưng như vậy công suất của trạm sẽ bị hạn chế. Ngược lại nếu tính toán theo mức nước mùa mưa thì công suất trạm sẽ lớn nhưng thời gian hoạt động của trạm lại bị hạn chế. Vì vậy cần lựa chọn công suất và cột nước sao cho có lợi nhất và phù hợp với nhu cầu của địa phương là vấn đề cần lưu ý khi thiết kế trạm thủy điện nhỏ.

3.2.2. Các kiểu turbin nước thông dụng

a) Turbin Pelton (hình 3.8)

Về nguyên lý, bánh xe nước cổ xưa được áp dụng vào bánh xe của turbin Pelton, bao gồm một bánh xe xung quanh có gắn các gáo, một vòi phun nước cao tốc phun nước vào gáo và đẩy bánh xe quay. Tốc độ của turbin được điều chỉnh bởi đầu kim đặt trong vòi phun. Khi đầu kim trong vòi phun chuyển động sẽ tăng hoặc giảm lượng nước phun vào gáo. Trong trường hợp phụ tải giảm đột ngột thì có bộ phân lái tia nước sẽ lái một phần tia nước lệch đi cho đến khi kim phun điều chỉnh giảm dòng nước đến mức thích hợp. Nếu không có bộ phận lái tia nước mà kim phun đóng đột ngột dòng nước sẽ gây ra hiện tượng xô nước làm hư hại hệ thống dẫn nước.

Loại turbin này thường dùng cho các trạm thủy điện có cột nước cao trên 40m. Ở nhà máy thủy điện Đa Nhim được đặt 4 turbin Pelton với cột nước 800m. Một số trạm thủy điện có cột nước trên 100m cũng được đặt loại turbin Pelton này (trạm thủy điện Bạch Mã ở Thừa Thiên - Huế)



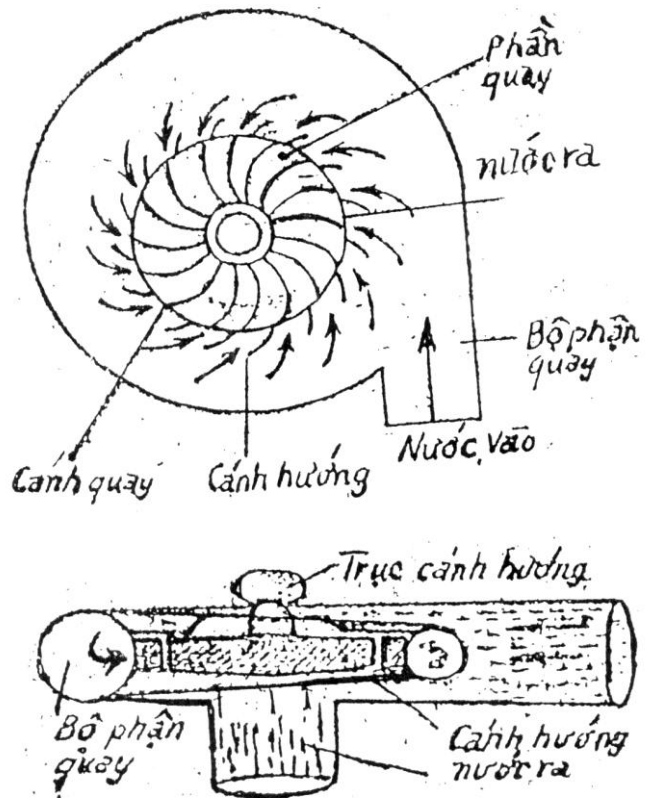
Hình 3.9. Turbin Pelton.

b) Turbin Francit (hình 3.10)

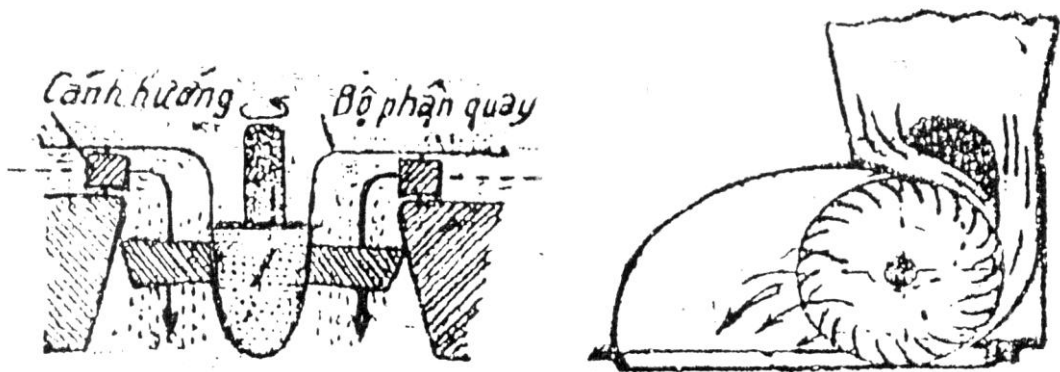
Đa số trường hợp cột nước lớn hoặc nhỏ người ta đều dùng turbin này. Cấu tạo của turbin Francit gồm có: Buồng xoắn bao quanh, ở chu vi bên trong của buồng xoắn có gắn các cánh hướng dòng nước theo hướng chảy tối ưu đi vào các cánh cong gắn trên bộ phận quay làm turbin quay, sau đó nước thoát ra ở trung tâm turbin. Các cánh hướng dòng nước được điều chỉnh sao cho thích hợp với hướng biến đổi của lưu lượng nước và phụ tải của turbin. Do thay đổi khi thiết kế, loại turbin này có thể dùng ở phạm vi cột nước từ 30 – 700m và hiện nay được đặt nhiều ở các trạm thủy điện nhỏ ở nước ta có ký hiệu là F10 và F30.

c) Turbin Kaplan (hình 3.11)

Đối với trường hợp cột nước rất thấp và lưu lượng lớn, turbin đặt ngay ở đập ngăn sông thì người ta thường dùng turbin Kaplan. Cấu tạo của loại turbin này gồm có các cánh hướng điều chỉnh dòng nước sao cho thích hợp với lưu lượng và phụ tải. Dòng nước vào làm quay bộ phận quay có gắn các cánh chân vịt, sau đó nước thoát ra ở bên dưới.



Hình 3.9. Turbin Francit



Hình 3.10. Turbin Kaplan

Hình 3.11. Turbin Michel-Banki

d) Turbin Michel - Banki

Đặc điểm chính của loại turbin này là dòng nước được phun thẳng góc với tiết diện của các cánh gắn trên phần quay hai lần: lần thứ nhất nước vào cánh rồi đi vào trung tâm, sau đó nước lại đập vào cánh ở phía đối diện rồi thoát ra ngoài, nhờ vậy việc biến đổi năng lượng được thực hiện hai lần.

Loại turbin này có thể dùng ở cột nước từ 2 – 100m, chế tạo đơn giản hơn so với các loại trên nên được dùng phổ biến ở nước ta và các nước đang phát triển.

Năng lượng gió

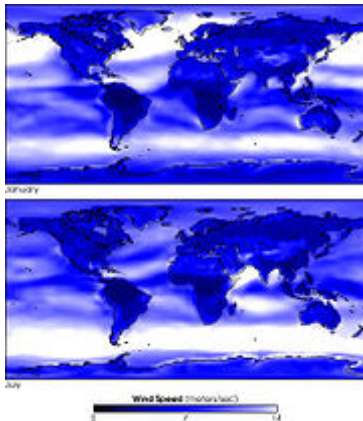


Tuốc bin gió tại Tây Ban Nha

Năng lượng gió là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển Trái Đất. Năng lượng gió là một hình thức gián tiếp của năng lượng mặt trời. Sử dụng năng lượng gió là một trong các cách lấy năng lượng xa xưa nhất từ môi trường tự nhiên và đã được biết đến từ thời kỳ Cổ đại.

Sự hình thành năng lượng gió

Bức xạ Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất không đồng đều làm cho bầu khí quyển, nước và không khí nóng không đều nhau. Một nửa bề mặt của Trái Đất, mặt ban đêm, bị che khuất không nhận được bức xạ của Mặt Trời và thêm vào đó là bức xạ Mặt Trời ở các vùng gần xích đạo nhiều hơn là ở các cực, do đó có sự khác nhau về nhiệt độ và vì thế là khác nhau về áp suất mà không khí giữa xích đạo và 2 cực cũng như không khí giữa mặt ban ngày và mặt ban đêm của Trái Đất di động tạo thành gió. Trái Đất xoay tròn cũng góp phần vào việc làm xoáy không khí và vì trục quay của Trái Đất nghiêng đi (so với mặt phẳng do quỹ đạo Trái Đất tạo thành khi quay quanh Mặt Trời) nên cũng tạo thành các dòng không khí theo mùa.



Bản đồ vận tốc gió theo mùa

Do bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng Coriolis được tạo thành từ sự quay quanh trục của Trái Đất nên không khí đi từ vùng áp cao đến vùng áp thấp không chuyển động thẳng mà tạo thành các cơn gió xoáy có chiều xoáy khác nhau giữa Bắc bán cầu và Nam bán cầu. Nếu nhìn từ vũ trụ thì trên Bắc bán cầu không khí di chuyển vào một vùng áp thấp ngược với chiều kim đồng hồ và ra khỏi một vùng áp cao theo chiều kim đồng hồ. Trên Nam bán cầu thì chiều hướng ngược lại.

Ngoài các yếu tố có tính toàn cầu trên gió cũng bị ảnh hưởng bởi địa hình tại từng địa phương. Do nước và đất có nhiệt dung khác nhau nên ban ngày đất nóng lên nhanh hơn nước, tạo nên khác biệt về áp suất và vì thế có gió thổi từ biển hay hồ vào đất liền. Vào ban đêm đất liền nguội đi nhanh hơn nước và hiệu ứng này xảy ra theo chiều ngược lại.

Vật lý học về năng lượng gió

Năng lượng gió là động năng của không khí chuyển động với vận tốc v . Khối lượng đi qua một mặt phẳng hình tròn vuông góc với chiều gió trong thời gian t là:

$$m = \rho V = \rho \cdot Avt = \rho \cdot \pi r^2 vt$$

với ρ là tỷ trọng của không khí, V là thể tích khối lượng không khí đi qua mặt cắt ngang hình tròn diện tích A , bán kính r trong thời gian t .

Vì thế động năng E (kin) và công suất P của gió là:

$$E_{kin} = \frac{1}{2}m \cdot v^2 = \frac{\pi}{2}\rho r^2 t \cdot v^3$$

$$P = \frac{E_{kin}}{t} = \frac{\pi}{2}\rho r^2 \cdot v^3$$

Điều đáng chú ý là công suất gió tăng theo lũy thừa 3 của vận tốc gió và vì thế vận tốc gió là một trong những yếu tố quyết định khi muốn sử dụng năng lượng gió.

Công suất gió có thể được sử dụng, thí dụ như thông qua một tuốc bin gió để phát điện, nhỏ hơn rất nhiều so với năng lượng của luồng gió vì vận tốc của gió ở phía sau một tuốc bin không thể giảm xuống bằng không. Trên lý thuyết chỉ có thể lấy tối đa là 59,3% năng lượng tồn tại trong luồng gió. Trị giá của tỷ lệ giữa công suất lấy ra được từ gió và công suất tồn tại trong gió được gọi là hệ số Betz (xem Định luật Betz), do Albert Betz tìm ra vào năm 1926.

Có thể giải thích một cách dễ hiểu như sau: Khi năng lượng được lấy ra khỏi luồng gió, gió sẽ chậm lại. Nhưng vì khối lượng dòng chảy không khí đi vào và ra một tuốc bin gió phải không đổi nên luồng gió đi ra với vận tốc chậm hơn phải mở rộng tiết diện mặt cắt ngang. Chính vì lý do này mà biến đổi hoàn toàn năng lượng gió thành năng lượng quay thông qua một tuốc bin gió là điều không thể được. Trường hợp này đồng nghĩa với việc là lượng không khí phía sau một tuốc bin gió phải đứng yên.

Sử dụng năng lượng gió



Cối xay gió

Năng lượng gió đã được sử dụng từ hàng trăm năm nay. Con người đã dùng năng lượng gió để di chuyển thuyền buồm hay khinh khí cầu, ngoài ra năng lượng gió còn được sử dụng để tạo công cơ học nhờ vào các cối xay gió.

Ý tưởng dùng năng lượng gió để sản xuất điện hình thành ngay sau các phát minh ra điện và máy phát điện. Lúc đầu nguyên tắc của cối xay gió chỉ được biến đổi nhỏ và thay vì là chuyển đổi động năng của gió thành năng lượng cơ học thì dùng máy phát điện để sản xuất năng lượng điện. Khi bộ môn cơ học dòng chảy tiếp tục phát triển thì các thiết bị xây dựng và hình dáng của các cánh quạt cũng được chế tạo đặc biệt hơn. Ngày nay người ta gọi đó tuốc bin gió, khái niệm cối xay gió không còn phù hợp nữa vì chúng không còn có thiết bị nghiền. Từ sau những cuộc khủng hoảng dầu trong thập niên 1970 việc nghiên cứu sản xuất năng lượng từ các nguồn khác được đẩy mạnh trên toàn thế giới, kể cả việc phát triển các tuốc bin gió hiện đại.

Sản xuất điện từ năng lượng gió

Vì gió không thổi đều đặn nên năng lượng điện phát sinh từ các tuốc bin gió chỉ có thể được sử dụng kết hợp chung với các nguồn năng lượng khác để cung cấp năng lượng liên tục. Tại châu Âu, các tuốc bin gió được nối mạng toàn châu Âu, nhờ vào đó mà việc sản xuất điện có thể được điều hòa một phần. Một khả năng khác là sử dụng các nhà máy phát điện có bơm trữ để bơm nước vào các bồn chứa ở trên cao và dùng nước để vận hành tuốc bin khi không đủ gió. Xây dựng các nhà máy điện có bơm trữ này là một tác động lớn vào thiên nhiên vì phải xây chúng trên các đỉnh núi cao.

Mặt khác vì có ánh sáng Mặt Trời nên gió thổi vào ban ngày thường mạnh hơn vào đêm và vì vậy mà thích ứng một cách tự nhiên với nhu cầu năng lượng nhiều hơn vào ban ngày. Công suất dự trữ phụ thuộc vào độ chính xác của dự báo gió, khả năng điều chỉnh của mạng lưới và nhu cầu dùng điện. (Đọc thêm thông tin trong bài tuốc bin gió).

Nếu cộng tất cả các chi phí bên ngoài (kể cả các tác hại đến môi trường thí dụ như vì thải các chất độc hại) thì năng lượng gió bên cạnh sức nước là một trong những nguồn năng lượng rẻ tiền nhất

Khuyến khích sử dụng năng lượng gió



Tuốc bin gió tại bờ biển Đan Mạch

Phát triển năng lượng gió được tài trợ tại nhiều nước không phụ thuộc vào đường lối chính trị, thí dụ như thông qua việc hoàn trả thuế (PTC tại Hoa Kỳ), các mô hình hạn ngạch hay đấu thầu (thí dụ như tại Anh, Ý) hay thông qua các hệ thống giá tối thiểu (thí dụ như Đức, Tây Ban Nha, Áo, Pháp, Bồ Đào Nha, Hy Lạp). Hệ thống giá tối thiểu ngày càng phổ biến và đã đạt được một giá điện bình quân thấp hơn trước, khi công suất các nhà máy lắp đặt cao hơn.

Trên nhiều thị trường điện, năng lượng gió phải cạnh tranh với các nhà máy điện mà một phần đáng kể đã được khấu hao toàn bộ từ lâu, bên cạnh đó công nghệ này còn tương đối mới. Vì thế mà tại Đức có đền bù giá giảm dần theo thời gian từ những nhà cung cấp năng lượng thông thường dưới hình thức Luật năng lượng tái sinh, tạo điều kiện cho ngành công nghiệp trẻ này phát triển. Bộ luật này quy định giá tối thiểu mà các doanh nghiệp vận hành lưới điện phải trả cho các nhà máy sản xuất điện từ năng lượng tái sinh. Mức giá được ấn định giảm dần theo thời gian. Ngược với việc trợ giá (thí dụ như cho than đá Đức) việc khuyến khích này không xuất phát từ tiền thuế, các doanh nghiệp vận hành lưới điện có trách nhiệm phải mua với một giá cao hơn.

Bên cạnh việc phá hoại phong cảnh tự nhiên những người chống năng lượng gió cũng đưa ra thêm các lý do khác như thiếu khả năng trữ năng lượng và chi phí cao hơn trong việc mở rộng mạng lưới tải điện cũng như cho năng lượng điều chỉnh.

Thống kê

Đức và sau đó là Tây Ban Nha, Hoa Kỳ, Đan Mạch và Ấn Độ là những quốc gia sử dụng năng lượng gió nhiều nhất trên thế giới.

Công suất định mức lắp đặt trên thế giới

Trong số 20 thị trường lớn nhất trên thế giới, chỉ riêng châu Âu đã có 13 nước với Đức là nước dẫn đầu về công suất của các nhà máy dùng năng lượng gió với khoảng cách xa so với các nước còn lại. Tại Đức, Đan Mạch và Tây Ban Nha việc phát triển năng lượng gió liên tục trong nhiều năm qua được nâng đỡ bằng quyết tâm chính trị. Nhờ vào đó mà một ngành công nghiệp mới đã phát triển tại 3 quốc gia này. Công nghệ Đức (bên cạnh các phát triển mới từ Đan Mạch và Tây Ban Nha) đã được sử dụng trên thị trường nhiều hơn trong những năm vừa qua .

Năm 2007 thế giới đã xây mới được khoảng 20073 MW điện, trong đó Mỹ với 5244 MW, Tây Ban Nha 3522MW, Trung Quốc 3449 MW, 1730 MW ở Ấn Độ và 1667 ở Đức, nâng công suất định mức của các nhà máy sản xuất điện từ gió lên 94.112 MW. Công suất này có thể thay đổi dựa trên sức gió qua các năm, các nước, các vùng.

Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)
01	Đức	22.247
02	Mỹ	16.818
03	Tây Ban Nha	15.145
04	Ấn Độ	8.000

05	Trung Quốc	6.050
06	Đan Mạch	3.125
07	Ý	2.726
08	Pháp	2.454
09	Anh	2.389
10	Bồ Đào Nha	2.150
11	Ca na đa	1.846
12	Hà Lan	1.746
13	Nhật	1.538
14	Áo	982
15	Hy Lạp	871
16	Úc	824

17	Ai Len	805
18	Thụy Điển	788
19	Na Uy	333
20	Niu Di Lân	322

Những nước khác 2.953

Thế giới 94.112

Nguồn: World Wind Energy Association, thời điểm: Cuối 2007

Công suất định mức lắp đặt tại Áo

Tại Áo hiện nay có 424 tuốc bin gió với công suất tổng cộng là 606 MW trong mạng lưới điện (số liệu vào cuối năm 2004). Công suất này tương ứng với nhu cầu tiêu thụ điện trung bình của khoảng 350.000 gia đình. Trọng tâm sử dụng năng lượng gió tại Áo là 2 tiểu bang Niederösterreich và Burgenland. Trang trại gió cao nhất thế giới được lắp đặt ở độ cao 1.900 m trên mực nước biển tại tiểu bang Steiermark vào năm 2002. Trang trại gió này bao gồm 11 tuốc bin gió với công suất tổng cộng là 19,25 MW.

Tiểu bang	Số lượng tuốc bin gió	Công suất (MW)

Burgenland	183	307,9
Kärnten	1	0,5
Niederösterreich	200	254,9
Oberösterreich	17	14,4
Salzburg	0	0
Steiermark	15	24,1
Tirol	0	0
Vorarlberg	0	0
Wien	8	4,4
Tổng cộng	424	606,2

Nguồn: IG Windkraft Österreich

Công suất định mức lắp đặt tại Đức

Trong năm 2004, với 25.000 GWh, lần đầu tiên tại Đức sản xuất điện từ năng lượng gió đã vượt qua được nguồn cung cấp điện từ năng lượng tái sinh khác được sử dụng nhiều nhất cho đến thời điểm này là thủy điện với 20.900 GWh.

Công suất định mức lắp đặt tại Đức theo tiểu bang:

Tiểu bang	Số lượng tuốc bin gió	Công suất (MW)
Baden-Württemberg	252	249
Bayern	251	224
Berlin	0	0
Brandenburg	1.776	2.179
Bremen	43	47
Hamburg	57	34
Hessen	504	401
Mecklenburg-Vorpommern	1.093	1.018

Niedersachsen	4.283	4.471
Nordrhein-Westfalen	2.277	2.053
Rheinland Pfalz	694	704
Saarland	53	57
Sachsen	674	667
Sachsen-Anhalt	1.458	1.854
Schleswig-Holstein	2.688	2.174
Thüringen	440	497
Tổng cộng	16.543	16.629

Nguồn: Viện năng lượng gió Đức, tính đến ngày 31 tháng 12 năm 2004.

Công suất định mức lắp đặt tại Pháp

Vùng	Công suất (MW)

Bretagne	19,80
Basse-Normandie	10,80
Champagne-Ardennes	1,50
Haute-Normandie	0,00
Île-de-France	0,06
Languedoc-Roussillon	104,58
Lorraine	9,00
Nord-Pas-de-Calais	24,03
Midi-Pyrénées	23,60
Pays-de-la-Loire	19,50
Picardie	4,25

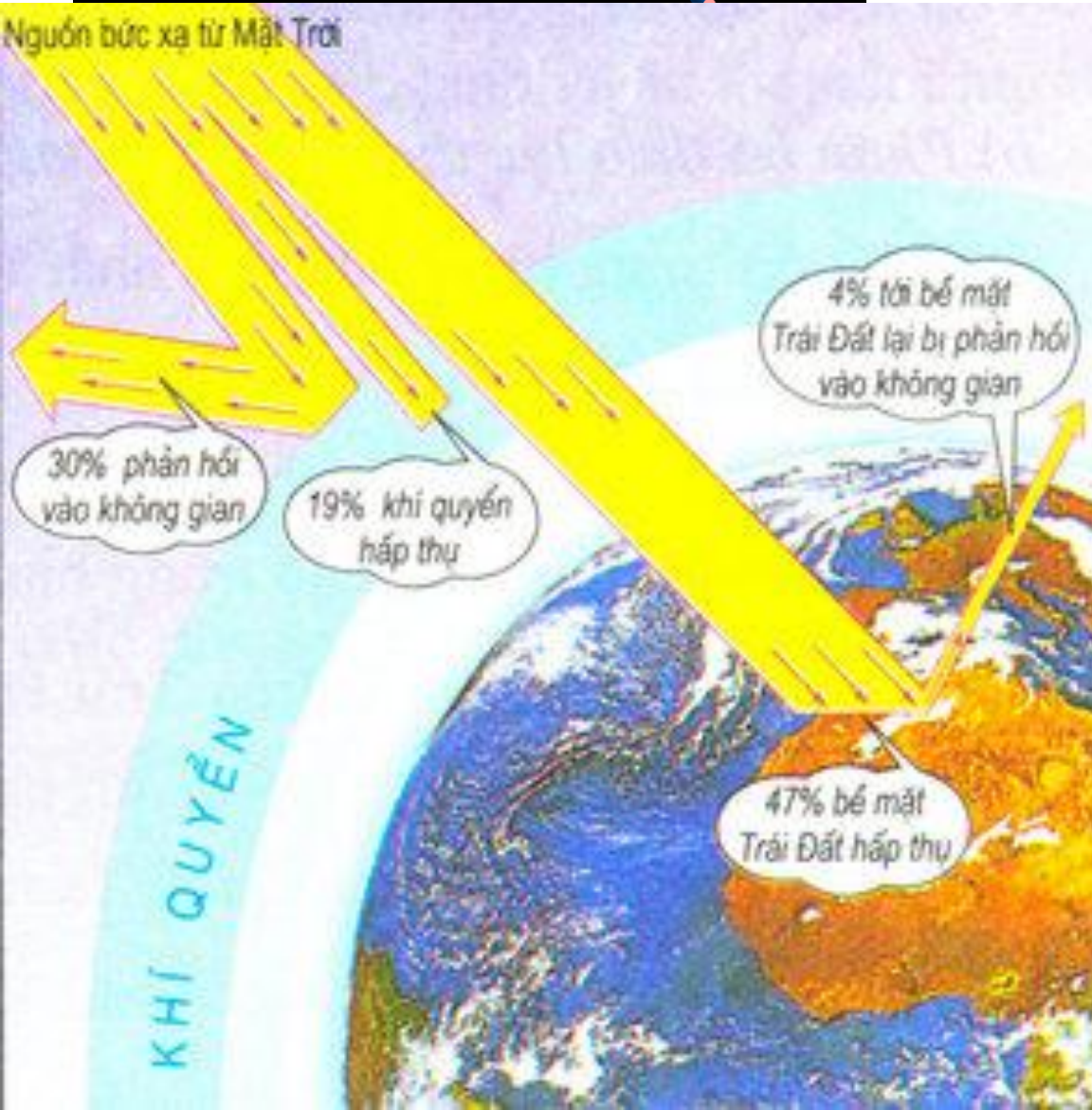
Poitou-Charentes	0,00
Prov.-Alpes-Côte-d'Azur	1,70
Rhône-Alpes	3,60
Tổng cộng	222,42

Nguồn: Viện năng lượng gió Đức tính đến cuối năm 2003.



2007-09-07

1. KHÁI NIỆM



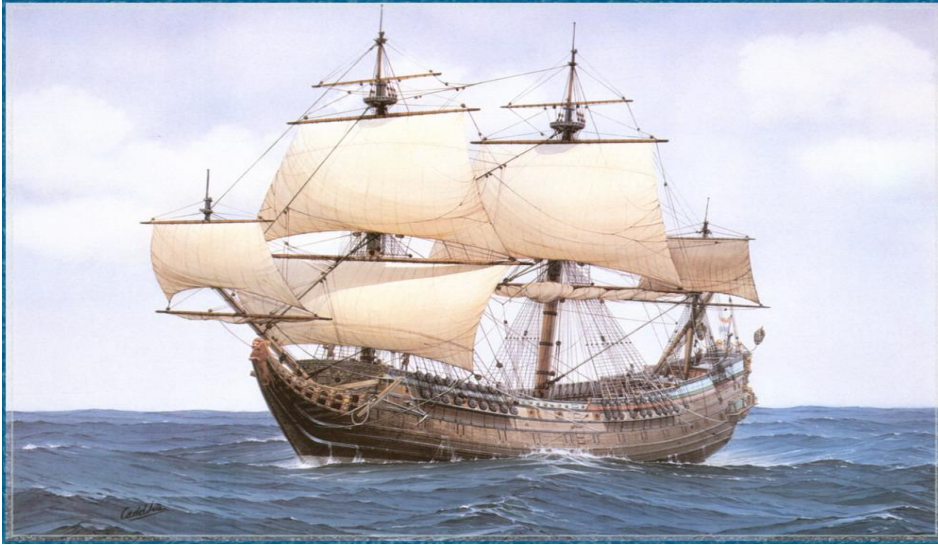
- **Năng lượng gió** là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển Trái Đất. Năng lượng gió là một hình thức gián tiếp của năng lượng mặt trời.

- Sử dụng năng lượng gió là một trong các cách lấy năng lượng xa xưa nhất từ môi trường tự nhiên và đã được biết đến từ thời kỳ Cổ đại.

2. Sự hình thành năng lượng gió



3. Sử dụng năng lượng gió:



Thuyền buồm

Kính khí cầu



Cối xay gió



Năng lượng gió đã được sử dụng từ hàng trăm năm nay.

Ngày nay năng lượng gió được đa dạng trong sử dụng



Ô tô



Phát điện

Chiếu sáng



Trạm phát sóng viễn thông



3.1. Vật lý học về năng lượng gió

Năng lượng gió là động năng của không khí chuyển động với vận tốc v . Khối lượng đi qua một mặt phẳng hình tròn vuông góc với chiều gió trong thời gian t là:

$$m = \rho V = \rho \cdot Avt = \rho \cdot \pi r^2 vt$$

Với ρ là tỷ trọng của không khí, V là thể tích khối lượng không khí đi qua mặt cắt ngang hình tròn diện tích A , bán kính r trong thời gian t .

Vì thế động năng E (kin) và công suất P của gió là:

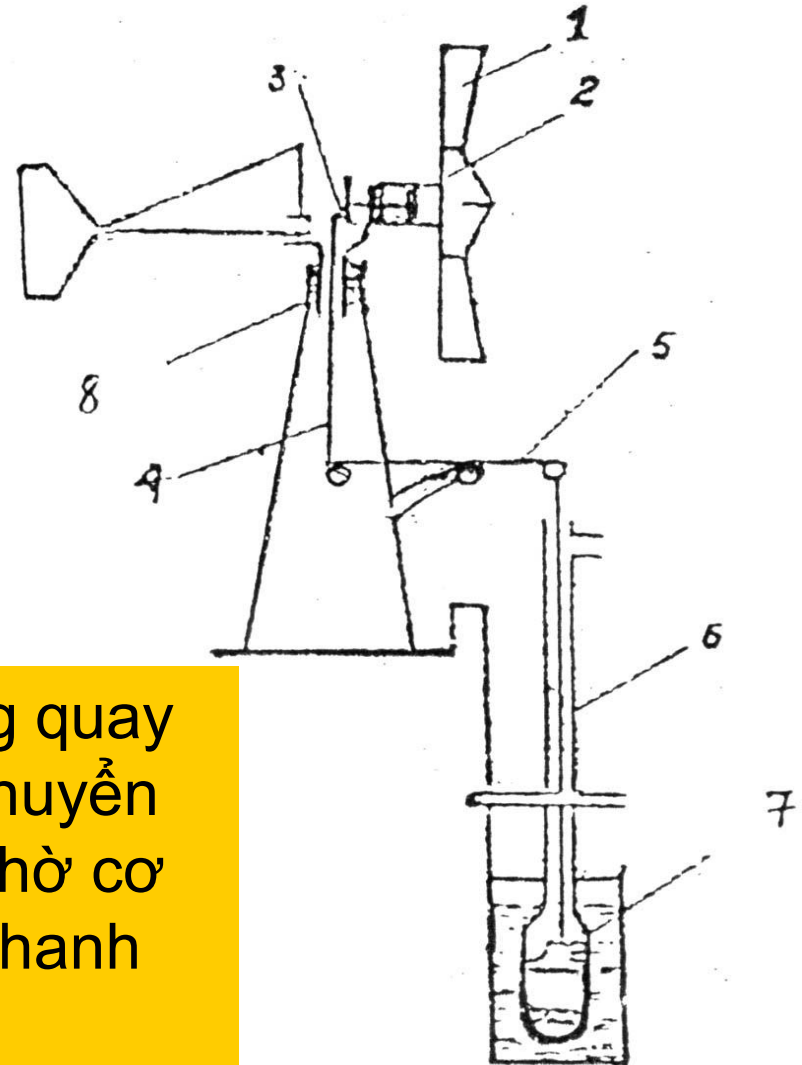
$$E_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{\pi}{2} \rho r^2 t \cdot v^3$$

$$P = \frac{E_{kin}}{t} = \frac{\pi}{2} \rho r^2 \cdot v^3$$

3.2 Bơm nước dùng sức gió

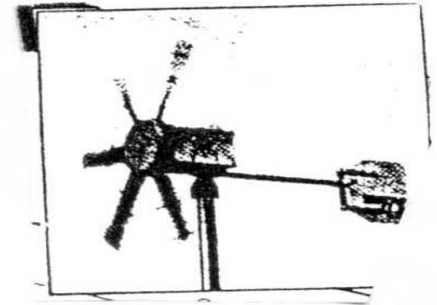
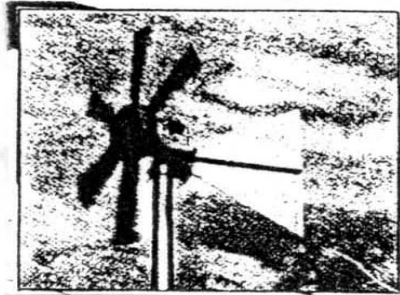
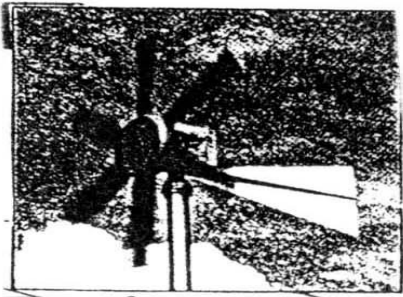
Hình 3.3. Máy bơm nước piston bằng sức gió

1. Turbin gió;
2. Trục;
3. Tay quay;
4. Thanh truyền;
5. Đòn bẩy;
6. Thanh nối;
7. Piston;
8. Cột đỡ

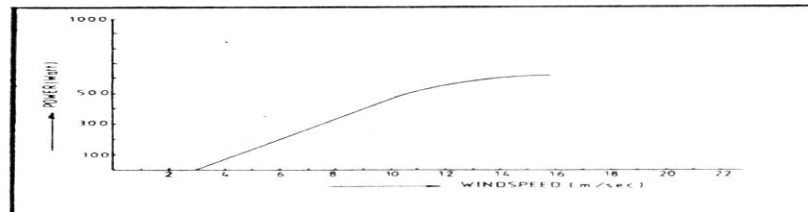
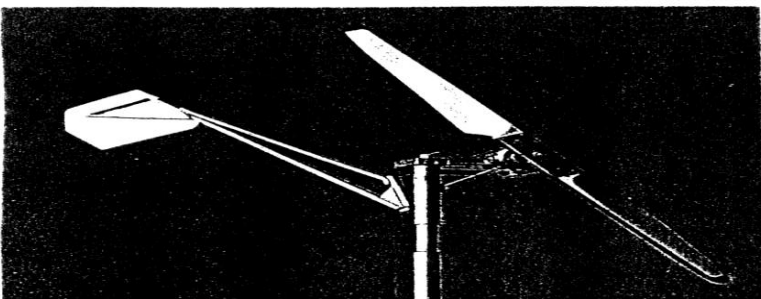
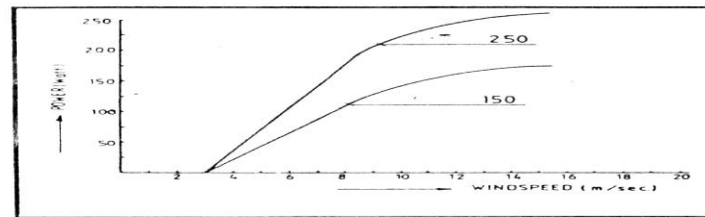
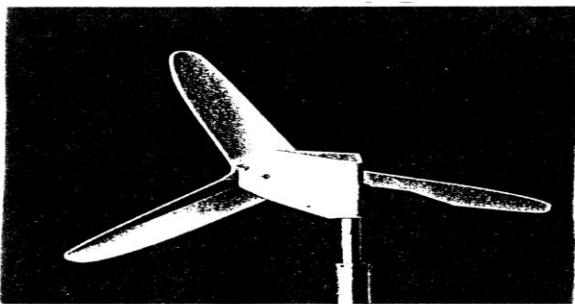


Nguyên lý hoạt động : chuyển động quay của turbin gió 1 được biến thành chuyển động tịnh tiến của thanh truyền 4 nhờ cơ cấu biên tay quay, qua cần bẩy 5, thanh nối 6 đến piston 7.

3.3. Máy phát điện dùng sức gió



Hình 3.4. Máy phát cỡ nhỏ công suất 100W, đường kính vòng ngoài 910 mm



Hình 3.5. Máy phát công suất 250 và 600 W

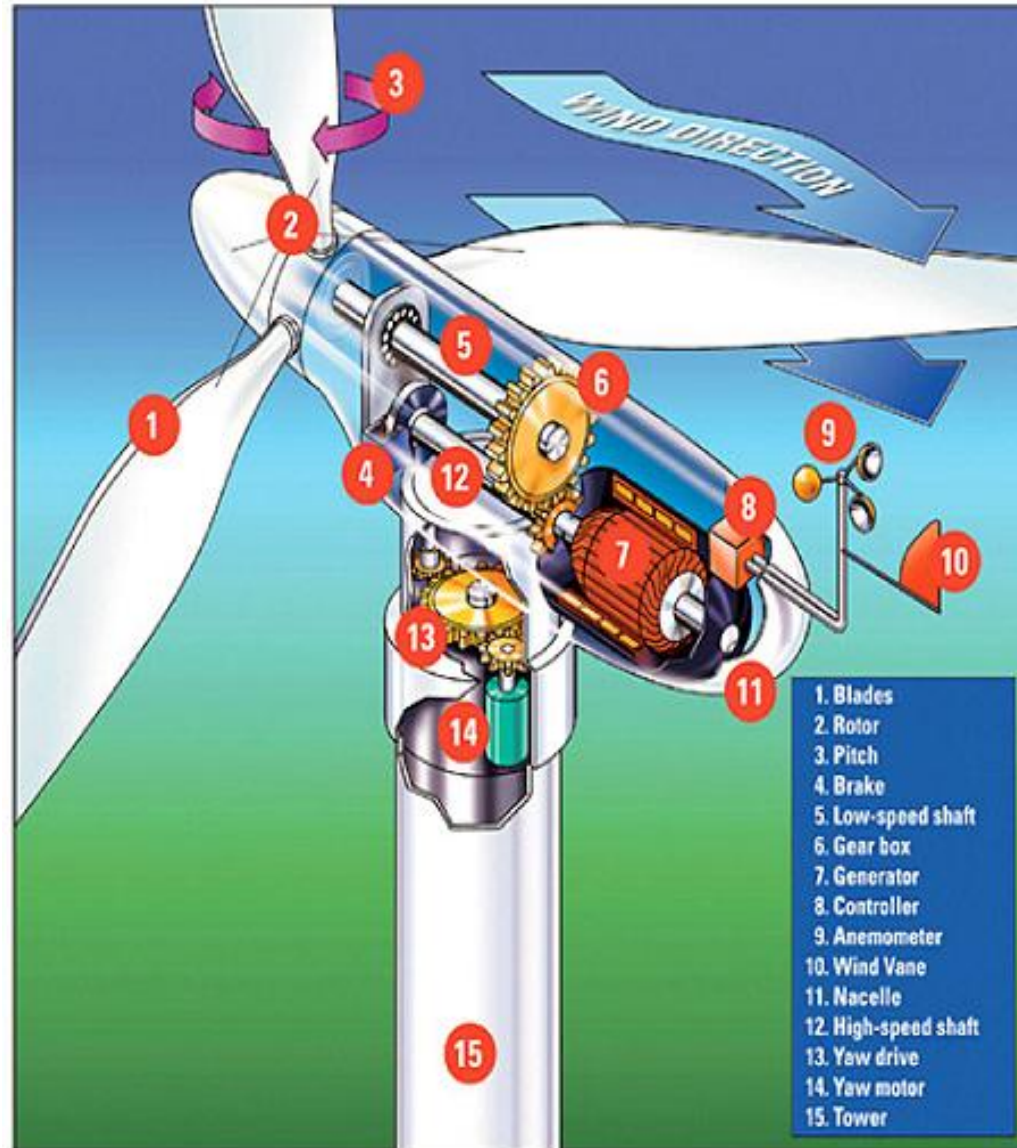
Công xuất điện từ năng lượng gió trên thế giới.

Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)	Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)
01	Đức	16.628	12	Bồ Đào Nha	523
02	Tây Ban Nha	8.263	13	Hy Lạp	466
03	Hoa Kỳ	6.752	14	Canada	444
04	Đan Mạch	3.118	15	Thụy Điển	442
05	Ấn Độ	2.983	16	Pháp	390
06	Ý	1.265	17	Úc	380
07	Hà Lan	1.078	18	Ireland	353
08	Nhật	940	19	New Zealand	170
09	Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	897	20	Na Uy	160
10	Trung quốc	764		Các nước còn lại	951
11	Áo	607		Tổng cộng trên toàn thế giới	47.574

4. Cấu tạo của tuabin gió

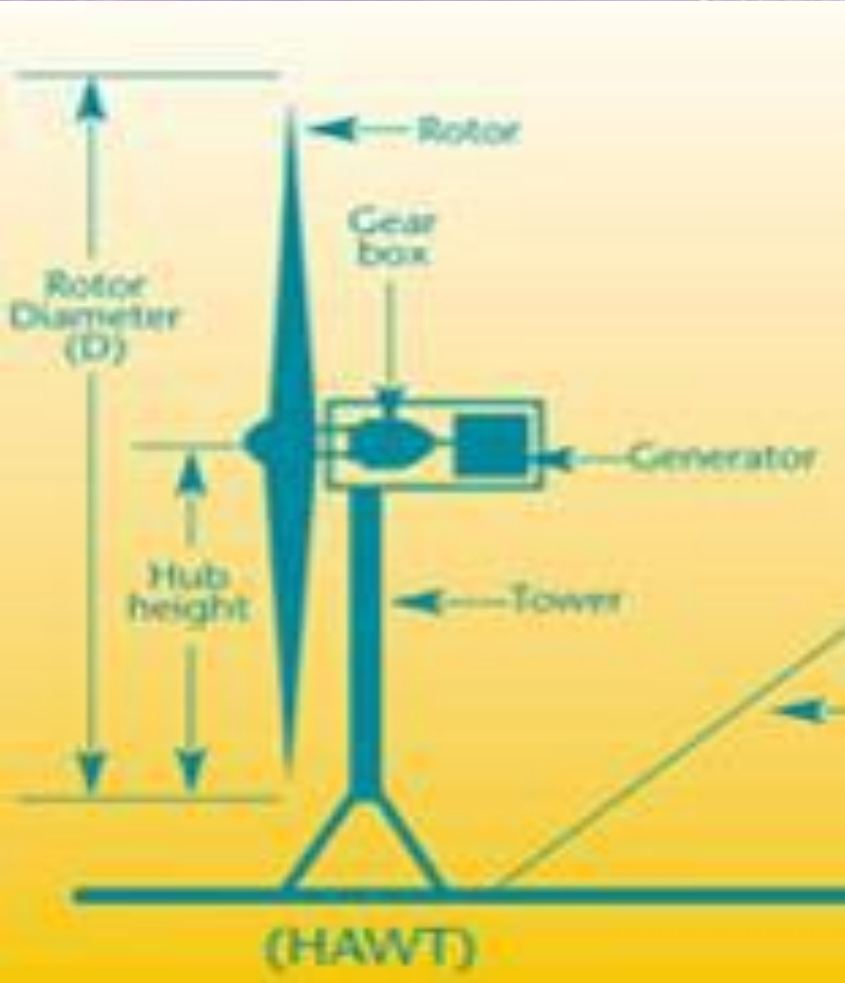
Nguyên lý HĐ:

- Tuabin luôn được định hướng về hướng gió chính
- Năng lượng của gió làm cho 2 hoặc 3 cánh quạt quay quanh 1 rotor. Mà rotor được nối với trục chính và trục chính sẽ truyền động làm quay trục quay máy phát để tạo ra điện.
- Dòng điện sinh ra được hòa vào lưới điện hoặc nạp vào ắc quy



Các loại tuabin gió thông dụng

Tuabin trục ngang



Các loại tuabin gió thông dụng

Tuabin trục đứng

Giromill

Darrieus wind turbine

Savonius wind turbine



Các loại tuabin gió kỳ lạ



Dạng chuỗi



Băng ngang đường



Siêu tuabin



Đập gió

5. Năng lượng gió trong mối quan hệ với môi trường:

Ưu điểm của năng lượng gió

Một nguồn tài nguyên tái tạo hoàn toàn

Miễn phí và hạn chế phát thải khí độc hại

Không có rủi ro từ phản ứng phóng xạ

Hầu như vô cùng bền vững

Một nguồn tiềm năng năng lượng toàn bộ hành tinh

Sử dụng được ở mọi nơi

Đa dạng chủng loại và kích cỡ

5. Năng lượng gió trong mối quan hệ với môi trường:

Nhược điểm của năng lượng gió

Nguồn năng lượng bất ổn định

Gây tiếng ồn

Giết hại chim chóc

Chi phí sản xuất lớn

Phân bố không đồng đều

Ảnh hưởng tới cảnh quan thiên nhiên

6- Năng lượng gió ở Việt Nam:

Tiềm năng điện gió của Việt Nam



Khu vực Ninh Thuận – Bình Thuận, Tây Nguyên được đánh giá là có tiềm năng
Map 4.3 Wind Resource at 65 m: December - February



Gió mạnh vào tháng 12 đến tháng 2 năm sau là sự bổ sung hiệu ích cho các tháng thiếu nước của các thủy điện

Bản đồ tiềm năng điện gió Việt

6- Năng lượng gió ở Việt Nam:

Tiềm năng điện gió của Việt Nam

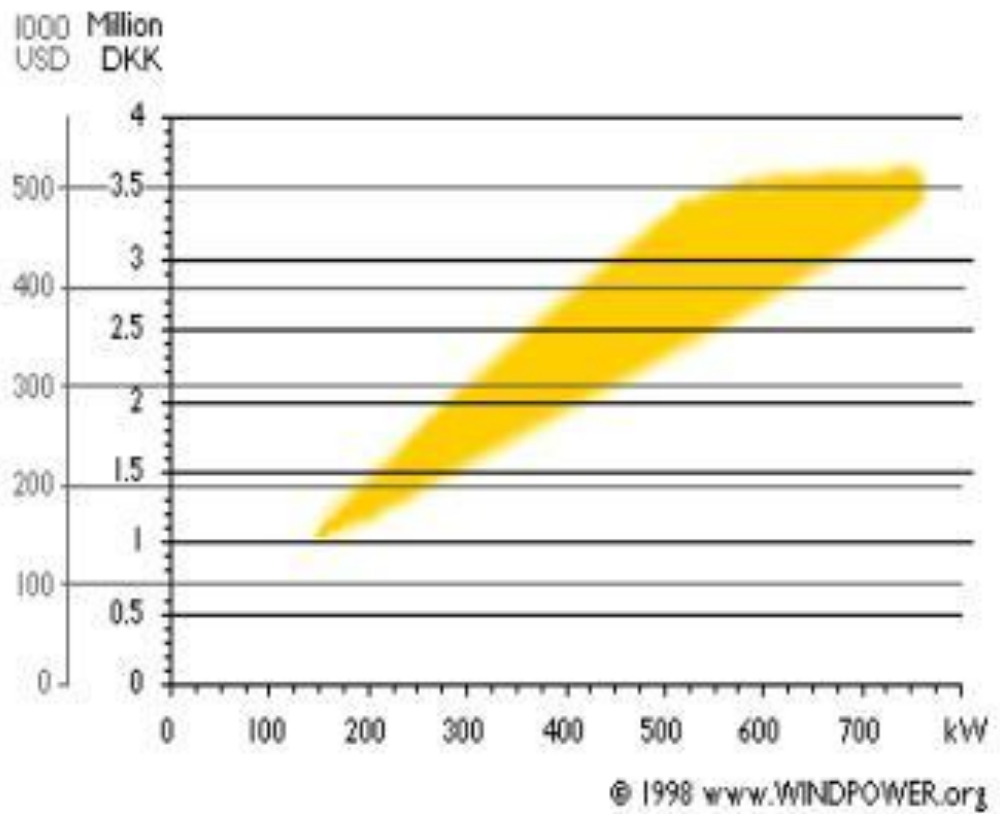
Bảng 2: Tiềm năng về năng lượng gió của Đông Nam Á (ở độ cao 65m)

Quốc gia		Yếu	Trung bình	Tốt	Rất tốt	Lý tưởng	Tổng
		< 6 m/s	6-7 m/s	7-8 m/s	8-9 m/s	> 9 m/s	
Campuchia	Diện tích	175.468	6.155	315	30	0	
	% diện tích	96,4%	3,4%	0,2%	0%	0%	
	Tiềm năng (MW)	NA	24.620	1.260	120	0	26.000
Lào	Diện tích	184.511	38.787	6.070	671	35	
	% diện tích	80,2%	16,9%	2,6%	0,3%	0%	
	Tiềm năng (MW)	NA	155.148	24.280	2.684	140	182.252
Thái Lan	Diện tích	477.157	37.337	748	13	0	
	% diện tích	92,6%	7,2%	0,2%	0%	0%	
	Tiềm năng (MW)	NA	149348	2992	52	0	152.392
Việt Nam	Diện tích	197.342	100.361	25.679	2.187	113	
	% diện tích	60,6%	30,8%	7,9%	0,7%	0,00%	
	Tiềm năng (MW)	NA	401.444	102.716	8748	452	513.360

Nguồn Ngân hàng Thế giới

6- Năng lượng gió ở Việt Nam:

Sử dụng năng lượng gió ở Việt Nam



Giá thành xây lắp trạm điện gió tính theo công suất mỗi trạm phát. Tại thời điểm năm 1998, giá thành các trạm là chưa đến 1000 USD trên một MW máy phát. Năm 2020, giá sẽ giảm xuống còn 650 USD/MW.

Dự án xây dựng 20 cột gió với tổng công suất 15MW tại khu bờ biển bán đảo Phương Mai, Thành phố Quy Nhơn và một phần huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định. Viện Năng lượng đang chuẩn bị nghiên cứu khả thi xây dựng các trang trại gió quy mô lớn, một trong số đó là trang trại 20 MW ở Khánh Hoà. Tổng công ty điện lực Việt Nam dự định tài trợ để xây dựng một trang trại nữa với công suất 50 MW, cũng ở Khánh Hoà. Giá phong điện hiện ở vào khoảng 7-8cent (800 đồng/kWh). Tổng đầu tư giai đoạn 1 cho 50MW điện là 65 triệu USD, và giá bán điện dự kiến là 45 USD/MWh

6- Năng lượng gió ở Việt Nam:

Sử dụng năng lượng gió ở Việt Nam

- Điển hình nhất là công ty Cổ phần năng lượng tái tạo Việt Nam-REVN, Công ty được thành lập năm 2004, vốn điều lệ khiêm tốn 10 tỷ đồng. Công ty đã đầu tư nhà máy phong điện đầu tiên ở tỉnh Bình Thuận với công suất 120MW
- Nhà máy điện gió Bạc Liêu do Công ty TNHH Xây dựng-Thương mại-Du lịch Công Lý (Cà Mau) làm chủ đầu tư, được xây dựng tại khu vực ven biển thuộc ấp Biển Đông A, xã Vĩnh Trạch Đông, thị xã Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu
- Ngoài ra còn có dự án liên danh EAB Viet Wind Power Co.,Ltd, (tập đoàn EAB Đức) cũng đầu tư khoảng 1.500 tỷ vào nhà máy điện gió Phước Hữu. Tập đoàn EAB còn liên kết với công ty Trasesco của Việt Nam để đầu tư một số dự án khác ở Sóc Trăng.



6- Năng lượng gió ở Việt Nam:

Sử dụng năng lượng gió ở Việt Nam



Quạt gió trên huyện đảo Bạch Long Vĩ_

Hệ thống đèn chạy bằng năng lượng mặt trời và gió đặt tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc (Hà Nội)

Năng lượng gió

1. định nghĩa :

Năng lượng gió là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển Trái Đất. Năng lượng gió là một hình thức gián tiếp của năng lượng mặt trời. Sử dụng năng lượng gió là một trong các cách lấy năng lượng xa xưa nhất từ môi trường tự nhiên và đã được biết đến từ thời kỳ Cổ đại.

2. Sự hình thành năng lượng gió

- Bức xạ Mặt Trời chiếu xuống bề mặt Trái Đất không đồng đều làm cho bầu khí quyển, nước và không khí nóng không đều nhau. Một nửa bề mặt của Trái Đất, mặt ban đêm, bị che khuất không nhận được bức xạ của Mặt Trời và thêm vào đó là bức xạ Mặt Trời ở các vùng gần xích đạo nhiều hơn là ở các cực, do đó có sự khác nhau về nhiệt độ và vì thế là khác nhau về áp suất mà không khí giữa xích đạo và 2 cực cũng như không khí giữa mặt ban ngày và mặt ban đêm của Trái Đất di động tạo thành gió. Trái Đất xoay tròn cũng góp phần vào việc làm xoáy không khí và vì trục quay của Trái Đất nghiêng đi (so với mặt phẳng do quỹ đạo Trái Đất tạo thành khi quay quanh Mặt Trời) nên cũng tạo thành các dòng không khí theo mùa.

- Do bị ảnh hưởng bởi hiệu ứng Coriolis được tạo thành từ sự quay quanh trục của Trái Đất nên không khí đi từ vùng áp cao đến vùng áp thấp không chuyển động thẳng mà tạo thành các cơn gió xoáy có chiều xoáy khác nhau giữa Bắc bán cầu và Nam bán cầu. Nếu nhìn từ vũ trụ thì trên Bắc bán cầu không khí di chuyển vào một vùng áp thấp ngược với chiều kim đồng hồ và ra khỏi một vùng áp cao theo chiều kim đồng hồ. Trên Nam bán cầu thì chiều hướng ngược lại.

- Ngoài các yếu tố có tính toàn cầu trên gió cũng bị ảnh hưởng bởi địa hình tại từng địa phương. Do nước và đất có nhiệt dung khác nhau nên ban ngày đất nóng lên nhanh hơn nước, tạo nên khác biệt về áp suất và vì thế có gió thổi từ biển hay hồ vào đất liền. Vào ban đêm đất liền nguội đi nhanh hơn nước và hiệu ứng này xảy ra theo chiều ngược lại.

3. Sử dụng năng lượng gió:

- Năng lượng gió đã được sử dụng hàng trăm năm nay. Con người đã dùng năng lượng gió để đi thuyền buồm hay khinh khí cầu, ngoài ra năng lượng gió còn được sử dụng để tạo công cơ học nhờ vào các cối xay gió.

Ngày nay năng lượng gió được đa dạng trong sử dụng



Chiếc ô tô chạy bằng năng lượng gió đầu tiên trên thế giới đã ra mắt tại Sydney ngày 14-2. Chiếc xe có tên Wind Explorer (ảnh), đã đến Sydney sau khi hoàn thành quãng đường dài hơn 5.000km trong 3 tuần, từ TP Perth đi qua TP Adelaide và TP Melbourne với chi phí là 16 USD.

Chiếc xe là nguyên mẫu được **thiết kế** bởi Dirk Gion và Stefan Simmer trong khoảng 6 tháng ở Đức.

-Động năng của gió được chuyển thành cơ năng như trong cối xay gió (wind mill) , hay điện năng bằng turbin-gió (wind turbine).

-Ý tưởng dùng năng lượng gió để sản xuất điện hình thành ngay sau các phát minh ra điện và máy phát điện.

Mỗi cơ sở phát điện bằng sức gió, được gọi là trại gió (wind farm)tập trung hàng trăm đến hàng ngàn turbines, Dòng điện sản xuất ra có công suất tổng hợp đủ mạnh để đưa vào lưới , nghĩa là hệ thống mạng kết hợp giữa nhiều nhà máy điện , đường dây tải điện và đường dây phân phối đến tất cả các nơi sử dụng .

3.1 Vật lý học về năng lượng gió

Năng lượng gió là động năng của không khí chuyển động với vận tốc v . Khối lượng đi qua một mặt phẳng hình tròn vuông góc với chiều gió trong thời gian t là:

$$m = \rho V = \rho \cdot Avt = \rho \cdot \pi r^2 vt$$

với ρ là tỷ trọng của không khí, V là thể tích khối lượng không khí đi qua mặt cắt ngang hình tròn diện tích A , bán kính r trong thời gian t .

Vì thế động năng E (kin) và công suất P của gió là:

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{\pi}{2} \rho r^2 t \cdot v^3$$

$$P = \frac{E_{kin}}{t} = \frac{\pi}{2} \rho r^2 \cdot v^3$$

Điều đáng chú ý là công suất gió tăng theo lũy thừa 3 của vận tốc gió và vì thế vận tốc gió là một trong những yếu tố quyết định khi muốn sử dụng năng lượng gió.

Công suất gió có thể được sử dụng, thí dụ như thông qua một tốc bin gió để phát điện, nhỏ hơn rất nhiều so với năng lượng của luồng gió vì vận tốc của gió ở phía sau một tốc bin không thể giảm xuống bằng không. Trên lý thuyết chỉ có thể lấy tối đa là 59,3% năng lượng tồn tại trong luồng gió. Trị giá của tỷ lệ giữa công suất lấy ra được từ gió và công suất tồn tại trong gió được gọi là hệ số Betz

Có thể giải thích một cách dễ hiểu như sau: Khi năng lượng được lấy ra khỏi luồng gió, gió sẽ chậm lại. Nhưng vì khối lượng dòng chảy không khí đi vào và ra một tốc bin gió phải không đổi nên luồng gió đi ra với vận tốc chậm hơn phải mở rộng tiết diện mặt cắt ngang. Chính vì lý do này mà biên độ hoàn toàn năng lượng gió thành năng lượng quay thông qua một tốc bin gió là điều không thể được. Trường hợp này đồng nghĩa với việc là lượng không khí phía sau một tốc bin gió phải đứng yên.

3.2 Bơm nước dùng sức gió

Một trong những ứng dụng sức gió trong sản xuất là sử dụng trực tiếp năng lượng cơ học của turbin để chạy bơm nước. Trường hợp này người ta gọi là động cơ gió. Hình 3.3 giới thiệu sơ đồ hoạt động của một động cơ gió trực ngang nhiều cánh quay để kéo bơm nước. Hệ thống bơm nước dùng sức gió kiểu này có thể đưa nước lên cao 100m.

Động cơ nước được thiết kế phải đạt được các yêu cầu sau:

■ Khởi động và bắt đầu làm việc ở vận tốc 2m/s.

■ Làm việc với hiệu suất cao ở tốc độ gió 2,5 - 3m.

■ Tự động định hướng theo chiều gió và hạn chế số vòng quay khi gió quá mạnh, có bộ phận tự đóng mở an toàn khi có gió bão lớn.

■ Đạt được hiệu suất tương đối cao, kích thước gọn nhẹ, kết cấu đơn giản, giá thành hạ.

Nguyên lý làm việc của máy bơm chạy bằng sức gió như sau: chuyển động quay của turbin gió 1 được biến thành chuyển động tịnh tiến của thanh truyền 4 nhờ cơ cấu biên tay quay, qua cân bẩy 5, thanh nối 6 đến piston 7. Để đảm bảo việc tự động định hướng theo chiều gió, turbin được đặt trên hai ổ đỡ bi côn và có thể quay tự do, ống trong của ổ đỡ được bố trí con trượt và cơ cấu tay quay con trượt.

Có thể tham khảo các thông số kỹ thuật của một hệ thống bơm nước chạy bằng sức gió đã được đo đạc, kiểm tra đánh giá theo kết quả tính toán lý thuyết dưới đây:

■ Đường kính turbin: 3,3m

■ Tỷ số giữa tốc độ quay đầu cánh quạt và tốc độ gió: 1,3

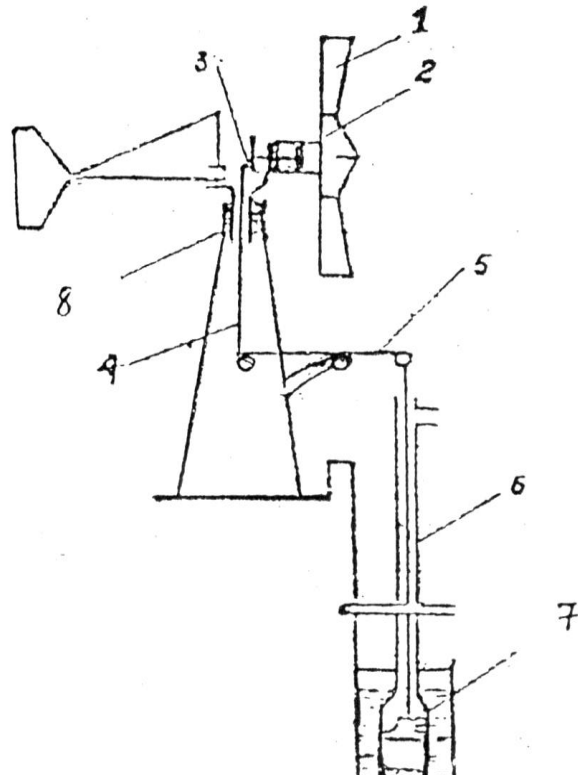
■ Chiều cao cột đỡ : 3,5m

■ Khối lượng turbin: 150kg.

Nhờ có cơ cấu tự động nên hạn chế được tốc độ quay, đảm bảo động cơ làm việc an toàn. Khi tốc độ gió lớn hơn 7 m/s, cánh hướng gió sẽ chuyển động lệch đi một góc nào đó để hạn chế tốc độ quay của turbin. Khi tốc độ gió nhỏ hơn 7 m/s cánh hướng gió nằm vuông góc với hướng gió. Khi có gió bão lớn hơn 14 m/s thì turbin ngừng quay. Máy còn được thiết kế tời quay chủ động ngừng hoạt động khi dông bão.

3.3 Máy phát điện dùng sức gió

Biến đổi sức gió thành điện năng là một biện pháp khá thuận tiện trong sử dụng năng lượng gió, song hiện nay quá trình này đòi hỏi chi phí quá lớn. Trên thị trường người ta chào

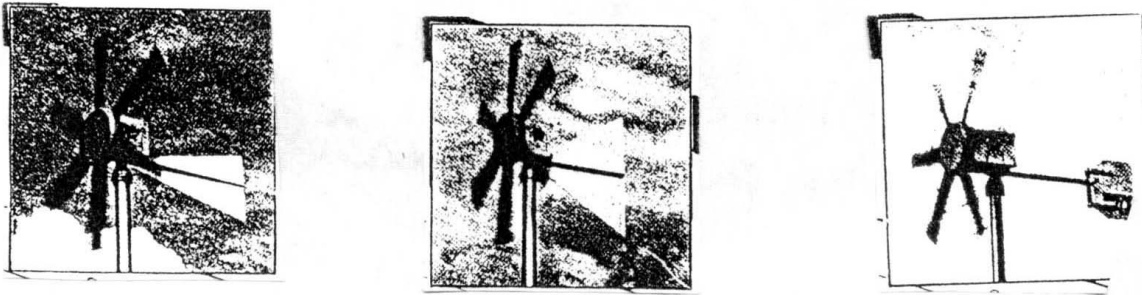


Hình 3.3. Máy bơm nước piston chạy bằng sức gió

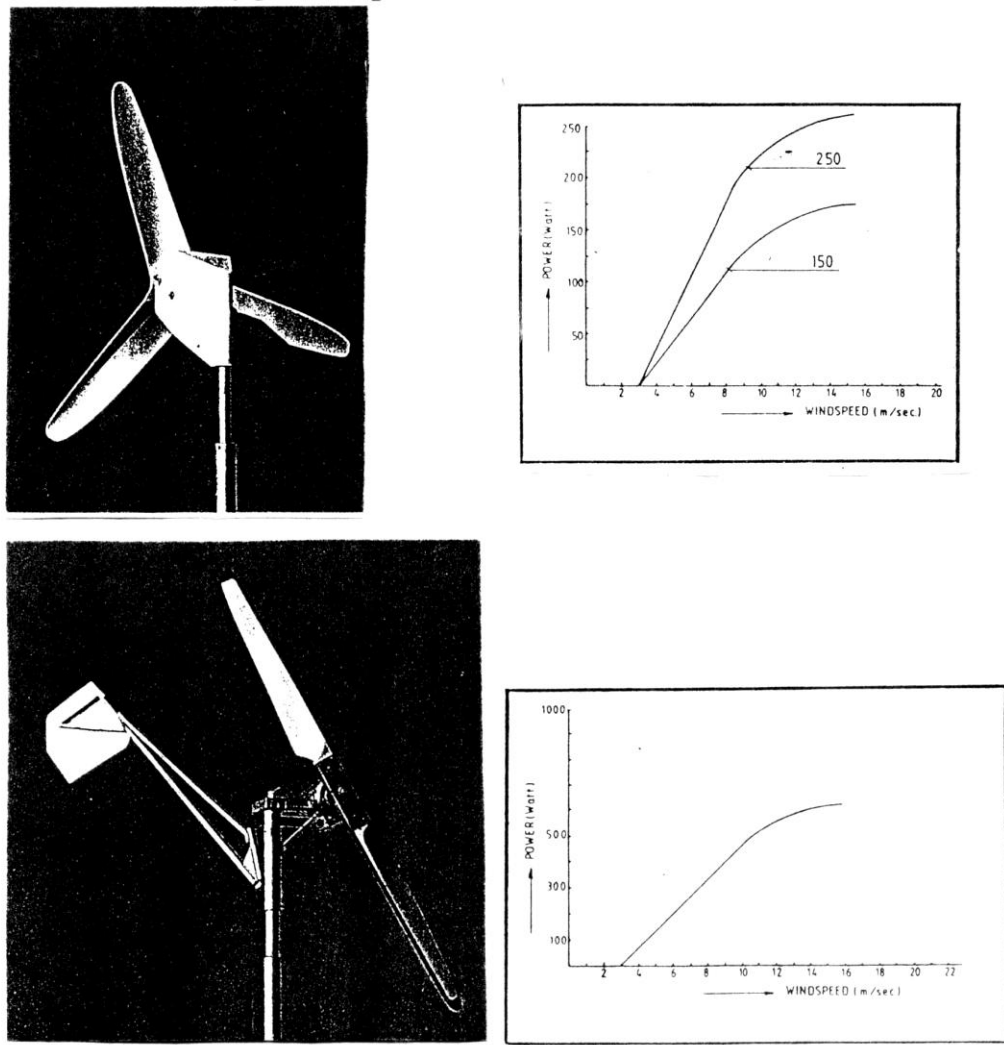
1. Turbin gió; 2. Trụ; 3. Tay quay;
4. Thanh truyền; 5. Đòn bẩy; 6. Thanh nối; 7. Piston; 8. Cột đỡ

bán hàng loạt turbin gió, từ turbin cỡ nhỏ công suất 200W có giá bán khoảng 2000 USD/1kW, cỡ 5 kW giá khoảng 600 USD/1kW, tới các turbin công suất lớn 800 kW.

Dưới đây giới thiệu một số máy phát điện bằng sức gió đang có trên thị trường.



Hình 3.4. Máy phát cỡ nhỏ công suất 100W, đường kính vòng ngoài 910 mm.



Hình 3.5. Máy phát công suất 250 và 600 W

Vì gió không thổi đều đặn nên năng lượng điện phát sinh từ các tuốc bin gió chỉ có thể được sử dụng kết hợp chung với các nguồn năng lượng khác để cung cấp năng lượng liên tục. Tại châu Âu các tuốc bin gió được nối mạng toàn châu Âu, nhờ vào đó mà việc sản xuất điện có thể được điều hòa một phần. Một khả năng khác là sử dụng các nhà máy phát điện có bơm trữ để bơm nước vào các bồn chứa ở trên cao và dùng nước để vận hành tuốc bin khi không đủ gió. Công suất dự trữ phụ thuộc vào độ chính xác của dự báo gió, khả năng điều chỉnh của mạng

lưới và nhu cầu dùng điện. Xây dựng các nhà máy điện có bơm trữ này là một tác động lớn vào thiên nhiên vì phải xây chúng trên các đỉnh núi cao.

Mặt khác vì có ánh sáng Mặt Trời nên gió thổi vào ban ngày thường mạnh hơn vào đêm và vì vậy mà thích ứng một cách tự nhiên với nhu cầu năng lượng nhiều hơn vào ban ngày. Công suất dự trữ phụ thuộc vào độ chính xác của dự báo gió, khả năng điều chỉnh của mạng lưới và nhu cầu dùng điện.

Người ta còn có một công nghệ khác để tích trữ năng lượng gió. Cánh quạt gió sẽ được truyền động trực tiếp để quay máy nén khí. Động năng của gió được tích lũy vào hệ thống nhiều bình khí nén. Hệ thống hàng loạt bình khí nén này sẽ được luân phiên tuần tự phun vào các turbine để quay máy phát điện. Như vậy năng lượng gió được lưu trữ và sử dụng ổn định hơn (dù gió mạnh hay gió yếu thì khí vẫn luôn được nén vào bình, và người ta sẽ dễ dàng điều khiển cường độ và lưu lượng khí nén từ bình phun ra), hệ thống các bình khí nén sẽ được nạp khí và xả khí luân phiên để đảm bảo sự liên tục cung cấp năng lượng quay máy phát điện (khi 1 bình đang xả khí quay máy phát điện thì các bình khác sẽ đang được cánh quạt gió nạp khí nén vào).

Nếu cộng tất cả các chi phí bên ngoài (kể cả các tác hại đến môi trường thí dụ như vì thải các chất độc hại) thì năng lượng gió bên cạnh sức nước là một trong những nguồn năng lượng rẻ tiền nhất

*****sản xuất điện từ năng lượng gió trên thế giới.**

Trên nhiều thị trường điện, năng lượng gió phải cạnh tranh với các nhà máy điện mà một phần đáng kể đã được khấu hao toàn bộ từ lâu, bên cạnh đó công nghệ này còn tương đối mới. Vì thế mà tại Đức có đền bù giá giảm dần theo thời gian từ những nhà cung cấp năng lượng thông thường dưới hình thức Luật năng lượng tái sinh, tạo điều kiện cho ngành công nghiệp trẻ này phát triển.

Trong số 20 thị trường lớn nhất trên thế giới, chỉ riêng châu Âu đã có 13 nước với Đức là nước dẫn đầu về công suất của các nhà máy điện dùng năng lượng gió với khoảng cách xa so với các nước còn lại (bảng 3.1)

Tại Đức, Đan Mạch và Tây Ban Nha việc phát triển năng lượng gió liên tục trong nhiều năm qua được khuyến khích bằng các chính sách hỗ trợ. Nhờ vào đó mà một ngành công nghiệp mới đã phát triển tại 3 quốc gia này.

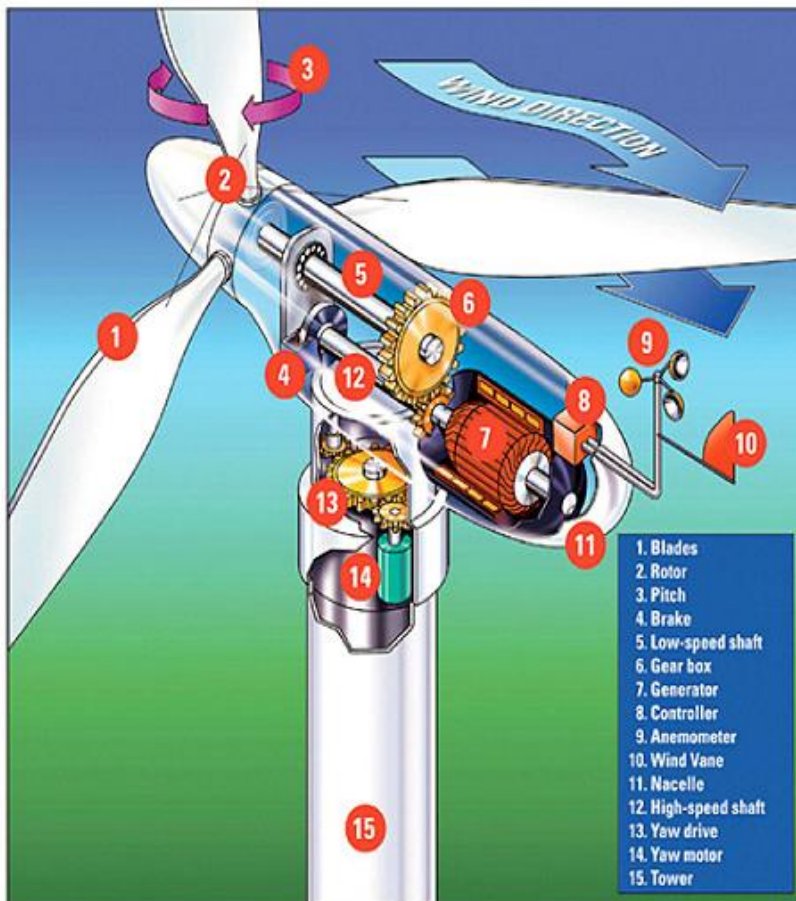
Mặc dù là các quốc gia còn lại, ngoại trừ Ai Cập với 145 MW, đều có công suất lắp đặt ít hơn 100 MW, có thể nhận ra được là nhiều nước chỉ mới khám phá ra năng lượng gió ở những năm gần đây và được dự đoán là sẽ có tăng trưởng mạnh trong những năm sắp đến. Trong năm 2005 theo dự đoán sẽ có khoảng 10.000 MW được lắp đặt mới trên toàn thế giới mà trong đó có vào khoảng 2.000 MW là ở Đức.

Bảng 3.1. Công suất điện sản xuất từ năng lượng gió trên thế giới.

Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)	Số thứ tự	Quốc gia	Công suất (MW)
01	Đức	16.628	12	Bồ Đào Nha	523
02	Tây Ban Nha	8.263	13	Hy Lạp	466
03	Hoa Kỳ	6.752	14	Canada	444
04	Đan Mạch	3.118	15	Thụy Điển	442
05	Ấn Độ	2.983	16	Pháp	390
06	Ý	1.265	17	Úc	380
07	Hà Lan	1.078	18	Ireland	353

08	Nhật	940	19	New Zealand	170
09	Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	897	20	Na Uy	160
10	Trung quốc	764		Các nước còn lại	951
11	Áo	607		Tổng cộng trên toàn thế giới	47.574

4. Cấu tạo của tuabin gió



Tua bin gió là thiết bị chuyển đổi năng lượng gió thành điện. Đặc điểm này là sự khác biệt chính của tuabin gió với “cối xay gió”, một thiết bị biến năng lượng gió thành năng lượng cơ học. Một tuabin gió điển hình bao gồm các phần chính sau đây:

- 1. Blades:** Cánh quạt. Gió thổi qua các cánh quạt và là nguyên nhân làm cho các cánh quạt chuyển động và quay.
- 2. Rotor:** Bao gồm các cánh quạt và trục.
- 3. Pitch:** Bước răng. Cánh được xoay hoặc làm nghiêng một ít để giữ cho rotor quay với tốc độ hợp lý nhất nhằm đạt hiệu suất sinh điện cao nhất, và bảo vệ cánh quạt, rotor trong điều kiện gió quá lớn.
- 4. Brake:** Bộ hãm (phanh). Dùng để dừng rotor trong tình trạng khẩn cấp bằng điện, bằng sức nước hoặc bằng động cơ.
- 5. Low – speed shaft:** Trục quay tốc độ thấp.
- 6. Gear box:** Hộp số. Bánh răng được nối với trục có tốc độ thấp với trục có tốc độ cao và tăng tốc độ quay từ 30 đến 60 vòng/ phút lên 1200 đến 1500 vòng/ phút, tốc độ quay là yêu cầu của hầu hết các máy phát điện sản xuất ra điện. Bộ bánh răng này rất đắt tiền nó là một phần của bộ động cơ và tuabin gió.

7. Generator: Máy phát. Phát ra điện

8. Controller: Bộ điều khiển. Bộ điều khiển sẽ khởi động động cơ ở tốc độ gió khoảng 8 đến 14 dặm/giờ tương ứng với 12 km/h đến 22 km/h và tắt động cơ khoảng 65 dặm/giờ tương đương với 104 km/h bởi vì các máy phát này có thể phát nóng.

9. Anemometer: Bộ đo lường tốc độ gió và truyền dữ liệu tốc độ gió tới bộ điều khiển.

10. Wind vane: Để xử lý hướng gió và liên lạc với “yaw drive” để định hướng tuabin gió.

11. Nacelle: Vỏ. Bao gồm rotor và vỏ bọc ngoài, toàn bộ được đặt trên đỉnh trụ và bao gồm các phần: gear box, low and high – speed shafts, generator, controller, and brake. Vỏ bọc ngoài dùng bảo vệ các thành phần bên trong vỏ. Một số vỏ phải đủ rộng để một kỹ thuật viên có thể đứng bên trong trong khi làm việc.

12. High – speed shaft: Trục truyền động của máy phát ở tốc độ cao.

13. Yaw drive: Dùng để giữ cho rotor luôn luôn hướng về hướng gió chính khi có sự thay đổi hướng gió.

14. Yaw motor: Động cơ cung cấp cho “yaw drive” định được hướng gió.

15. Tower: Trụ đỡ Nacelle. Được làm bằng thép hình trụ hoặc thanh dẫn bằng thép. Bởi vì tốc độ gió tăng lên nếu trụ càng cao, trụ đỡ cao hơn để thu được năng lượng gió nhiều hơn và phát ra điện nhiều hơn

Nguyên lý hoạt động của các tuabin gió

Các tuabin gió hoạt động theo một nguyên lý rất đơn giản. Năng lượng của gió làm cho 2 hoặc 3 cánh quạt quay quanh 1 rotor. Mà rotor được nối với trục chính và trục chính sẽ truyền động làm quay trục quay máy phát để tạo ra điện.

Các tuabin gió được đặt trên trụ cao để thu hầu hết năng lượng gió. Ở tốc độ 30 mét trên mặt đất thì các tuabin gió thuận lợi: Tốc độ nhanh hơn và ít bị các luồng gió bất thường.

Các tuabin gió có thể sử dụng cung cấp điện cho nhà cửa hoặc xây dựng, chúng có thể nối tới một mạng điện để phân phối mạng điện ra rộng hơn.

Nhìn từ phía ngoài vào một xưởng năng lượng gió thấy được một nhóm các tuabin làm việc và tạo ra điện nhờ các đường dây tiện ích như thế nào? Điện được truyền qua dây dẫn phân phối từ các nhà, các cơ sở kinh doanh, các trường học ...

Các loại tuabin gió:

tuabin gió có thể chia làm hai loại dựa theo chiều của trục quay. Tuabin trục ngang được dùng phổ biến hơn tuabin trục đứng.

□ **Tuabin trục ngang:** (HAWT – Horizontal Axis Wind Turbines)

HAWT có trục roto chính và máy phát điện nằm ở trên đỉnh tháp và phải hướng theo hướng gió.

Những tuabin nhỏ được định hướng nhờ chong

chóng gió (wind vane) nhỏ, tuabin lớn thường sử

dụng cặp cảm biến với động

cơ trợ lực. Hầu hết các tuabin đều có hộp bánh răng

để chuyển chuyển động quay chậm của cánh quạt

thành chuyển động quay nhanh hơn phù hợp để chạy máy phát điện.



Tuabin trục đứng (VAWTs-Vertical Axis Wind Turbines)

VAWTs có trục roto chính bố trí theo chiều dọc. Lợi thế của kiểu tuabin này là tuabin không cần phải hướng theo hướng gió. Điều này thuận lợi trong những vùng có hướng gió thay đổi nhiều. VAWTs có thể sử dụng gió từ nhiều hướng khác nhau. Với một trục thẳng đứng, máy phát điện và hộp bánh răng có thể được đặt gần mặt đất, do đó, không cần dùng trụ để đưa lên cao, và dễ tiếp cận hơn là để bảo trì. Khuyết điểm của một vài kiểu tuabin này là sinh ra moment lực xung động (pulsating torque). Lực cản này được sinh ra khi các cánh quạt xoay trong gió.

Rất khó để gắn VAWTs lên trụ đỡ, vì vậy người ta thường xây dựng chúng trên những giá đỡ thấp gần mặt đất. Càng gần mặt đất thì sức gió càng giảm, do đó ít năng lượng gió được cung cấp cho tuabin. Không khí chuyển động gần mặt đất

hoặc gần các vật có thể tạo nên các dòng bất thường, gây nên sự rung động, tạo ra tiếng ồn và làm hư trục quay. Tuy nhiên, khi tuabin được lắp trên mái các tòa nhà,

các công trình thường làm đổi hướng gió trên mái và có thể làm tăng gấp đôi tốc độ gió tới tuabin. Nếu chiều cao của mái nhà có gắn tuabin xấp xỉ bằng 50% chiều cao của các công trình thì đây gần như là điều kiện tốt nhất để đạt được năng lượng gió

tối đa và sự nhiễu loạn của các luồng khí là nhỏ nhất.

6. Năng lượng gió trong mối quan hệ với môi trường:

Những lợi ích về môi trường và xã hội của điện gió

Năng lượng gió được đánh giá là thân thiện nhất với môi trường và ít gây ảnh hưởng xấu về mặt xã hội. Để xây dựng một nhà máy thủy điện lớn cần phải nghiên cứu kỹ lưỡng các rủi ro có thể xảy ra với đập nước. Ngoài ra, việc di dân cũng như việc mất các vùng đất canh tác truyền thống sẽ đặt gánh nặng lên vai những người dân xung quanh khu vực đặt nhà máy, và đây cũng là bài toán khó đối với các nhà hoạch định chính sách. Hơn nữa, các khu vực để có thể quy hoạch các đập nước tại Việt Nam cũng không còn nhiều.

Song hành với các nhà máy điện hạt nhân là nguy cơ gây ảnh hưởng lâu dài đến cuộc sống của người dân xung quanh nhà máy. Các bài học về rò rỉ hạt nhân cộng thêm chi phí đầu tư cho công nghệ, kỹ thuật quá lớn khiến càng ngày càng có nhiều sự ngần ngại khi sử dụng loại năng lượng này.

Các nhà máy điện chạy nhiên liệu hóa thạch thì luôn là những thủ phạm gây ô nhiễm nặng nề, ảnh hưởng xấu đến môi trường và sức khỏe người dân. Hơn thế nguồn nhiên liệu này kém ổn định và giá có xu thế ngày một tăng cao.

Khi tính đầy đủ cả các chi phí ngoài – là những chi phí phát sinh bên cạnh những chi phí sản xuất truyền thống, thì lợi ích của việc sử dụng năng lượng gió càng trở nên rõ rệt. So với các nguồn năng lượng gây ô nhiễm (ví dụ như ở nhà máy nhiệt điện Ninh Bình) hay phải di dời quy mô lớn (các nhà máy thủy điện lớn), khi sử dụng năng lượng gió, người dân không phải chịu thiệt hại do thất thu hoa mầu hay tái định cư, và họ cũng không phải chịu thêm chi phí y tế và chăm sóc sức khỏe do ô nhiễm.

Ngoài ra với đặc trưng phân tán và nằm sát khu dân cư, năng lượng gió giúp tiết kiệm chi phí truyền tải. Hơn nữa, việc phát triển năng lượng gió ở cần một lực lượng lao động là

các kỹ sư kỹ thuật vận hành và giám sát lớn hơn các loại hình khác, vì vậy giúp tạo thêm nhiều việc làm với kỹ năng cao.

Tại các nước Châu Âu, các nhà máy điện gió không cần đầu tư vào đất đai để xây dựng các trạm tourbin mà thuê ngay đất của nông dân. Giá thuê đất (khoảng 20% giá thành vận hành thường xuyên) giúp mang lại một nguồn thu nhập ổn định cho nông dân, trong khi diện tích canh tác bị ảnh hưởng không nhiều.

Cuối cùng, năng lượng gió giúp đa dạng hóa các nguồn năng lượng, là một điều kiện quan trọng để tránh phụ thuộc vào một hay một số ít nguồn năng lượng chủ yếu; và chính điều này giúp phân tán rủi ro và tăng cường an ninh năng lượng.

Ưu điểm của năng lượng gió

-Một nguồn tài nguyên tái tạo hoàn toàn

Trong số rất nhiều lợi ích, lợi thế lớn nhất trong việc sử dụng năng lượng gió là thuộc tính của nó là một nguồn tài nguyên tái tạo hoàn toàn. Mặc dù nhu cầu và sử dụng của công nghệ này là khác nhau ở mức độ quốc gia khác nhau trên khắp thế giới, gió luôn luôn là hiện tại và một hiện tượng thường trú trên trái đất. Khi bức xạ từ mặt trời tạo ra một chu trình đối lưu trong không khí chảy lên trên, nó gây ra gió thổi. Và kể từ năng lượng gió có thể được khai thác thông qua quá trình rất tự nhiên này, lượng điện được giới hạn bởi tốc độ và sự tái phát của gió. Điều này thực sự có nghĩa là như ánh mặt trời tồn tại, năng lượng gió có thể được khai thác vĩnh viễn.

-Miễn phí từ hạn chế phát thải khí độc hại

Một lợi thế lớn của việc sử dụng năng lượng gió là nó không tạo ra sản phẩm chất thải không giống như các nguồn năng lượng khác như nhiên liệu hóa thạch và năng lượng hạt nhân. Theo Đại dương Hoa Kỳ và Cơ quan Khí quyển, việc đốt các nhiên liệu hóa thạch để tạo ra năng lượng gây ra một sản xuất rất lớn lượng khí thải carbon dioxide và lưu huỳnh gây ô nhiễm bầu khí quyển và góp phần vào sự suy giảm của tầng ôzôn. Báo cáo từ Hội đồng năng lượng thế giới nói rằng những phát thải này có quá nguy hiểm và chịu trách nhiệm cho sự thay đổi khí hậu toàn cầu và tác dụng phụ của nó.

-Rủi ro từ phản ứng phóng xạ

Sử dụng năng lượng gió là luôn luôn cho là thân thiện với môi trường, không giống như điện hạt nhân có nhược điểm của việc quản lý chất thải. Nhà máy điện hạt nhân tạo ra phản ứng hạt nhân tạo ra vật liệu phóng xạ như là một sản phẩm phụ rất khó xử lý. Hầm chuyên ngành cần được xây dựng để nhà các thanh nhiên liệu đã qua và phù hợp với bức xạ được sử dụng để ngăn ngừa ô nhiễm nước và đất, cũng như những người từ các sản phẩm phụ say sưa của các nhà máy hạt nhân. Nếu không có lượng khí thải carbon, bức xạ được sản xuất, năng lượng gió có lợi thế được khai thác và sử dụng.

-Hầu như vô cùng bền vững

Tua-bin gió được phát minh để nhận ra lợi thế của việc sử dụng năng lượng gió để phát triển bền vững. Trong thực tế, nhiều người coi là một chất lượng tuyệt vời của năng lượng gió là nó gần như là vô cùng bền vững. Nhiên liệu hóa thạch như than, dầu và khí tự nhiên cuối cùng sẽ được hoàn toàn khai thác từ trái đất. Năng lượng địa nhiệt sử dụng năng lượng nhiệt được lưu trữ tích lũy từ nhiều năm của bức xạ mặt trời. Điều này cuối cùng sẽ được sử dụng để tối đa của nó là tốt. Nhưng gió sẽ không bao giờ dừng lại miễn là có sự sống trên trái đất và mặt trời vẫn còn tồn tại.

-Một nguồn tiềm năng năng lượng toàn bộ hành tinh

Nhiều người trong báo cáo chuyên sâu nghiên cứu kỹ thuật và khoa học năng lượng gió là một nguồn năng lượng rất hứa hẹn có khả năng tạo năng lượng cho toàn bộ hành tinh và duy trì nhu cầu của dân số ngày càng tăng. Hầu hết chúng ta biết rằng các tua-bin gió có thể được đặt cơ bản bất cứ nơi nào trên vùng đất bằng phẳng, trên biển hoặc trên núi. Điều này cho phép gió lợi thế là một nguồn năng lượng phổ quát được sử dụng bởi tất cả các nước trên thế giới. Hội đồng năng lượng thế giới báo cáo rằng năng lượng gió cung cấp một phần trăm năng lượng của thế giới. Tuy nhiên, nhiều nước châu Âu, chẳng hạn như Đan Mạch, có được gần hai mươi phần trăm nhu cầu của đất nước.)

.-Vùng sâu vùng xa mà không kết nối với lưới điện điện có thể sử dụng tua-bin gió để sản xuất cung cấp riêng của họ.

- Tua-bin gió có sẵn trong một loạt các kích cỡ có nghĩa là một phạm vi rộng lớn của người dân và doanh nghiệp có thể sử dụng chúng. Các hộ gia đình duy nhất để các thị trấn nhỏ và làng mạc có thể tận dụng tốt loạt các tua bin gió hiện nay.

Nhược điểm của năng lượng gió

- Trở ngại chính của việc sử dụng những tua-bin để phát điện gió là không thường xuyên và nó không luôn luôn đến vào thời điểm khi điện là cần thiết. Nói cách khác, đôi khi gió không thể được khai thác trong thời gian nhu cầu sử dụng điện.

- Thậm chí mặc dù các nhà máy điện gió gây ra vấn đề môi trường ít hơn so với các nhà máy điện truyền thống khác, có một số vấn đề trong tiếng ồn đến từ các cánh quạt của nó, và vào những thời điểm, chim bay trực tiếp vào các cánh quạt đã bị giết chết.

-Cối xay gió điện phải đấu tranh với các nguồn phát điện truyền thống trên cơ sở chi phí. Trang trại gió có thể có hoặc không có thể hữu ích, tùy thuộc vào năng lượng gió một trang web. Mặc dù chi phí của các thiết lập của nó giảm trong 10 năm qua, nó vẫn cần hỗ trợ tài chính cao hơn so với các máy phát điện nhiên liệu hóa thạch.

-Nơi lý tưởng nhất cho năng lượng gió thành lập thường nằm ở các vùng xa xôi rất xa mà các thành phố cần rất nhiều điện. Và thực tế điều này chỉ làm tăng chi phí của việc chuyển giao điện.

- Nhiều người cảm thấy phong cảnh nông thôn rất thơ mộng, không có những kiến trúc lớn được xây dựng. Cảnh quan còn lại ở dạng tự nhiên của nó cho mọi người thưởng thức

7- Năng lượng gió ở Việt Nam:

-Tiềm năng điện gió của Việt Nam

Nằm trong khu vực cận nhiệt đới gió mùa với bờ biển dài, Việt Nam có một thuận lợi cơ bản để phát triển năng lượng gió. So sánh tốc độ gió trung bình trong vùng Biển Đông Việt Nam và các vùng biển lân cận cho thấy gió tại Biển Đông khá mạnh và thay đổi nhiều theo mùa. Trong chương trình đánh giá về Năng lượng cho Châu Á, Ngân hàng Thế giới đã có một khảo sát chi tiết về năng lượng gió khu vực Đông Nam Á, trong đó có Việt Nam (bảng 2). Theo tính toán của nghiên cứu này, trong bốn nước được khảo sát thì Việt Nam có tiềm năng gió lớn nhất và hơn hẳn các quốc gia lân cận là Thái Lan, Lào và Campuchia. Trong khi Việt Nam có tới 8,6% diện tích lãnh thổ được đánh giá có tiềm năng từ „tốt“ đến „rất tốt“ để xây dựng các trạm điện gió cỡ lớn thì diện tích này ở Campuchia là 0,2%, ở Lào là 2,9%, và ở Thái-lan cũng chỉ là 0,2%. Tổng tiềm năng điện gió của Việt Nam ước đạt 513.360 MW tức là bằng hơn 200 lần công suất của thủy điện Sơn La, và hơn 10 lần tổng công suất dự báo của ngành điện vào năm 2020.

Quốc gia		Yếu	Trung bình	Tốt	Rất tốt	Lý tưởng	Tổng
		< 6 m/s	6-7 m/s	7-8 m/s	8-9 m/s	> 9 m/s	
Campuchia	Diện tích	175.468	6.155	315	30	0	
	% diện tích	96,4%	3,4%	0,2%	0%	0%	
	Tiềm năng (MW)	NA	24.620	1.260	120	0	26.000
Lào	Diện tích	184.511	38.787	6.070	671	35	
	% diện tích	80,2%	16,9%	2,6%	0,3%	0%	
	Tiềm năng (MW)	NA	155.148	24.280	2.684	140	182.252
Thái Lan	Diện tích	477.157	37.337	748	13	0	
	% diện tích	92,6%	7,2%	0,2%	0%	0%	
	Tiềm năng (MW)	NA	149348	2992	52	0	152.392
Việt Nam	Diện tích	197.342	100.361	25.679	2.187	113	
	% diện tích	60,6%	30,8%	7,9%	0,7%	0,00%	
	Tiềm năng (MW)	NA	401.444	102.716	8748	452	513.360

Nguồn Ngân hàng Thế giới

Khó khăn cho điện gió ở Việt Nam

- Nước ta hiện chưa có chính sách và các quy định, trợ giá trong việc mua điện từ nguồn năng lượng gió, chi phí đầu tư cao hơn các hệ thống phát điện truyền thống vì thế chưa đủ sức hấp dẫn các nhà đầu tư trong cũng như ngoài nước. Bên cạnh đó, vẫn còn thiếu các dịch vụ và khả năng tài chính để có thể vay vốn từ ngân hàng hoặc từ tổ chức tài chính cho việc phát triển điện gió. Các chương trình quy hoạch và chính sách của chính

quyền địa phương và của trung ương nên minh bạch, rõ ràng, tránh tình trạng các văn bản ban hành trái ngược nhau.

- Thêm nữa, hiện nay, về trình độ kỹ thuật, để thực hiện một công trình điện gió hoàn chỉnh, cũng như các kỹ thuật cơ bản và dịch vụ bảo quản, bảo trì, điều hành và quản lý sau lắp đặt của nước ta hiện còn rất yếu. Gió là dạng năng lượng vô hình và mang tính ngẫu nhiên cao nên khi đầu tư vào lĩnh vực này nhà đầu tư cần có các số liệu, thống kê đủ tin cậy, nhưng cho đến nay công việc xây dựng các trạm đo gió (wind measuring station) để thu thập, thống kê và phân tích đầy đủ các số liệu về gió cũng chỉ mới ở khâu đầu.
- Và để khuyến khích việc phát triển, tạo đòn bẩy cho việc xây dựng nhanh nguồn điện gió tại nước ta thì cần sự tính toán hợp lý, mạnh dạn đầu tư, sử dụng mọi nguồn lực mới mong tận dụng được triệt để nguồn năng lượng này, đưa vào sử dụng đại trà.

-Đề xuất một khu vực xây dựng điện gió cho Việt Nam

Ở Việt Nam, các khu vực có thể phát triển năng lượng gió không trải đều trên toàn bộ lãnh thổ. Với ảnh hưởng của gió mùa thì chế độ gió cũng khác nhau. Nếu ở phía bắc đèo Hải Vân thì mùa gió mạnh chủ yếu trùng với mùa gió đông bắc, trong đó các khu vực giàu tiềm năng nhất là Quảng Ninh, Quảng Bình, và Quảng Trị. Ở phần phía nam đèo Hải Vân, mùa gió mạnh trùng với mùa gió tây nam, và các vùng tiềm năng nhất thuộc cao nguyên Tây Nguyên, các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long, và đặc biệt là khu vực ven biển của hai tỉnh Bình Thuận, Ninh Thuận.

Theo nghiên cứu của NHTG, trên lãnh thổ Việt Nam, hai vùng giàu tiềm năng nhất để phát triển năng lượng gió là Sơn Hải (Ninh Thuận) và vùng đồi cát ở độ cao 60-100m phía tây Hàm Tiến đến Mũi Né (Bình Thuận). Gió vùng này không những có vận tốc trung bình lớn, còn có một thuận lợi là số lượng các cơn bão khu vực ít và gió có xu thế ổn định là những điều kiện rất thuận lợi để phát triển năng lượng gió. Trong những tháng có gió mùa, tỷ lệ gió nam và đông nam lên đến 98% với vận tốc trung bình 6-7 m/s tức là vận tốc có thể xây dựng các trạm điện gió công suất 3 - 3,5 MW. Thực tế là người dân khu vực Ninh Thuận cũng đã tự chế tạo một số máy phát điện gió cỡ nhỏ nhằm mục đích thấp sáng. Ở cả hai khu vực này dân cư thưa thớt, thời tiết khô nóng, khắc nghiệt, và là những vùng dân tộc đặc biệt khó khăn của Việt Nam.

Mặc dù có nhiều thuận lợi như đã nêu trên, nhưng khi nói đến năng lượng gió, chúng ta cần phải lưu ý một số đặc điểm riêng để có thể phát triển nó một cách có hiệu quả nhất. Nhược điểm lớn nhất của năng lượng gió là sự phụ thuộc vào điều kiện thời tiết và chế độ gió. Vì vậy khi thiết kế, cần nghiên cứu hết sức nghiêm túc chế độ gió, địa hình cũng như loại gió không có các dòng rối vốn ảnh hưởng không tốt đến máy phát. Cũng vì lý do phụ thuộc trên, năng lượng gió tuy ngày càng hữu dụng nhưng không thể là loại năng lượng chủ lực. Tuy nhiên, khả năng kết hợp giữa điện gió và thủy điện tích năng lại mở ra cơ hội cho chúng ta phát triển năng lượng ở các khu vực như Tây Nguyên vốn có lợi thế ở

cả hai loại hình này. Một điểm cần lưu ý nữa là các trạm điện gió sẽ gây ô nhiễm tiếng ồn trong khi vận hành cũng như phá vỡ cảnh quan tự nhiên và có thể ảnh hưởng đến tín hiệu của các sóng vô tuyến. Do đó, khi xây dựng các khu điện gió cần tính toán khoảng cách hợp lý đến các khu dân cư, khu du lịch để không gây những tác động tiêu cực.

-Sử dụng năng lượng gió ở việt nam .

Dường như các công ty trong và ngoài nước đã nhận ra tiềm năng điện gió ở Việt Nam (ước tính 110GW) và tích cực đầu tư vào lĩnh vực này. Thị trường phong điện Việt Nam vì thế mà trở nên nhộn nhịp trong thời gian gần đây.

Điển hình nhất là công ty Cổ phần năng lượng tái tạo Việt Nam-REVN (do các sếp của Viện năng lượng góp vốn và quản lý). Công ty được thành lập năm 2004, vốn điều lệ khiêm tốn 10 tỷ đồng, có lợi thế hơn hẳn các công ty trong nước khác là đội ngũ chuyên gia hàng đầu trong lĩnh vực năng lượng, các mối quan hệ trong nước, quốc tế sâu rộng. Công ty đã đầu tư nhà máy phong điện đầu tiên ở tỉnh Bình Thuận với công suất 120MW. Sau một thời gian “ngã giá” không thành công, hiện nay nhà máy phong điện này đã bắt đầu bán điện lên lưới với mức giá 7.9cent/kWh (EVN trả 6.9cent/kWh, Nhà nước hỗ trợ 1cent/kWh. (Mức giá ban đầu được công ty đề xuất là 13cent USD/kWh, trong đó EVN trả 9cent, còn chính phủ hỗ trợ 4cent, nhưng phía EVN không đồng tình với mức giá này.)



(5 tổ máy 1.5MW đầu tiên của nhà máy điện gió Tuy Phong, Bình Thuận)

Nhà máy điện gió Bạc Liêu do Công ty TNHH Xây dựng-Thương mại-Du lịch Công Lý (Cà Mau) làm chủ đầu tư, được xây dựng tại khu vực ven biển thuộc ấp Biển Đông A, xã Vĩnh Trạch Đông, thị xã Bạc Liêu, tỉnh Bạc Liêu. Dự án được xây dựng trên diện tích 500 ha, công suất thiết kế 99 MW, điện năng sản xuất 310 triệu kWh/năm, vốn đầu tư 4.500 tỷ đồng. (Một số nhà phân tích cho rằng đầu tư dự án điện gió, doanh nghiệp sẽ có lợi ích kép nhờ vào Du lịch và Địa ốc, do diện tích triển khai rộng, vị trí địa lý thuận lợi và cảnh quan đẹp)



Công ty CP Năng lượng Thương Tín (51% cổ phần sở hữu bởi Công ty CP Địa ốc Sài Gòn Thương Tín) thì đang đầu tư Nhà máy điện gió Phước Dân với công suất 50MW – tại các xã Phước Hậu, Phước Thái, Phước Hữu và thị trấn Phước Dân (huyện Ninh Phước, tỉnh Ninh Thuận). Dự án được xây dựng trên diện tích 965 ha, có tổng vốn đầu tư 1.290 tỷ đồng.

Công ty Phong điện Thuận Bình, doanh nghiệp từng tham gia dự án phong điện ở Tuy Phong (Bình Thuận), cho biết, Công ty đang thực hiện dự án phong điện ở Lợi Hải (huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận) có công suất 50-70 MW, vốn đầu tư từ 100-140 triệu USD. Lãnh đạo công ty cho biết “Để dự án này có lợi nhuận, doanh nghiệp phải bán được 7 cent USD/kWh”.

Ngoài ra còn có dự án liên danh EAB Viet Wind Power Co.,Ltd, (tập đoàn EAB Đức) cũng đầu tư khoảng 1.500 tỷ vào nhà máy điện gió Phước Hữu. Tập đoàn EAB còn liên kết với công ty Trasesco của Việt Nam để đầu tư một số dự án khác ở Sóc Trăng.

Một số công ty nước ngoài đã và đang đặt chân vào thị trường này ở Việt Nam như: Aerogie.Plus (một công ty tư vấn đầu tư năng lượng tái tạo ở Thụy Sĩ) đầu tư ở Côn Đảo một hệ thống hybrid wind-diesel với vốn đầu tư 28 triệu USD, Avantis-Energy (một công ty Trung Quốc) lên kế hoạch lắp đặt khoảng 80 tua bin loại 2MW ở Mẫu Sơn, Lạng Sơn và một số khác ở Bình Định, một công ty của Séc là KV VENTI – cũng đã sớm đặt trụ sở ở Đào Tấn-Hà Nội và đang xây dựng đề cương khoảng 12 dự án ở các khu vực Bình Thuận, Vân Đồn, Mộc Châu.

Đáng nói là công ty Fuhrländer của Đức, cũng vừa đầu tư 25 triệu USD xây dựng nhà máy sản xuất tuabin gió ở Việt Nam, nhắm vào thị trường trong nước và khu vực Đông Nam Á.

Tập đoàn GE Energy (Mỹ) cũng không chậm chân hơn với nhà máy sản xuất tuabin gió được cấp phép năm 2008 tại Hải Phòng, đã xuất xưởng khoảng 200 tuabin đầu tiên vào năm 2010 này.

Hiện nay ngành điện nước ta đang phụ thuộc nhiều vào thủy điện, với hơn 34% lượng điện được sản xuất ở Việt Nam là từ các nguồn thủy điện (lớn và trung bình). Đây là nguyên nhân chính dẫn đến việc thiếu điện trong mùa khô khi các hồ thủy điện giảm mức nước đáng kể, nhiều hồ còn bị xuống tới gần mức chết. Hy vọng rằng các dự án phong

điện nói trên và các dự án sắp tới, sẽ góp phần đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia, làm nền tảng cho phát triển kinh tế bền vững.

Năng lượng gió



1. Khái niệm

- **Năng lượng gió** là động năng của không khí di chuyển trong bầu khí quyển Trái Đất. Năng lượng gió là một hình thức gián tiếp của năng lượng mặt trời.
- Sử dụng năng lượng gió là một trong các cách lấy năng lượng xa xưa nhất từ môi trường tự nhiên và đã được biết đến từ thời kỳ Cổ đại.

2. Sự hình thành năng lượng gió

- Một nửa bề mặt của Trái Đất, mặt ban đêm, bị che khuất không nhận được bức xạ của Mặt Trời và thêm vào đó là bức xạ Mặt Trời ở các vùng gần xích đạo nhiều hơn là ở các cực, do đó có sự khác nhau về nhiệt độ và vì thế là khác nhau về áp suất mà không khí giữa xích đạo và 2 cực cũng như không khí giữa mặt ban ngày và mặt ban đêm của Trái Đất di động tạo thành gió.

Sự hình thành năng lượng gió

- Trái Đất xoay tròn cũng góp phần vào việc làm xoáy không khí và vì trục quay của Trái Đất nghiêng đi (so với mặt phẳng do quỹ đạo Trái Đất tạo thành khi quay quanh Mặt Trời) nên cũng tạo thành các dòng không khí theo mùa.



3. Giá trị sử dụng của năng lượng gió

- Năng lượng gió được sử dụng từ nhiều năm nay
- Con người đã dùng năng lượng gió để di chuyển thuyền buồm hay khinh khí cầu, ngoài ra năng lượng gió còn được sử dụng để tạo công cơ học nhờ vào các cối xay gió.





Năng lượng gió

- Ý tưởng dùng năng lượng gió để sản xuất điện hình thành ngay sau các phát minh ra điện và máy phát điện. Lúc đầu nguyên tắc của cối xay gió chỉ được biến đổi nhỏ và thay vì là chuyển đổi động năng của gió thành năng lượng cơ học thì dùng máy phát điện để sản xuất năng lượng điện.



- Ngày nay người ta gọi đó tuốc bin gió, khái niệm cối xay gió không còn phù hợp nữa vì chúng không còn có thiết bị nghiền.
- Từ sau những cuộc khủng hoảng dầu trong thập niên 1970 việc nghiên cứu sản xuất năng lượng từ các nguồn khác được đẩy mạnh trên toàn thế giới, kể cả việc phát triển các tuốc bin gió hiện đại.



Tuócbin gió



4. Sử dụng năng lượng gió để sản xuất điện

- Vì gió không thổi đều đặn nên năng lượng điện phát sinh từ các tuốc bin gió chỉ có thể được sử dụng kết hợp chung với các nguồn năng lượng khác để cung cấp năng lượng liên tục.
- Một khả năng là sử dụng các nhà máy phát điện có bơm trữ để bơm nước vào các bồn chứa ở trên cao và dùng nước để vận hành tuốc bin khi không đủ gió. Xây dựng các nhà máy điện có bơm trữ này là một tác động lớn vào thiên nhiên vì phải xây chúng trên các đỉnh núi cao.

- Mặt khác vì có ánh sáng Mặt Trời nên gió thổi vào ban ngày thường mạnh hơn vào đêm và vì vậy mà thích ứng một cách tự nhiên với nhu cầu năng lượng nhiều hơn vào ban ngày. Công suất dự trữ phụ thuộc vào độ chính xác của dự báo gió, khả năng điều chỉnh của mạng lưới và nhu cầu dùng điện.
- Nếu cộng tất cả các chi phí bên ngoài (kể cả các tác hại đến môi trường như vì thải các chất độc hại) thì năng lượng gió bên cạnh sức nước là một trong những nguồn năng lượng rẻ tiền nhất

Năng lượng gió & Ứng dụng

Gvhd: Đỗ Kim Thoa

Nhóm thực hiện

Nội dung chính

1. Phần mở đầu
2. Lý thuyết động cơ gió.
3. Ứng dụng năng lượng gió.

1. Phần Mở Đầu

1. Những nguồn năng lượng hiện đại
2. Sự hình thành năng lượng gió
3. Tính toán năng lượng gió

1. Những nguồn năng lượng hiện đại

- **Thủy điện**

-Đã xuất hiện từ hơn 70 năm trước đây, và đã là nguồn hy vọng cho nhân loại trong một thời gian dài.

-Các đập thủy điện được tiếp nối xây dựng ồ ạt.



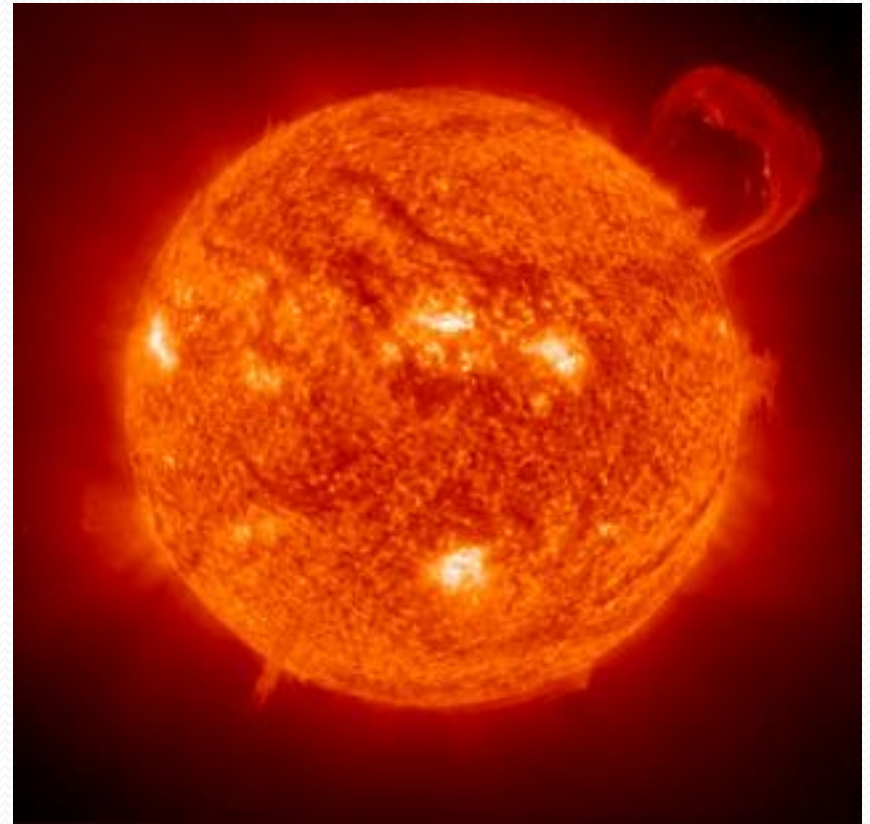
1. Những nguồn năng lượng hiện đại

- **Năng lượng nguyên tử**
 - Nguồn năng lượng khổng lồ, rẻ tiền sạch
 - Việc xây dựng và vận hành các lò phản ứng cần phải đảm bảo an toàn



1. Những nguồn năng lượng hiện đại

- **Năng lượng mặt trời**
 - là nguồn năng lượng tự nhiên không gây ô nhiễm và vô cùng dồi dào
- **Năng lượng sinh khối**
- **Năng lượng thủy triều và Nhiệt năng biển**
- **Năng lượng địa nhiệt**



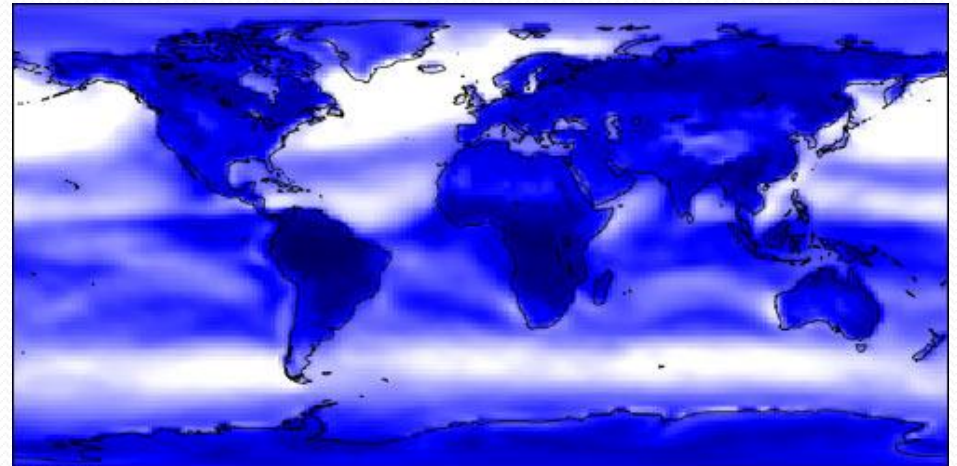
1. Những nguồn năng lượng hiện đại

- **Năng lượng gió**
 - là hình thức sử dụng năng lượng được hình thành sớm nhất
 - nguồn năng lượng hiện đại số 1
 - cạnh tranh
 - dự đoán được
 - độc lập
 - nhanh
 - sạch

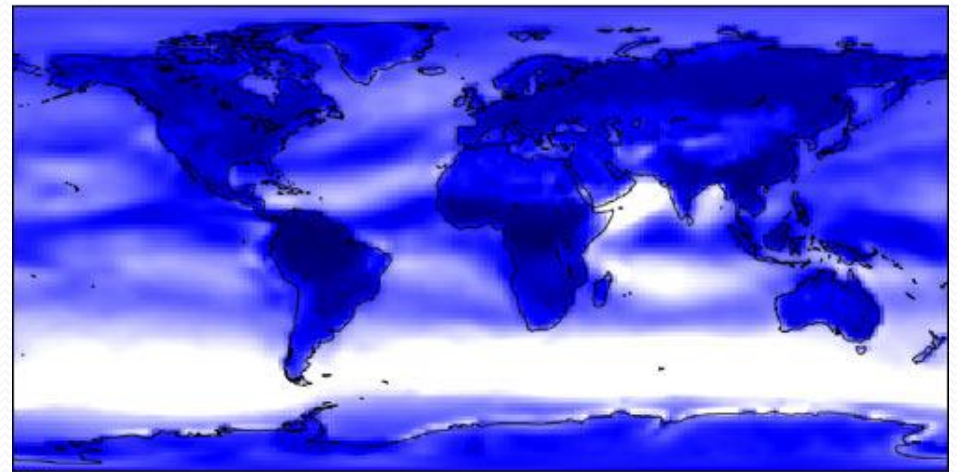


2. Sự hình thành năng lượng gió

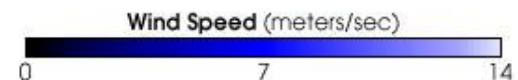
- Sự tạo thành gió.
 - Sự đốt nóng không đồng đều bề mặt Trái đất
 - Sự tự quay của Trái đất
 - Trục quay của Trái đất nghiêng tạo thành dòng không khí theo mùa
 - Các yếu tố khác



January



July



3. Tính toán năng lượng gió

- Năng lượng gió là động năng của không khí chuyển động với vận tốc v .
- Khối lượng đi qua một mặt phẳng hình tròn vuông góc với chiều gió trong thời gian t

- $M = \rho \cdot V$

$$= \rho \cdot A \cdot v \cdot t$$

$$= \rho \cdot \pi r^2 \cdot v \cdot t$$

trong đó:

ρ là tỷ trọng của không khí

V là thể tích khối lượng không khí đi qua mặt cắt ngang hình tròn diện tích A bán kính r trong thời gian t .

- Động năng

$$E_{\text{kin}} = 1/2 \cdot m v^2$$

$$= \frac{\pi}{2} \rho \cdot r^2 \cdot v^3 \cdot t$$

○ Tuy nhiên, phần năng lượng nhận được của động cơ nhỏ hơn nhiều so với năng lượng của gió, và được xác định bằng hệ số sử dụng năng lượng ξ .

2. Lý thuyết động cơ gió

- Động cơ gió
- Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió
- Thiết kế chế tạo động cơ gió
- Thiết kế chế tạo hệ thống điện gió

➤ Động cơ gió

- Biến đổi năng lượng gió thành cơ năng



➤ Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió

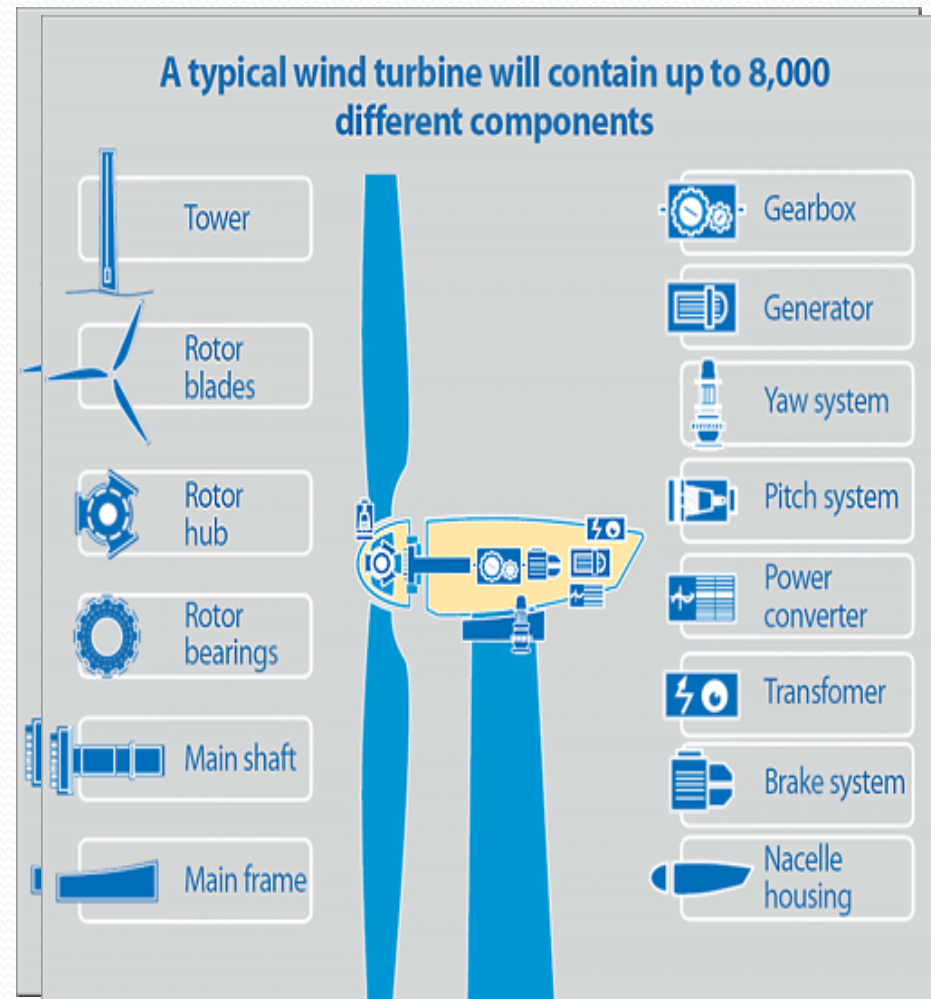
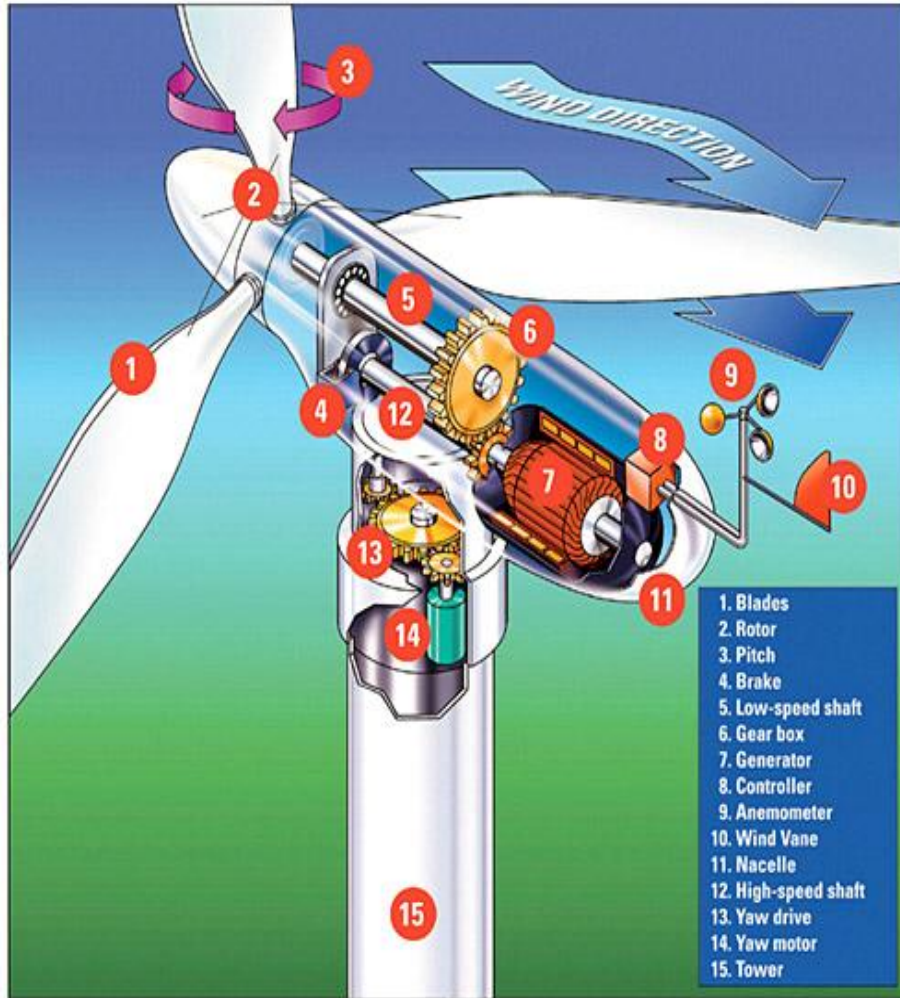
- Gồm 3 khối bộ phận chính:
 - Bánh công tác gió (Rotor blade)
 - Bộ biến đổi năng lượng (Alternator)
 - Tháp gió (Tower)



➤ Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió



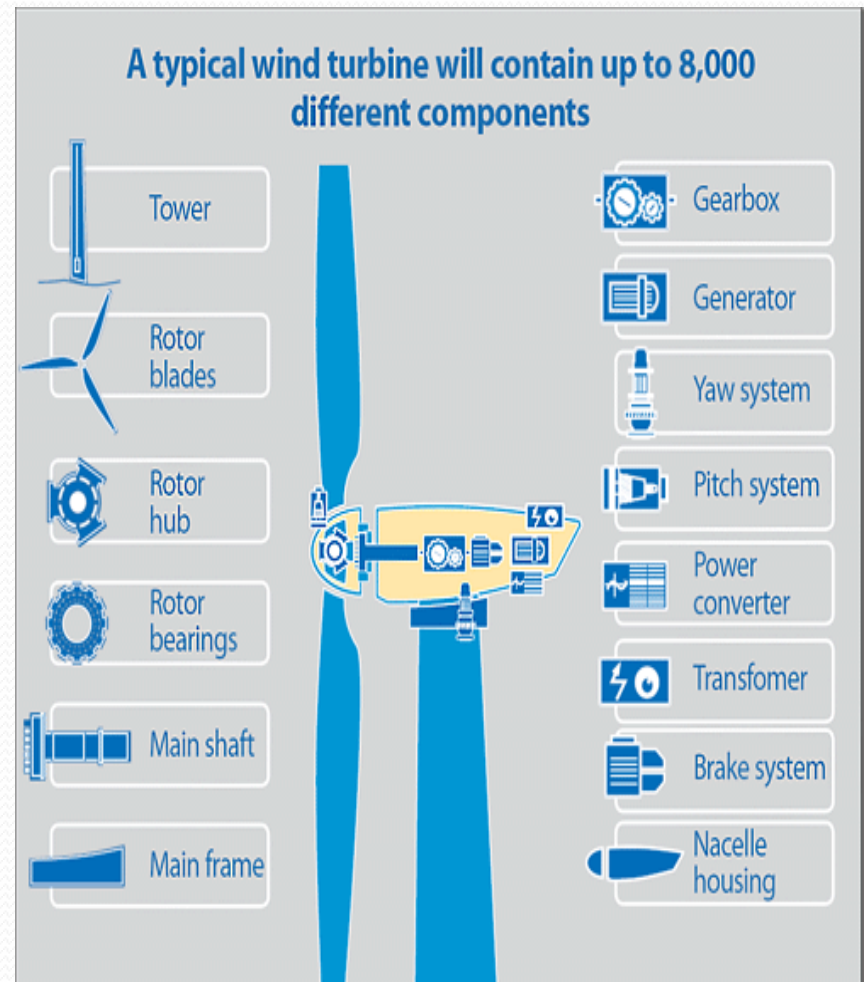
➤ Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió



➤ Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió

□ Nguyên lý làm việc

- Gió làm bánh công tác chuyển động trong mặt phẳng quay
- Các bánh công tác nối với Rotor hub gắn cố định với Rotor bearings → làm quay trực tiếp chính Main shaft
- Qua hệ thống cơ cấu bánh răng Pitch system truyền chuyển động quay tới trục của máy phát Generator biến đổi thành năng lượng điện



Video



➤ Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió

❑ Phân loại:

- ❑ Dựa vào cấu tạo của bánh công tác gió và trục của động cơ

- ❑ Chia 4 loại:

- ❑ Loại Cánh dạng khí động

- ❑ Loại Cánh phẳng trục đứng

- ❑ Loại Cánh tròn trục đứng

- ❑ Loại Trục đứng Darius

- ❑ Từng loại có những cấu tạo riêng và nguyên tắc vận hành đặc trưng



❑ Động cơ gió Cánh dạng khí động

- Sử dụng phổ biến nhất trên thế giới
 - Ở Mỹ
 - Nền công nghiệp điện gió đứng đầu thế giới
 - Sử dụng gần như toàn bộ để lắp đặt trong hệ thống điện gió
 - Ở Đức và Tây Ban Nha
 - Nền công nghiệp điện gió số 1 tại châu Âu
 - Chủ yếu sử dụng loại động cơ gió này



Roscoe Wind Farm (780 MW, 627 turbine)

❑ Động cơ gió Cánh dạng khí động



- Neuenkirchen farm, Germany



- Galicia farm, Spain

❑ Động cơ gió Cánh dạng khí động

- Cấu tạo cánh gió:
 - Có dạng khí động học
 - Cho hiệu suất sử dụng rất cao
 - Sử dụng cho động cơ gió phát điện

❑ Động cơ gió Cánh dạng khí động

- Hệ số sử dụng: $\xi = 0.3 - 0.42$
 - Đây chính là ưu điểm lớn nhất của loại động cơ này
- Nhược điểm:
 - Chi phí sản xuất khá cao



❑ Động cơ gió cánh phẳng trực đứng

- Cấu tạo và nguyên lý
 - Cánh gió phẳng
 - Hai bên trục là 2 phần cánh gió
 - Tại mỗi thời điểm chỉ 1 phần cánh gió chuyển động cùng hướng gió, phần kia xu hướng chuyển động ngược hướng gió → chế tạo thêm tám chắn thích hợp → làm giảm lực cản

Hiện nay có phương pháp mới để làm giảm lực cản này



❑ Động cơ gió cánh phẳng trực đứng

- Nhược điểm:
 - $V_{\text{cánh}} \leq V_{\text{gio}}$
 - Bề mặt chiếm chỗ của bánh CTG gần như bị che phủ hoàn toàn
→ Hệ số sử dụng thấp: ξ 0.1 - 0.18
- Ít được sử dụng trong thực tiễn



❑ Động cơ gió rotor cánh tròn trục đứng

- Cấu tạo bởi các phần mặt trụ ghép với nhau quanh trục đứng
- Chế tạo vào năm 1920 bởi J. Savonius
- Tốc độ chậm, hệ số sử dụng thấp
- Ít được sử dụng: sử dụng
 - Chạy máy bơm nước
 - Chạy máy phát điện tốc độ thấp



❑ Động cơ gió trục đứng Darrieus

- Do Darrieus sáng chế vào 1925
- Cánh thẳng – cánh cong gọn nhẹ
- Hiệu suất khá cao 0.35
- Đang trong giai đoạn nghiên cứu nên chưa được ứng dụng rộng rãi



2. Lý thuyết động cơ gió

- Động cơ gió
- Cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ gió
- Thiết kế chế tạo động cơ gió
- Thiết kế chế tạo hệ thống điện gió

➤ Thiết kế chế tạo động cơ gió

- Tháp gió
- Động cơ điện
- Bánh công tác gió

○ Thiết kế chế tạo bánh công tác gió

- Tính toán kích thước động cơ gió
 - Đường kính bánh công tác gió:

$$D = \sqrt{\frac{2080 \cdot N}{V^3 \cdot \xi \cdot \eta}}$$

Trong đó: N: Công suất (kW)

V: Vận tốc (m/s)

ξ : Hệ số sử dụng năng lượng gió

- Tốc độ quay

$$n = \frac{30 \cdot Z \cdot V}{\pi \cdot R}$$

Trong đó: Z: Độ cao tốc đặc trưng cho tốc độ quay nhanh của bánh công tác gió, R: Bán kính bánh công tác gió (m)

○Chọn số cánh

- Với động cơ gió phát điện yêu cầu tốc độ cao → dùng loại ít cánh (2, 3 cánh)
- Với động cơ gió bơm nước không yêu cầu tốc độ cao → dùng loại nhiều cánh (10 – 24 cánh)

○ Tính toán biên dạng cánh

- Có ảnh hưởng quyết định đến hiệu suất động cơ
- Sử dụng loại cánh khí động học : dùng cho động cơ gió phát điện
- Sử dụng loại cánh cong, mỏng dùng cho động cơ gió bơm nước

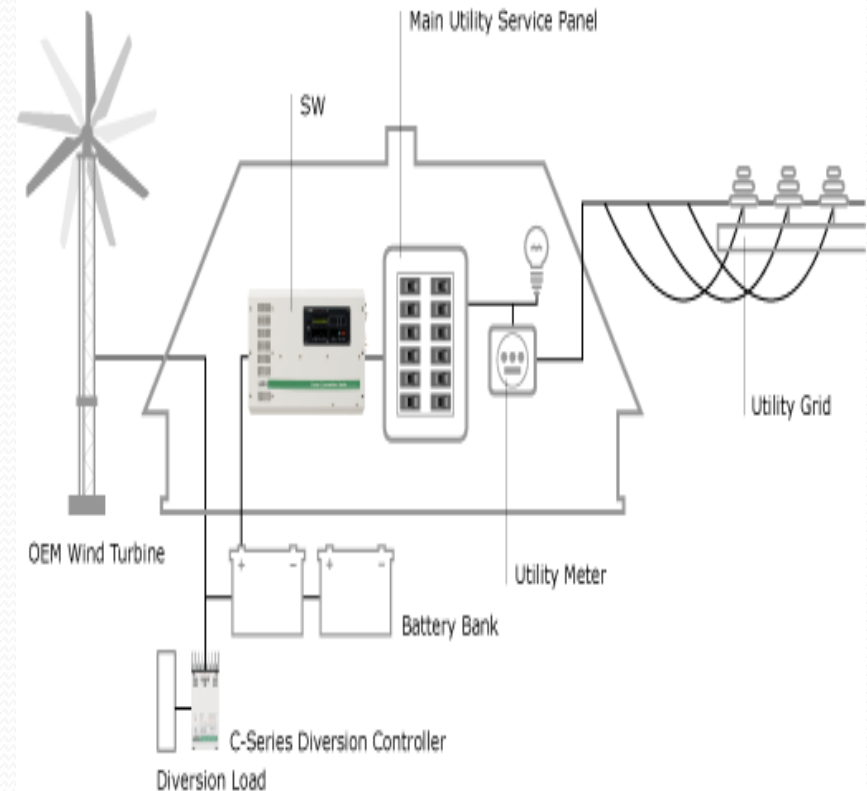
○Thiết kế chế tạo bánh công tác gió



➤ Thiết kế chế tạo hệ thống điện gió

- Hệ thống điện gió
 - Động cơ gió
 - Máy phát điện
 - Các đường dây truyền tải và các thiết bị khác: pin, cơ cấu hộp số, đai truyền, biến tốc, hệ thống máy tính, ...
- Yêu cầu:
 - Phải phối hợp nhịp nhàng giữa động cơ gió và máy phát điện

Fig.1: Basic grid-tie system with OEM Wind Generator





Video

3. Ứng dụng Năng lượng gió.

- ✓ Động cơ gió cơ học
- ✓ Động cơ gió phát điện

Động cơ gió cơ học

Cối xay gió

- Phát minh bởi người Hồi giáo năm 634
- Biến động năng của gió thành dạng cơ năng có ích :
 - Xay bột
 - Bơm nước



Động cơ gió phát điện

- Đây là ứng dụng quan trọng nhất
- Nâng cao hiệu suất động cơ gió

Nâng cao hiệu suất động cơ gió

- **Điều chỉnh theo hướng gió**

giữ cho mặt phẳng quay của cánh luôn vuông góc với hướng gió

- Định hướng bằng đuôi lái: $P < 15KW$
- Định hướng bằng một cánh quạt phụ nhỏ
- Định hướng nhờ chuyển động điện

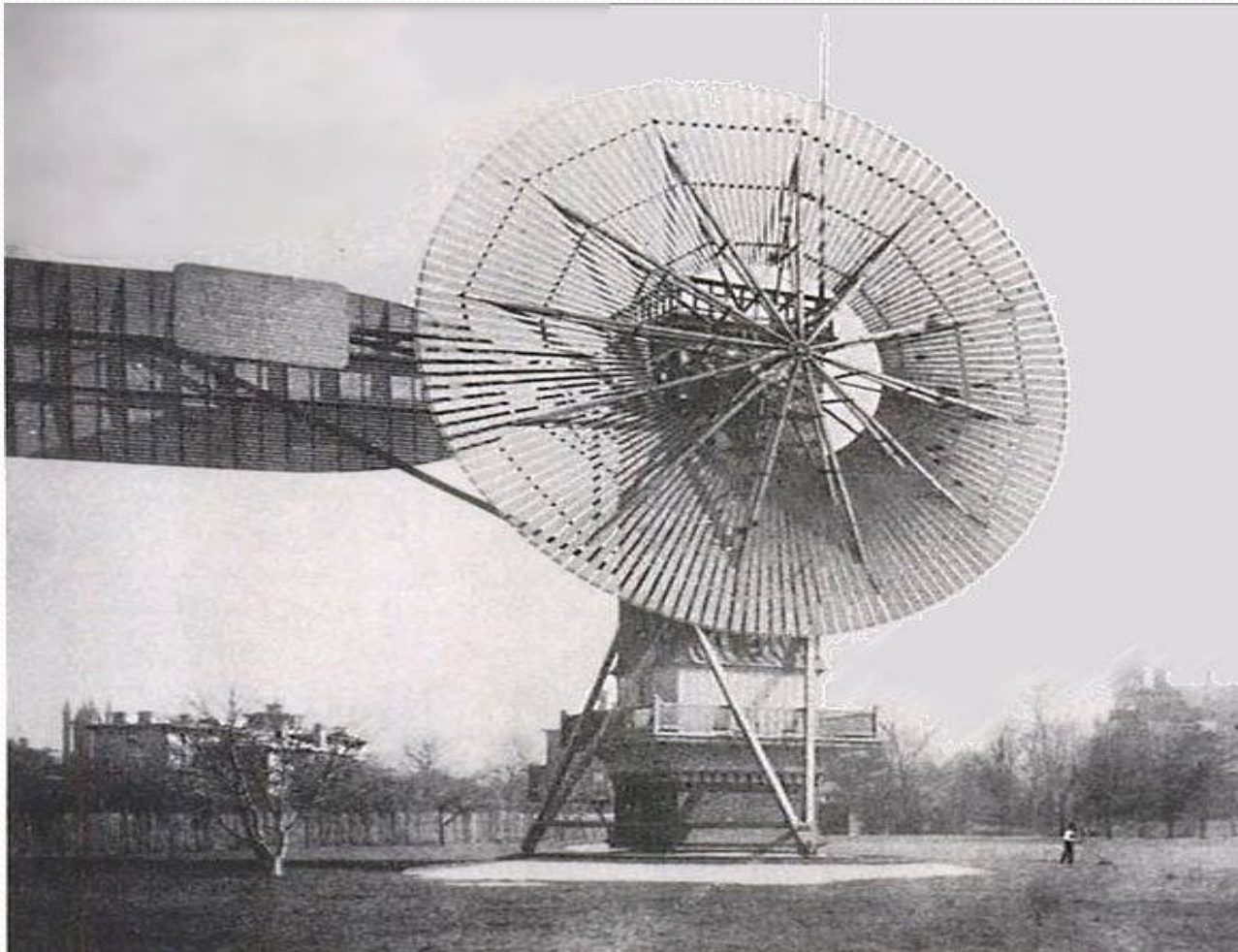


Nâng cao hiệu suất động cơ gió

- **Điều chỉnh tốc độ quay của cánh quạt:**
 - Hệ thống tự động thay đổi góc đặt cánh : dùng cho động cơ gió phát điện ít cánh
 - Hệ thống phanh khí động: chỉ dùng cho động cơ gió 2 cánh



The world's first automatically operated wind turbine was built in Cleveland in 1888 by [Charles F. Brush](#). It was 60 feet tall, weighed four tons and had a 12kW turbine.



Năng lượng gió ngoài khơi

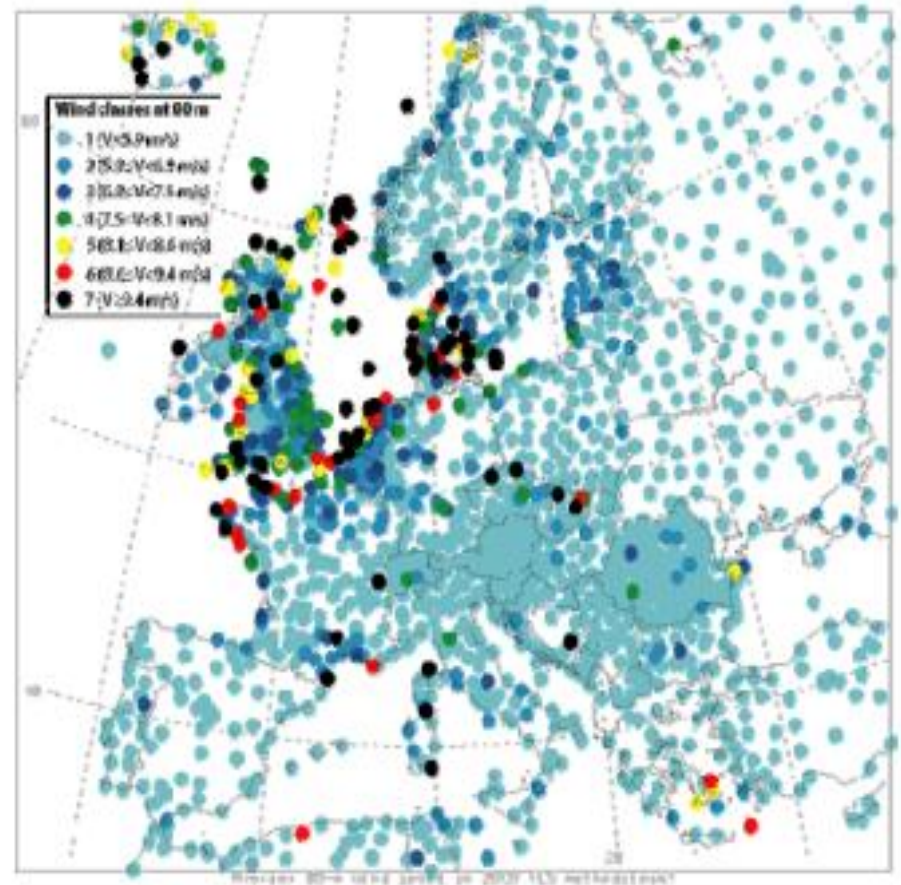
- **Tiềm năng gió biển**

- Để thực sự khai thác năng lượng gió, phải ra biển
- Trên lục địa $v \sim 6\text{m/s}$
- Ngoài khơi $v \sim 10\text{m/s}$

→ năng lượng gió tăng 5 lần

VD: Na Uy : có thể sx 20000 tỷ kWh mỗi năm

đủ dùng cho 2 tỷ gia đình



Hình 2: Tiềm năng gió ngoài biển so với trong lục địa

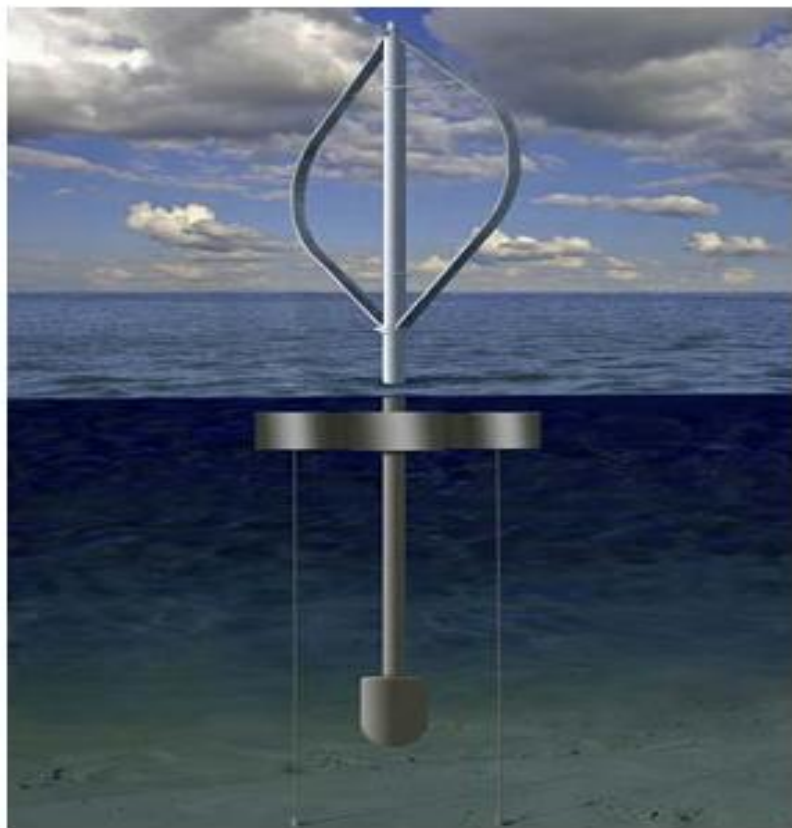
Năng lượng gió ngoài khơi

- **Gặt hái năng lượng gió biển**
 - Phương pháp: đóng cọc xuống đáy biển
 - độ sâu: 30m
 - Nhược điểm:
 - giá xây nền móng cao
 - giá lắp ráp cao
 - giá bảo trì cao
 - khắc phục: trại điện gió nổi do nhóm NC tại Houston, Texas

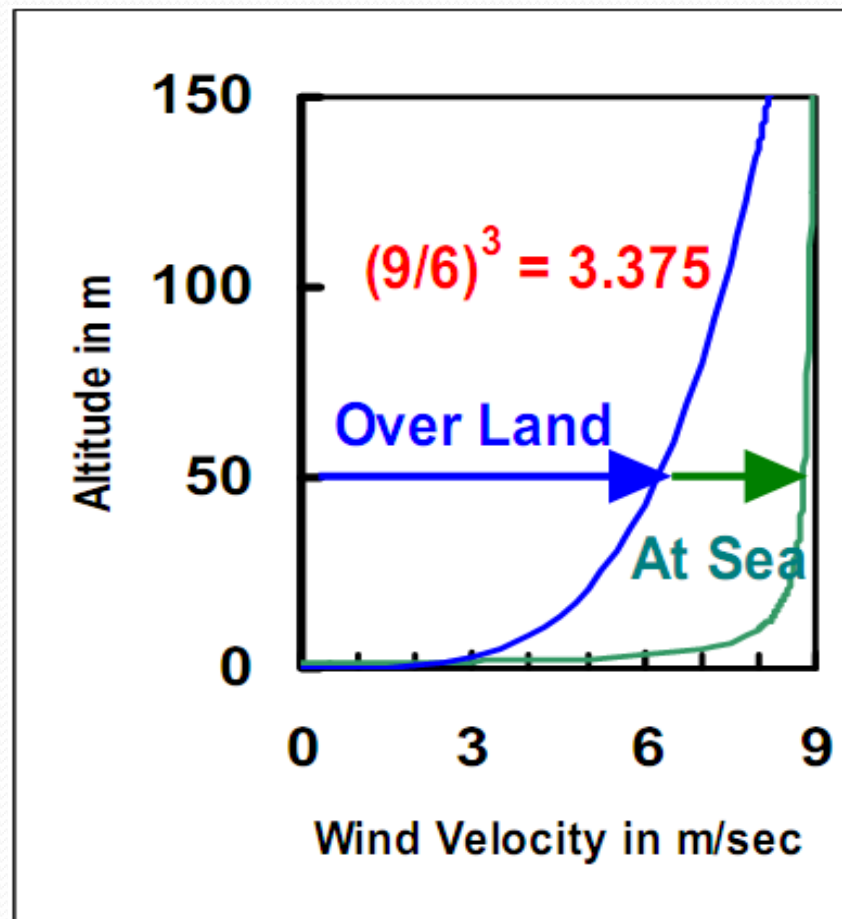


Hình 3: Trại Điện Gió Horn Rev Ở Đan Mạch

Năng lượng gió ngoài khơi
























Hình 4: Trại Điện Gió Nổi



Các trại điện gió trên thế giới

Installed windpower capacity (MW)^{[48][49][50][51][52][53][54][55][56]}

#	Nation	2005	2006	2007	2008 ^[1]
-	 European Union	40,722	48,122	56,614	65,255
1	 United States	9,149	11,603	16,818	25,237
2	 Germany	18,415	20,622	22,247	23,933
3	 Spain	10,028	11,615	15,145	16,543
4	 China	1,260	2,604	6,050	12,121
5	 India	4,430	6,270	8,000	9,655
6	 Italy	1,718	2,123	2,726	3,736
7	 France	757	1,567	2,454	3,404
8	 United Kingdom	1,332	1,963	2,389	3,288
9	 Denmark (& Faeroe Islands)	3,136	3,140	3,129	3,160
10	 Portugal	1,022	1,716	2,150	2,862
11	 Canada	683	1,459	1,856	2,369
12	 Netherlands	1,219	1,560	1,747	2,225
13	 Japan	1,061	1,394	1,538	1,880
14	 Australia	708	817	824	1,494
15	 Sweden	510	572	788	1,067
16	 Ireland	496	745	805	1,245
17	 Austria	819	965	982	995
18	 Greece	573	746	871	990
19	 Poland	83	153	276	472
20	 Turkey	20	51	146	433

Năng lượng gió ở Mỹ

- Nền công nghiệp gió vươn lên rất mạnh mẽ
- Năm 2008 → số 1 thế giới
 - Công suất 25237 MW
 - 85000 nhân công
 - Trại gió lớn nhất: Roscoe Wind Farm, in Roscoe Texas
 - Công suất: 780 MW,
 - Số lượng: 627 turbine
 - Đến quý II 2009: Công suất đạt 29440 MW



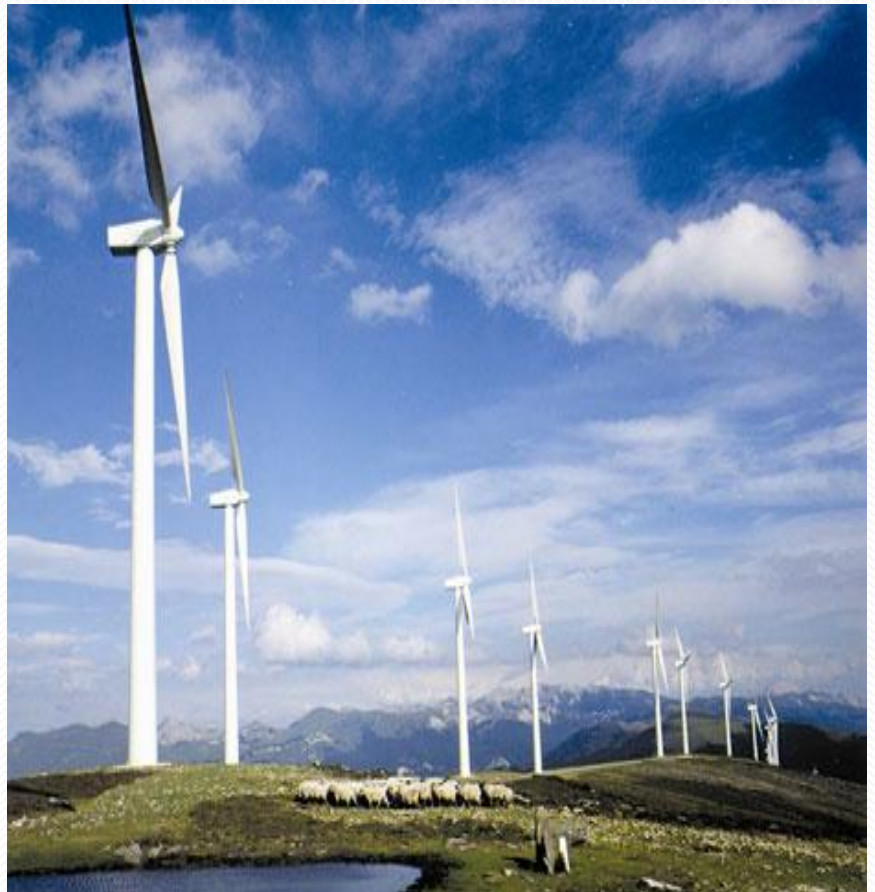
Năng lượng gió ở Đức

- Đứng đầu châu Âu, thứ hai thế giới
- Năm 2008: Công suất 23933 MW, 19460 turbine, 70000 việc làm
- Trại gió lớn nhất
- Tiềm năng gió biển rất lớn: ~ 70% sản lượng điện gió cả nước.



Năng lượng gió ở Tây Ban Nha

- Đứng thứ 3 thế giới
- Năm 2008: Công suất 16543 MW
- Chiếm ~ 11% tổng sản lượng điện cả nước
- Trại gió Iberdrola



Năng lượng gió ở Việt Nam

- Tính chất gió ở Việt Nam:
 - Tốc độ trung bình lớn
 - Thay đổi theo mùa
- Tiềm năng gió lớn nhất Đông Nam Á :
 - Diện tích lãnh thổ có thể xây dựng các trạm điện gió cỡ lớn là 8,6 % (Campuchia: 0,2 %, Lào : 2,9 %, Thái Lan: 0,2%)
 - Tổng tiềm năng điện gió là : 513.360 MW tức là bằng hơn 200 lần công suất của thủy điện Sơn La, và hơn 10 lần tổng công suất dự báo của ngành điện vào năm 2020.



Xây dựng Điện gió ở Việt Nam

- 2 vùng giàu tiềm năng nhất:
 - Sơn Hải , Ninh Thuận
 - Vùng đồi cát từ phía Tây Hàm Tiến đến Mũi Né(Bình Thuận
 - Vận tốc trung bình 6-7 m/s
→ công suất 3-3,5 MW
- Kết hợp điện gió và thủy điện tích năng
- Nhà máy điện gió Tuy Phong:
 - Công suất 1,5 MW/turbine
 - Số lượng : 5 turbine
 - Dự kiến đến cuối năm 2011: công suất là 120MW, 80 turbine



Giá thành điện gió

- Giá thành = chi phí kinh tế + chi phí ngoài
- Giá thành điện gió ngày càng rẻ
- So sánh giá thành điện gió và thủy điện
 - Nhà máy thủy điện Sơn La:
 - 6 tổ máy, công suất 2400 MW
 - Dự kiến xây dựng trong 7 năm với tổng đầu tư 2,4 tỷ USD
→ để có được 1 kW thì cần đầu tư 1000 USD
 - Thời giá năm 2003 , đầu tư 1 kW điện gió khoảng 1000 USD.
 - Dự đoán năm 2020, chỉ khoảng 600 USD/ 1kW
→ giá bán 30 USD/MWh

Một số dự án trại điện gió trên thế giới

- **Điện gió hồ Turkanna**
 - Kenya, châu Phi
 - 365 turbine
 - Công suất :300 MW
 - Diện tích xây dựng :
60000 ha
→tràng trại gió lớn nhất
châu Phi



Một số dự án trại điện gió trên thế giới

- **Trại gió ngoài khơi bán đảo Rockaway**
 - công suất :700 MW
 - Cung cấp đủ điện cho 800000 hộ gia đình



Tổng kết

- Năng lượng gió là nguồn năng lượng tái tạo sạch, hiện đang được đầu tư và phát triển mạnh mẽ
- Việt Nam có tiềm năng về gió rất lớn, cần chú trọng phát triển

Video



Tài liệu tham khảo

1. Cơ sở năng lượng mới và tái tạo – PGS-Ts Đặng Đình Thống

2. Các Website

<http://www.gwec.net> Trung tâm năng lượng
gió toàn cầu

<http://www.alternative-energy-news.info>

<http://www.wikipedia.com>

Thanks for yor Attention!

XÂY DỰNG THUẬT TOÁN VÀ CHƯƠNG TRÌNH TÍNH TOÁN NĂNG LƯỢNG GIÓ Ở VIỆT NAM VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ

PGS.TS Nguyễn Thượng Bằng¹; KS. Phạm Đức Cường¹

Tóm tắt: Việt Nam là một nước có tiềm năng về điện gió. Hiện nay, việc khai thác nguồn năng lượng này đã được đưa vào chương trình năng lượng Quốc gia. Tuy nhiên, nghiên cứu sâu sắc và toàn diện công nghệ khai thác năng lượng gió chưa được phổ cập. Bài báo này tóm tắt một số kết quả nghiên cứu về tiềm năng, quy hoạch, công nghệ khai thác và hướng tiếp cận để đánh giá hiệu quả đầu tư trạm phong điện ở Việt Nam.

Summary: Vietnam is a country with high potential of wind power. Currently, the exploitation of this energy resource has been included in the National energy program. However, insight and comprehensive research on exploiting of wind energy technology has not been popularized. The article summarizes some findings on the potential, planning, technology and approaches to assess the investment efficiency of wind power stations in Vietnam.

Nhận ngày 10/8/2011; chỉnh sửa 23/8/2011; chấp nhận đăng 30/9/2011

1. Mở đầu

Việt Nam có tiềm năng điện gió, tuy nhiên, hiện nay việc phát triển các dự án điện gió với quy mô công nghiệp ở Việt Nam còn khá chậm. Có nhiều lý do để giải thích vấn đề này. Nguyên nhân cơ bản là chưa có nghiên cứu quy hoạch các vùng phát triển điện gió ở Việt Nam và chưa có chính sách hỗ trợ về mặt tài chính từ phía Chính phủ cho dạng năng lượng này.

Kinh nghiệm từ các nước đã rất thành công trong lĩnh vực ứng dụng năng lượng gió để phát điện đã cho thấy, những nơi có tiềm năng năng lượng gió cao thông thường tập trung tại các vị trí hẻm lách, xa hệ thống lưới điện truyền tải hiện hữu. Do vậy, việc kết nối nhà máy điện gió thường sẽ phải đối mặt với vấn đề đảm bảo chất lượng điện năng (ổn định điện áp, dao động điện áp, tần số dòng điện), hướng truyền tải công suất... Vì vậy, giải pháp kết nối nhà máy điện gió cần phải được nghiên cứu và tính toán chi tiết cho từng vùng cụ thể. Bên cạnh đó thì tin học và tự động hóa quá trình tính toán thiết kế trạm điện gió là một lĩnh vực cần được quan tâm nghiên cứu.

2. Tiềm năng năng lượng gió của Việt Nam

2.1 Tiềm năng và quy hoạch phát triển năng lượng điện gió

Về mặt tiềm năng gió: Theo nghiên cứu của Ngân hàng thế giới (WB), tiềm năng điện gió ở độ cao 65m của Việt Nam [1], [9] được trình bày ở Bảng 1:

¹ Viện Khoa học và Công nghệ Công trình thủy, Trường Đại học Xây dựng.
E-mail: dhxd@vienctt.com

Bảng 1. Tiềm năng năng lượng gió ở Việt Nam (độ cao 65m)

Tốc độ gió trung bình	Kém (<6m/s)	Khá (6-7m/s)	Tốt (7-8m/s)	Rất tốt (8-9m/s)	Rất rất tốt (>9m/s)
Diện tích (km ²)	197.342	100.367	25.679	2.187	113
% trên tổng diện tích	60,6	30,8	7,8	0,7	0,1
Tiềm năng (MW)	-	401.444	102.716	8.748	452

Khu vực Đồng bằng sông Cửu Long có tiềm năng năng lượng gió tương đối khá, nhất là khu vực duyên hải, tốc độ gió trung bình từ 7-7,5 m/s ở độ cao 65m. Đảo Côn Sơn có tiềm năng khá cao, tốc độ gió trung bình đạt 8-9 m/s. Hai huyện Duyên hải (tỉnh Trà Vinh) và huyện Thạnh Phú (tỉnh Bến Tre), tốc độ gió trung bình đạt 7-7,5 m/s.

Khu vực Tây Nguyên của Việt Nam, vùng núi Bảo Lộc có tiềm năng gió khá lớn, tốc độ gió đạt 7-7,5 m/s (cao độ so với mực nước biển 800-1000m). Trong khi đó, khu vực Pleiku và Buôn Mê Thuột (cao độ so với mực nước biển 500m) cũng có tiềm năng năng lượng gió tương đối tốt, tốc độ gió đạt 7 m/s.

Khu vực Duyên hải Nam Trung bộ của Việt Nam có tiềm năng rất tốt, tốc độ gió từ 8-9,5 m/s, tuy nhiên những nơi này thường tập trung ở vùng núi cao độ 1600-2000m so với mực nước biển. Khu vực miền núi phía Tây Quy Nhơn và Tuy Hòa cao độ so với mực nước biển 1000-1200m, tốc độ gió đạt 7,5-7,8 m/s. Khu vực Huyện Ninh Phước (tỉnh Ninh Thuận), tốc độ gió trung bình 7-7,5 m/s. Khu vực Tuy Phong, Bắc Bình, bờ biển Nam Phan Thiết và đảo Phú Quý (tỉnh Bình Thuận) có tiềm năng năng lượng gió cũng khá lớn, trên các đỉnh núi khu vực Ninh Thuận, Bình Thuận và Lâm Đồng tốc độ gió trung bình lên đến 8-8,5 m/s.

Khu vực Bắc Trung Bộ, dãy Trường Sơn chạy dọc biên giới Lào-Việt, những nơi có cao độ 1800m, tốc độ gió trung bình có thể lên đến 8,5-9 m/s, có nơi lên đến 9,0-9,5 m/s. Tuy nhiên, một số nơi có khả năng phát triển điện gió được tìm thấy thuộc khu vực vùng núi đồi biên giới của Lào và Việt Nam về phía Tây của Huế, cao độ từ 400-800m tốc độ gió trung bình đạt đến 7-8 m/s. Khu vực đồng Trường Sơn, cao độ 800-1200m cũng có tiềm năng gió tương tự, tốc độ gió trung bình 7,0-8,0 m/s. Tiềm năng năng lượng gió cho turbine gió nhỏ, tập trung ở khu vực đồng bằng duyên hải phía Bắc của Huế, tốc độ trung bình ở độ cao 30m đo được vào khoảng 5,5-6,0 m/s và có nơi sát vùng duyên hải còn vượt quá 6,0 m/s. Vùng duyên hải của Quảng Ngãi và Trường Sơn Đông, tiềm năng gió ở mức khá tốt tập trung ở vùng núi cao có cao độ khoảng 1100m.

Khu vực Miền Bắc, đặc biệt khu vực duyên hải gần Hải Phòng có tốc độ gió trung bình 6,5-7 m/s. Hải đảo ngoài khơi, đỉnh đồi tốc độ gió đo được lên đến hơn 7m/s, tuy nhiên sẽ giảm rất nhanh khi đi sâu vào trong đất liền. Tốc độ gió trung bình đo được đạt 8-9 m/s tại một số đỉnh núi cao độ 1300-1800m so với mực nước biển. Vùng biên giới Lào-Việt Nam, vùng Đông Nam của Vinh và vùng đồi núi Đông Bắc biên giới Trung Quốc – Việt Nam cao độ 700-1000m có tiềm năng gió rất tốt.

Về mặt quy hoạch phát triển năng lượng điện gió [3]: Các tỉnh duyên hải miền Nam Việt Nam bao gồm 12 tỉnh: Ninh Thuận, Bình Thuận, Bà Rịa Vũng Tàu, TP. Hồ Chí Minh, Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà Mau và Kiên Giang. Tuy nhiên, theo tài liệu [11], các vùng có khả năng phát điện gió hiệu quả về mặt kinh tế (tốc độ gió và mật độ năng lượng gió trung bình năm ở độ cao 65m tương ứng đạt 7 m/s và 400 W/m² trở lên) ở khu vực duyên hải miền Nam Việt Nam chủ yếu chỉ tập trung tại các tỉnh: Ninh Thuận, Bình Thuận, Lâm Đồng, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng (nghiên cứu thêm cả tỉnh Lâm Đồng thuộc vùng cao nguyên miền Nam).

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG

Để xác định tiềm năng điện gió và quy hoạch vùng khai thác cho 6 tỉnh này, sử dụng tài liệu [11], kết quả đo gió tại 4 trạm: Tuy Phong – Bình Thuận (1/2005-1/2006); Ninh Phước – Ninh Thuận (1/2005-1/2006); Xuân Trường – Đà Lạt (1/2006 đến nay); Duyên Hải – Trà Vinh (1/2006 đến nay) và sử dụng phần mềm chuyên dụng để tính toán cho được kết quả như sau (Bảng 2).

Bảng 2. Tổng hợp điểm đánh giá của tất cả các vùng gió tiềm năng

Tiêu chí	Vùng gió tiềm năng														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
NLG	2,5	2	2	2	2	2	2	2	2,7	3,6	2,5	3,5	2	2,3	2
Hệ số nhân:4	10	8	8	8	8	8	8	8	10,8	14,4	10	14	8	9,2	8
KC đến lưới điện	4	5	5	5	4	5	5	4	4	2	3	2	5	4	2
Địa hình	4	4	3	4	4	5	5	5	3	3	3	3	5	4	2
VC, lắp dựng	5	5	4	5	3	4	4	4	3	3	3	1	5	3	2
Hướng địa hình	3	3	1	4	3	2	3	4	4	3	5	3	3	2	2
Sự đồng thuận	3	4	3	3	3	1	1	1	5	1	3	3	3	5	5
Chi phí đất	3	3	5	3	3	1	1	1	5	1	5	5	3	5	5
Cây 10m	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Đất	4	5	2	4	4	5	5	5	3	3	3	3	5	4	4
Tác động MT	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4
Quy mô	3	5	3	5	5	3	3	3	5	4	5	1	1	3	1
Tổng điểm ngoài NLG	36	42	35	42	38	35	36	36	41	28	39	29	39	39	32
Tổng cộng	46	<u>50</u>	43	<u>50</u>	46	43	44	44	<u>51,8</u>	42,4	49	43	47	48,2	40

- *Tỉnh Ninh Thuận*

- + Vùng tiềm năng 1: xã Phước Diêm, xã Phước Minh
- + Vùng tiềm năng 2: xã Phước Nam, xã Phước Minh
- + Vùng tiềm năng 3: xã Phước Nam
- + Vùng tiềm năng 4: xã Phước Hữu và Phước Nam
- + Vùng tiềm năng 5: xã Phước Hữu
- + Vùng tiềm năng 6: xã Phước Hữu, thị trấn Phước Dân và xã Phước Hậu
- + Vùng tiềm năng 7: xã Phước Sơn và Phước Hậu
- + Vùng tiềm năng 8: xã Phước Hải và An Hải
- + Vùng tiềm năng 9: xã Phước Hải, xã Phước Nam và thị trấn Phước Dân
- + Vùng tiềm năng 10: xã An Hải và Phước Dinh
- + Vùng tiềm năng 11: xã An Hải và Phước Dinh
- + Vùng tiềm năng 12: xã Phước Dinh

- *Tỉnh Bình Thuận*

- + Vùng tiềm năng 13: xã Phước Thê
- + Vùng tiềm năng 14: xã Bình Thạnh

- *Tỉnh Lâm Đồng*

- + Vùng tiềm năng 15: xã Xuân Trường - TP Đà Lạt

Dựa vào kết quả như trên, các vùng có triển vọng nhất để phát nhà máy điện gió là:

1. Vùng tiềm năng 9: xã Phước Hải, xã Phước Nam và TT Phước
2. Vùng tiềm năng 4: xã Phước Hữu, xã Phước Nam
3. Vùng tiềm năng 2: xã Phước Nam, xã Phước Minh

Khả năng lắp đặt tại các vùng lần lượt là: 100 MW, 65 MW và 70 MW

Căn cứ kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Tiềm năng gió ở miền Nam Việt Nam chủ yếu tập trung tại các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, Lâm Đồng, Bến Tre, Trà Vinh và Sóc Trăng.

- Sơ bộ tiềm năng lắp đặt công suất điện gió đạt hiệu quả về mặt kinh tế tại khu vực các tỉnh duyên hải miền Nam Việt Nam đạt khoảng 800 MW (trên các vùng đất có tổng diện tích khoảng 17500 ha), tập trung tại Ninh Phước - Ninh Thuận, Tuy Phong - Bình Thuận và Xuân Trường - Đà Lạt. Tuy nhiên, con số thực tế có thể còn cao hơn do hiện tại chưa đánh giá hết tiềm năng gió của các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận và Lâm Đồng. Trong tương lai, khi giá thành sản xuất điện gió giảm, sẽ khai thác tiếp đến các vùng có tiềm năng thấp hơn. Khi đó, tổng công suất lắp đặt điện gió có khả năng đạt hiệu quả về mặt kinh tế sẽ nhiều hơn.

2.2 Hiện trạng khai thác

Theo điều tra của Viện Năng lượng [3], từ năm 1980 trong chương trình Quốc gia về nghiên cứu ứng dụng các dạng năng lượng mới và tái tạo: Viện Năng lượng, Bộ Giao thông Vận tải, Viện Cơ giới Bộ Quốc phòng, các trung tâm nghiên cứu năng lượng mới của Đại học Bách khoa Hà Nội, TP Hồ Chí Minh đã nghiên cứu và thử nghiệm các turbine gió cỡ nhỏ từ 150 W đến 5 kW. Tính đến năm 1999, đã có khoảng 1000 máy phát điện gió cỡ hộ gia đình (công suất 150-200 W) được lắp đặt, tập trung ở các tỉnh vùng duyên hải từ Đà Nẵng trở vào phía Nam. Cũng trong năm 1999, nhờ vốn tài trợ của Nhật Bản, turbine gió công suất 30 kW đã được lắp đặt tại xã Hải Thịnh, huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định. Năm 2000, một turbine gió công suất 2 kW đã được lắp đặt tại huyện Đắc Hà, tỉnh Kon Tum. Năm 2002, Viện Năng lượng đã nghiên cứu và lắp đặt thành công turbine gió công suất 3,2 kW.

Hiện tại, tại Việt Nam có một số dự án điện gió quy mô công nghiệp đã và đang được triển khai như sau:

- Đảo Bạch Long Vĩ – Thành phố Hải Phòng: Đã lắp đặt 1 turbine gió công suất 800 kW, đưa vào vận hành tháng 10/2004, công trình do Trung ương Đoàn làm chủ đầu tư.

- Cửa Tùng – Quảng Trị: Dự án đo gió từ năm 2002-2004 do Bộ Công nghiệp chủ trì.

- Tỉnh Khánh Hòa: Có 1 dự án xây dựng nhà máy điện gió công suất 24 MW đang được nghiên cứu thực hiện.

- Bán đảo Phương Mai – Tỉnh Bình Định: Có 3 dự án xây dựng nhà máy điện gió đang được nghiên cứu triển khai. Tổng công suất 85 MW.

- Đảo Phú Quý – Tỉnh Bình Thuận: Hồ sơ dự án đầu tư trạm phát điện gió tại đảo do Công ty Tư vấn xây dựng Điện 3 lập đã được EVN phê duyệt vào tháng 10/2005. Dự án dự kiến sẽ được thực hiện theo 3 giai đoạn, với tổng công suất điện gió lắp đặt là 7,4 MW. Giai đoạn 1 lắp đặt 1,7 MW.

- Đảo Phú Quốc – Tỉnh Kiên Giang: Dự án đánh giá tiềm năng điện gió do tư vấn nước ngoài thực hiện. Công ty Điện lực 2 (PC2) làm chủ đầu tư, vốn vay của ngân hàng thế giới.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG

- Dự án quy hoạch năng lượng gió để phát điện tại các tỉnh duyên hải Việt Nam do EVN làm chủ đầu tư. Phân làm 3 khu vực: Miền Bắc do Viện Năng lượng thực hiện, miền Trung do Công ty Tư vấn xây dựng Điện 4 (PECC4) thực hiện và miền Nam do Công ty Tư vấn xây dựng Điện 3 (PECC3) thực hiện. Thời gian thực hiện từ tháng 3/2004 đến tháng 12/2006.

- Dự án phong điện 1 - Tỉnh Bình Thuận: Ngày 27/8/2008 tập đoàn Fuhrlaender AG của CHLB Đức đã bàn giao cho Chủ đầu tư là Công ty CP năng lượng tái tạo Việt Nam (REVN) 05 tổ máy sản xuất điện gió đầu tiên cho dự án. Giai đoạn 1 dự án sẽ có công suất lắp đặt là 30 MW (20 turbine x 1,5 MW) với diện tích chiếm đất hơn 300 ha, tổng mức đầu tư 817,35 tỷ đồng, dự kiến hoàn tất trong năm 2009. Trong giai đoạn 2, dự án sẽ nâng công suất lên 120 MW.

3. Kỹ thuật và công nghệ khai thác năng lượng gió

3.1 Nguyên lý chung

Năng lượng gió là một hàm của tốc độ và khối lượng không khí. Khi tốc độ gió cao năng lượng gió lớn. Mối quan hệ giữa khối lượng, tốc độ không khí và năng lượng gió được thể hiện bởi phương trình động năng [7]:

$$E_g = \frac{1}{2} m V^2 \quad (1)$$

trong đó: E_g - năng lượng gió (kgm); m - khối lượng của không khí (kg); V - tốc độ của không khí (m/s)

Khối lượng không khí được tính bằng công thức:

$$m = \rho F V t \quad (2)$$

trong đó: m - khối lượng không khí (kg); ρ - mật độ không khí (kg/m^3); F - diện tích không khí đi qua (m^2); V - tốc độ của không khí (m/s); t - thời gian tính toán (s)

Thay (2) vào phương trình (1) ta có:

$$E_g = \frac{1}{2} \rho F t V^3 \quad (3)$$

Công suất gió được tính theo công thức:

$$P_g = \frac{1}{2} \rho F V^3 \quad (4)$$

Vì năng lượng tỷ lệ bậc 3 với tốc độ gió nên cần phải đặc biệt quan tâm đến vị trí đặt turbine để thu được gió có tốc độ lớn.

Chúng ta có thể sử dụng công thức sau để dự báo sự gia tăng của tốc độ gió theo chiều cao

$$S / S_0 = (H / H_0)^\alpha \quad (5)$$

trong đó: S_0 - tốc độ gió tại chiều cao ban đầu; S - tốc độ gió tại chiều cao tính toán; H_0 - chiều cao ban đầu; H - chiều cao tính toán

Số mũ α thay đổi theo độ mấp mô bề mặt là một đại lượng đo của lực ma sát bởi gió thổi ngang qua mặt đất.

Như vậy, một turbine gió được thiết kế tốt, có thể nhận được khoảng 30% của tổng năng lượng gió tiềm năng [7].

$$\begin{aligned} \text{Hiệu suất tổng cộng} &= \text{Roto} \times \text{Truyền động} \times \text{Máy phát} \times \text{Điều kiện về gió} \\ 29\% &= 40\% \times 90\% \times 90\% \times 90\% \end{aligned}$$

Ví dụ: Tốc độ gió tại độ cao 35 m = 5 m/s x 1,2 = 6 m/s; mật độ năng lượng khi vận tốc gió 6 m/s = 253 W/m²; diện tích cánh quạt gió = $\pi(3,5)^2 = 38,5 \text{ m}^2$ thì

$$AE_o = 253 \text{ W/m}^2 \times 38,5\text{m}^2 \times 20\% \times 8760 \text{ h/năm} = 17.000 \text{ kWh/năm}$$

Nhà thiết kế có thể sử dụng đường cong công suất của nhà sản xuất để đánh giá AE_o (Năng lượng gió trung bình năm). Đây là kỹ thuật được sử dụng bởi các chuyên gia khí tượng khi xác định tiềm năng phát điện từ một động cơ gió trong một nhà máy turbine gió thương mại. Về cơ bản là ghép sự phân bố tốc độ với đường cong công suất để tìm số giờ trên năm mà turbine gió sẽ phát ra tại các mức năng lượng khác nhau [6].

3.2 Đo gió

Để có đầy đủ số liệu phục vụ tính toán thiết kế, tại khu vực dự kiến xây dựng trạm điện gió cần phải có số liệu từ các trạm đo gió lân cận hoặc phải xây dựng trạm đo gió. Thời gian đo ít nhất từ 1 đến 2 năm. Các thông số cần phải thu thập bao gồm [2], [6].

- Tần suất và vận tốc gió ứng với các hướng gió và các độ cao khác nhau.
- Vận tốc gió trung bình theo giờ và trung bình 10 phút tại các ngày điển hình của các tháng quan trắc.
- Vận tốc gió trung bình các tháng trong năm.
- Tần suất lặng gió, tần suất gió thịnh hành tại các độ cao khác nhau.
- Đường cong phân bố tần suất vận tốc theo phút trong các tháng thực tế ở các độ cao khác nhau.

Từ các thông số trên sẽ xác định được quy mô khai thác của dự án, hướng, chiều cao của turbin gió, loại turbin và số lượng turbin và cuối cùng là xác định được tổng hiệu ích năng lượng điện của dự án.

Một thiết bị đo gió bao gồm 2 phần: cảm biến (đầu đo gió) và một công cụ để hiển thị các dữ liệu đo được. Sensor phát ra một tín hiệu điện tương ứng với tốc độ của gió. Ví dụ cảm biến của NWS, sử dụng một chong chóng gồm 3 cánh để dẫn động một máy phát điện 1 chiều (một động cơ gió bé). Các thay đổi về tốc độ gió gây ra một thay đổi về điện thế dòng 1 chiều và sau đó được đọc bởi một von kế chuẩn. Kim dao động đi đi lại lại giống như là kim chỉ đồng hồ tốc độ trong ô tô. Để ghi được dữ liệu, thiết bị đo gió phải được đọc thủ công.

4. Phương pháp luận trong đánh giá hiệu quả trạm điện gió

Phương pháp luận trong phân tích hiệu quả kinh tế - tài chính của một dự án phong điện cũng tương tự như đối với các dự án phát triển nguồn điện khác [1], [4]. Có nghĩa là phải xác định chi phí bỏ ra, lợi ích đạt được và lựa chọn phương pháp phân tích để đánh giá hiệu quả.

Chi phí của dự án phong điện

Ngoài những chi phí cơ bản như: vốn đầu tư xây dựng; vốn đầu tư thiết bị; chi phí vận hành hàng năm; chi phí khấu hao; chi phí bảo hiểm; các loại thuế...

Đối với dự án phong điện cần chú ý thêm đến các chi phí sau: tác động của bóng râm nhấp nháy đến môi trường; ảnh hưởng tiếng ồn của turbine gió; ảnh hưởng của Turbine gió tới các loài chim; ảnh hưởng tới vô tuyến viễn thông.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG

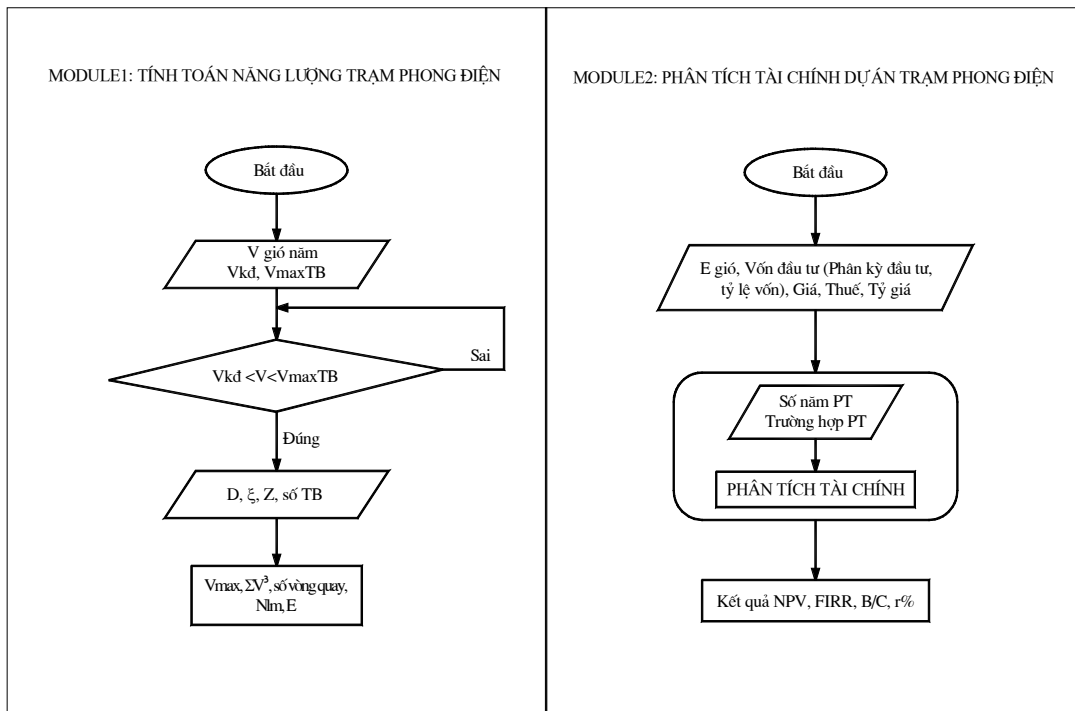
Lợi ích của dự án : Lợi ích lượng hóa được của dự án phong điện gần như duy nhất là sản lượng điện hàng năm cung cấp cho lưới điện quốc gia. Ngoài ra có thể tính thêm lợi ích của chi phí tránh được khi khai thác năng lượng sạch (CDM) [5].

Phương pháp phân tích: phương pháp phân tích được sử dụng là *Chi phí - Lợi ích*.

Các chỉ tiêu kinh tế được xem xét là: NPV: Lợi nhuận ròng quy về hiện tại, IRR: Suất hoàn vốn nội tại, B/C: Tỷ số B/C (Lợi ích ròng/Chi phí ròng quy về hiện tại), Thời gian hoàn vốn, Giá thành điện năng.

5. Viết chương trình và kiểm tra chương trình

Chương trình được viết và đặt tên WPA (Wind Power Analysis) đã được viết bằng ngôn ngữ Visual Basic theo công thức và thuật toán đề xuất ở trên với 2 module (Hình 1)



Hình 1. Sơ đồ khối của chương trình

Chương trình đã được áp dụng vào dự án điện gió tại huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận [4], [5]. Kết quả tính toán được so sánh với tư vấn Nhật cho trong bảng 3. Từ kết quả tính toán có thể nhận xét:

- Các chỉ tiêu tài chính tính bằng phần mềm WPA 1.0 xấp xỉ với kết quả trong báo cáo đầu tư, điều này khẳng định tính tin cậy của chương trình.

- Các chỉ tiêu năng lượng gió và thông số turbine khi tính bằng chương trình WPA 1.0 có cao hơn một chút so với kết quả trong báo cáo đầu tư (tính bằng chương trình WindPro, WasP-8.0), tuy nhiên sai số không đáng kể và có thể chấp nhận được với giai đoạn nghiên cứu tiềm năng.

- Xuất phát từ tính tin cậy của chương trình WPA 1.0, đã tiến hành phân tích tài chính cho dự án để tìm điểm hòa vốn cho dự án Phong điện Tỉnh Bình Thuận (FNPV = 0), kết quả như sau:

+ Trường hợp có CERs (tính sản lượng CO₂ giảm phát thải là 700 tấn/triệu kWh và giá CO₂ là 9,5 EURO/tấn), không có trợ giá: Giá bán điện khởi điểm là 7,86Uscent/kWh, mức tăng là 5%/năm đến khi đạt 10 Uscent/kWh thì giữ không đổi.

+ Trường hợp không có CERs, trợ giá 1Uscent/kWh: Giá bán điện khởi điểm là 7,79Uscent/kWh, mức tăng là 5%/năm đến khi đạt 10 Uscent/kWh thì giữ không đổi.

Bảng 3. Tổng hợp so sánh các thông số năng lượng gió và hiệu ích tài chính chạy bằng chương trình WPA 1.0 và Báo cáo đầu tư dự án

STT	Trường hợp / Thông số	Đơn vị	Kết quả theo Báo cáo đầu tư	Kết quả chạy chương trình WPA 1.0	
Thông số năng lượng và thông số turbine gió					
1	Đường kính bánh xe gió	m	90	90	
2	Công suất lắp máy	kW	2500	2568	
3	Số vòng quay	v/ph	10 -:- 18	17,93	
4	Năng lượng trung bình năm tính toán của 01 turbine	Triệu kWh	6,430	6,431	
5	Năng lượng trung bình năm thực tế của 01 turbine	Triệu kWh	5,388	5,388	
6	Sản lượng điện trại gió phát ra trong 1 năm (giai đoạn 1)	Triệu kWh	237,077	237,087	
Chỉ tiêu tài chính					
1	Không có CERs, không trợ giá	NPV	Tỷ VNĐ	-571,160	-590,816
		FIRR	%	2,94	2,511
		B/C		0,81	0,793
		Thv	Năm		20
2	Có CERs, không trợ giá	NPV	Tỷ VNĐ	-159,957	-204,448
		FIRR	%	5,45	5,065
		B/C		0,96	0,928
		Thv	Năm		20
3	Có CERs, trợ giá 1 cent/kWh	NPV	Tỷ VNĐ	263,372	195,751
		FIRR	%	8,09	7,765
		B/C		1,09	1,069
		Thv	Năm		18
4	Không có CERs, trợ giá 2 cent/kWh	NPV	Tỷ VNĐ	278,361	210,030
		FIRR	%	8,18	7,863
		B/C		1,09	1,074
		Thv	Năm		18

6. Kết luận

- Thuật toán và chương trình tính toán năng lượng gió ở Việt Nam và đánh giá hiệu quả đã được xây dựng và bước đầu được sử dụng tính toán kiểm tra cho một dự án điện gió của nước ta.

- Chương trình WPA 1.0 có thể sử dụng trong đào tạo và trong nghiên cứu. Chương trình sẽ được các tác giả tiếp tục hoàn thiện.

- Từ nghiên cứu, có thể thấy một yếu tố rất quan trọng để dự án phong điện hiện nay tại Việt Nam có hiệu quả tài chính trong bối cảnh chính sách trợ giá chưa rõ ràng là dự án phải bán được tín dụng giảm phát thải được chứng nhận (CERs) đồng thời phải đàm phán được giá bán điện không thấp hơn 7,86Uscent/kWh.

Tài liệu tham khảo

1. Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư – Thiết kết và chuyển giao công nghệ Thành Nam (tháng 10/2008), *Báo cáo nghiên cứu sơ bộ tiềm năng phong điện*, TP Hồ Chí Minh.
2. Công ty tư vấn xây dựng điện 3 (tháng 02/2007), *Báo cáo tổng hợp (Hiệu chỉnh theo kết luận hợp thẩm định ngày 30/11/2006 tại EVN) – Quy hoạch năng lượng gió để phát điện tại các tỉnh duyên hải miền nam Việt Nam (Mã số CT: 54001F)*, TP Hồ Chí Minh.
3. Viện năng lượng (tháng 11/2006), *Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2006-2015 có xét triển vọng đến 2025 (Tổng sơ đồ VI)*, Hà Nội.
4. Báo cáo đầu tư dự án Phong điện tại Huyện Bắc Bình – Tỉnh Bình Thuận, Liên danh PECC3-PVPE, tháng 9/2009.
5. Viện năng lượng (2007), *Dự án đầu tư Xây dựng công trình Phong Điện 1 -Tỉnh Bình Thuận*, Hà Nội.
6. Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins (2002), *Wind Energy Handbook*, Ervin Bossanyi - John Wiley & Sons, Ltd.
7. Paul Gipe (1993), *Wind Power for Home & Business*; Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, Vermont Tontnes, England.
8. The European Wind Energy Association (June 2009), *Annual report 2008*, Brussels – Belgium.
9. World Wind Energy Association (February 2009), *Annual report 2008*, Bonn – Germany, .
10. The Economics of Wind Energy, Brussels - Belgium, March 2009.
11. Wind Energy Resource Atlas of Southeast Asia, World Bank, September 2001.

ỨNG DỤNG MÁY PHÁT ĐIỆN ĐỒNG BỘ TỪ TRƯỜNG VĨNH CỬU TRUYỀN ĐỘNG TRỰC TIẾP TRONG HỆ THỐNG PHÁT ĐIỆN DÙNG NĂNG LƯỢNG GIÓ

On Application of Permanent Magnet Synchronous Generator to Wind Power System

Nguyễn Xuân Trường^{1,2*}, Wang Hong Hua², Võ Văn Nam³

¹Khoa Cơ điện, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (HUA)

²Viện Năng lượng và công trình điện, Trường Đại học Hà Hải, Nam Kinh (Trung Quốc)
HoHai University, Nanjing, Jiangsu, China

³Phòng Quản trị và Thiết bị, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội (HUA)

*Địa chỉ email tác giả liên hệ: truong_nx73@yahoo.com

TÓM TẮT

Nhằm mục đích xúc tiến nghiên cứu lý luận và ứng dụng loại máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu truyền động trực tiếp trong hệ thống phát điện dùng năng lượng gió, bài báo tiến hành tổng hợp phân tích các kết quả nghiên cứu về đặc điểm kết cấu và thiết kế chế tạo của máy phát đồng bộ từ trường vĩnh cửu; kỹ thuật điều khiển và tính kinh tế của hệ thống phát điện gió khi sử dụng máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu truyền động trực tiếp. Đồng thời chỉ ra những vấn đề còn tồn tại và định hướng phát triển trong tương lai.

Từ khóa: Kỹ thuật điều khiển, máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu, truyền động trực tiếp, tính kinh tế.

SUMMARY

In order to promote research and application of direct-drive permanent magnet synchronous generator (DPMSG) to wind power system, this paper carries out a comprehensive analysis on the results obtained from studies on the structural and design features of DPMSG and on the control technique and economic efficiency of wind power system as DPMGS being used. Restrictions as well as future developments are also summarized.

Key words: Control technology, direct-drive, economic efficiency, permanent magnet synchronous generator.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong hệ thống phát điện dùng năng lượng gió hiện nay, thường gặp loại máy phát điện là máy dị bộ roto dây quấn hoặc lồng sóc. Với loại máy này, việc truyền động giữa tuabin gió và tuabin máy phát phải thông qua hộp bánh răng tăng tốc, có nhược điểm hệ thống là gây tổn hao và mài mòn cơ khí trong hộp bánh răng, kích thước toàn hệ thống lớn, giá thành cao, hiệu suất thấp, ngoài ra còn tạo ra tiếng ồn lớn khi hệ thống

làm việc. Loại máy phát roto dây quấn còn có hệ thống chổi than - vành trượt làm cho tính tin cậy kém, khối lượng bảo trì lớn. Loại máy này khi dùng với phụ tải thấp hoặc dung lượng máy phát lớn thì các vấn đề trên càng bộc lộ rõ. Dùng loại máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu truyền động trực tiếp (DDPMSG direct-drive permanent magnet synchronous generator) chính là biện pháp hữu hiệu để khắc phục các hạn chế trên. Loại máy phát này dùng kích từ kiểu vĩnh cửu nên loại bỏ được tổn hao kích từ, nâng

cao được hiệu suất, không phải dùng chổi than - vành trượt nên nâng cao tính làm việc tin cậy của hệ thống, giảm chi phí bảo trì. Khi vận hành, máy không cần hấp thụ công suất vô công từ lưới để tạo ra từ trường nên có thể cải thiện được hệ số công suất lưới điện. Với việc lựa chọn phương thức truyền động trực tiếp từ tuabin gió đến máy phát sẽ loại bỏ được hộp bánh răng, nâng cao được hiệu suất và tính tin cậy của tổ máy, giảm bớt được lượng bảo dưỡng thiết bị, giảm thiểu được ô nhiễm do tiếng ồn của hệ thống phát điện dùng năng lượng gió gây ra. Tuy nhiên, việc nghiên cứu và ứng dụng loại máy phát đồng bộ từ trường vĩnh cửu truyền động trực tiếp dùng năng lượng gió hiện nay mới đang ở giai đoạn đầu. Xuất phát từ thực tế đó, nghiên cứu này tiến hành tổng hợp phân tích các kết quả nghiên cứu về đặc điểm kết cấu và thiết kế chế tạo máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu; kỹ thuật điều khiển và tính kinh tế của hệ thống phát điện gió khi sử dụng tổ máy DDPMSG. Đồng thời, nghiên cứu chỉ ra những vấn đề còn tồn tại và định hướng phát triển trong tương lai.

2. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU VÀ THIẾT KẾ CHẾ TẠO

Máy phát điện DDPMSG có đặc điểm là tuabin máy phát nối trực tiếp với tuabin gió; tốc độ quay thấp, số cực nhiều; Stato và Roto kích thước lớn, kết cấu dạng dẹt; quán tính truyền động lớn, điều này có lợi cho việc ổn định sóng điện thế chấp chờn do phong lực tạo ra.

Máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu (PMSG - permanent magnet synchronous generator) là một thành phần quan trọng trong tổ hợp máy DDPMSG dùng năng lượng gió. Nghiên cứu tiến hành phân tích một số đặc tính quan trọng của máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu.

2.1. Kết cấu mạch từ

Trong máy phát điện đồng bộ từ trường

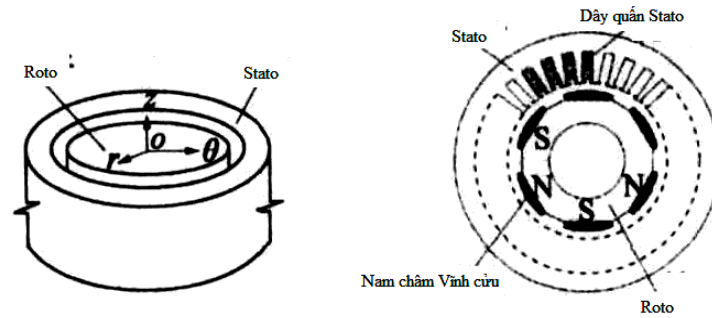
vĩnh cửu dùng năng lượng gió, từ thông máy điện thường có kết cấu kiểu hướng kính hoặc hướng trục, nhưng đôi khi cũng thấy loại hướng ngang hoặc loại hỗn hợp (Chalmers, 1999; Dubois, 2004; Hwang Don-Ha và cs., 2004; Khan và cs., 2006; Bao Quang Qing và cs., 2008).

Máy phát điện loại từ thông kiểu hướng kính (Hình 1) có ưu điểm là cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo, tổn hao từ trễ nhỏ nhưng có nhược điểm là lắp đặt và làm mát khó khăn. Trong thực tế, loại máy phát điện này ít được ứng dụng.

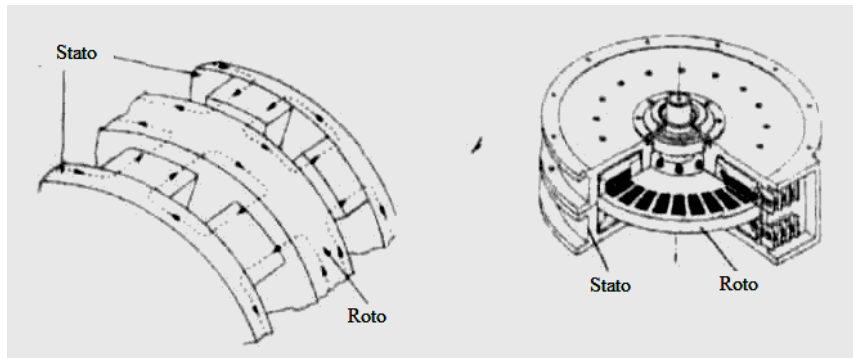
Máy phát điện loại từ thông kiểu hướng trục (Hình 2) có mạch từ stato và roto đều được ghép bởi các đĩa từ, phía stato mạch từ chia làm 2 phần ôm lấy roto. Loại máy phát điện này có ưu điểm là kết cấu chặt chẽ, gọn, quán tính chuyển động quay lớn, suất sử dụng tôn silic cao, thông gió làm mát tốt v.v... nhưng có nhược điểm là phụ tải điện từ giảm và hiệu suất không cao (Cheng và cs., 2005; Dubois, 2004; Eduard và cs., 1999).

Máy phát điện loại từ thông kiểu hướng ngang (Hình 3) có ưu điểm là kích thước nhỏ gọn, suất sử dụng vật liệu cao, khả năng chịu quá tải lớn, v.v... nhưng có nhược điểm là chế tạo và điều khiển phức tạp, giá thành cao (Polinder và cs., 2005).

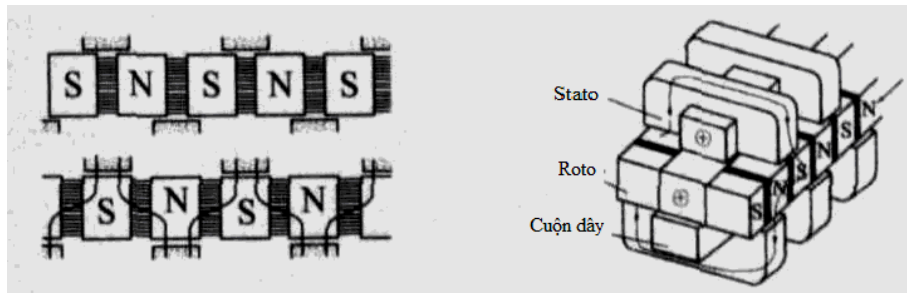
Ngoài 3 loại máy phát điện chính nêu trên, hiện nay còn có loại máy phát có kích từ kiểu hỗn hợp, gồm cả kích từ kiểu vĩnh cửu và kích từ bằng dòng kích từ. Loại máy phát này có ưu điểm là điều khiển linh hoạt, nhưng kết cấu và phương thức điều khiển cần phải cải tiến (Xu Feng, 2007). Như vậy, kết cấu mạch từ máy phát PMSG trong hệ thống máy phát điện DDPMSG dùng năng lượng gió thường dùng hiện nay với mỗi loại đều có những ưu nhược điểm riêng, chính vì vậy trong quá trình tính toán thiết kế lựa chọn, cần phải suy xét tổng hợp tất cả các phương diện và nhân tố ảnh hưởng đến chúng như giá thành, vật liệu, kết cấu và tính năng v.v... để lựa chọn hợp lý.



Hình 1. Máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu có kết cấu từ thông kiểu hướng kính



Hình 2. Máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu có kết cấu từ thông kiểu hướng trục



Hình 3. Máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu có kết cấu từ thông kiểu hướng ngang

2.2. Số rãnh, số cặp cực và mô men cản khi khởi động

Đối với máy phát điện PMSG, do tốc độ gió bình thường là khá thấp, vì vậy để thu được tần số dòng điện phát ở giá trị nhất định thì yêu cầu số cặp cực của máy phát

phải tương đối lớn. Tuy nhiên do kích thước lõi sắt stator có giới hạn, nên trong thiết kế cần lựa chọn phù hợp số rãnh, số cặp cực và trong thực tế thường dùng kiểu quấn dây có số rãnh phân số (Wang Feng Xiang và cs., 2005).

Mô men cản khi khởi động cũng là một tham số quan trọng của máy phát điện PMSG, đó là mô men từ trở được tạo ra từ hiệu ứng răng - rãnh. Giảm mô men cản khi khởi động, có thể tăng được phạm vi vận hành ổn định của tổ máy phát điện dùng năng lượng gió, nâng cao hiệu suất sử dụng phong năng, giảm độ nhấp nhô của mô men quay. Trong lý thuyết và thực tế đã chứng minh, bằng cách dùng stato rãnh nghiêng và roto cực nghiêng cũng như dùng stato có rãnh kiểu phân số thì đều giảm được mô men cản khi khởi động (Fang Ren Yuan, 1992). Tuy nhiên do hiệu quả của phương pháp dùng stato rãnh nghiêng và roto cực nghiêng không cao, nên trong thực tế thường chọn phương pháp dùng stato có rãnh kiểu phân số để giảm mô men cản khi khởi động (Zhou Xiao Yan và cs., 2005).

2.3. Điều kiện tản nhiệt và làm mát

Trong hệ thống máy phát điện dùng năng lượng gió, để tận dụng tốc độ gió ở trên cao nên khoang máy được lắp đặt cách mặt đất tương đối lớn, vì vậy nếu chế độ làm mát và tản nhiệt không tốt sẽ làm các bộ phận của máy điện phát sinh sự cố, khi đó vấn đề bảo dưỡng sửa chữa gặp rất nhiều khó khăn. Đặc biệt là các tổ máy được lắp đặt gần khu vực bờ biển thì yêu cầu làm việc tin cậy của chế độ làm mát và tản nhiệt lại càng phải được nâng cao. Một nguyên nhân rất quan trọng nữa là do vật liệu từ làm nam châm vĩnh cửu rất mẫn cảm với nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng quá cao sẽ làm cho tính năng vật liệu từ giảm thấp, thậm chí không còn khả năng kích từ. Đồng thời khi gia tăng khả năng tản nhiệt và làm mát sẽ nâng cao phụ tải điện từ, giảm thể tích máy, giảm được giá thành. Do đó tính toán nhiệt và hệ thống tản nhiệt làm mát của máy phát điện DDPMSG dùng năng lượng gió là rất quan trọng. Khi tính toán cần xem xét đánh giá đúng thực tế công trình đặt máy, hiện trạng công nghệ, kích thước và hiệu suất của hệ thống. Hiện nay, phương thức làm mát thường được thực

hiện bằng không khí, khí hydrô, hoặc dung dịch chất lỏng (Zhang Zhao Qiang, 2007).

3. KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN

3.1. Phương thức điều khiển

Tốc độ gió có tính ngẫu nhiên, không ổn định, dẫn đến suất lợi dụng phong năng lúc to lúc nhỏ, vì vậy để thu được suất sử dụng phong năng lớn nhất, chất lượng điện đảm bảo thì việc lựa chọn giải pháp điều khiển hệ thống máy phát điện dùng năng lượng gió là rất quan trọng. Hiện nay, đối với hệ thống phát điện dùng năng lượng gió có hai phương thức điều khiển chính: tốc độ không đổi - tần số không đổi (CSCF - constant speed constant frequency); tốc độ thay đổi - tần số không đổi (VSCF - Variable Speed Constant Frequency).

3.1.1. Hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức tốc độ không đổi - tần số không đổi

Trong hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức CSCF thường dùng loại máy phát điện dị bộ lồng sóc (SCIG - Squirrel Cage Induction Generator) có sơ đồ kết cấu biểu thị ở hình 4.

Hệ thống bao gồm tuabin gió, hộp số tăng tốc độ, máy phát điện SCIG, máy biến đổi điện áp xoay chiều và bộ bù công suất dung kháng. Tuabin gió làm nhiệm vụ biến đổi năng lượng gió thành mô men quay, trong quá trình làm việc thông qua bộ điều chỉnh tốc độ, tốc độ của bánh gió được duy trì ở khoảng hẹp (1~1,05) lần tốc độ định mức (Wang Hong Hua, 2010). Do tốc độ quay của bánh gió thấp hơn nhiều so với tốc độ máy phát yêu cầu nên cần bộ hộp tăng tốc để đảm bảo tần số dòng điện phát của máy phát đạt tần số công nghiệp và không đổi. Điện áp của máy phát thấp hơn điện áp hệ thống điện, vì vậy để hòa vào lưới điện cần có máy biến áp tăng áp. Máy phát điện dị bộ roto lồng sóc trong quá trình làm việc phát công suất hữu công lên lưới cần tiêu thụ một lượng công suất

vô công của lưới để tạo ra từ trường quay, làm lượng công suất vô công của lưới điện tăng lên, dẫn đến hệ số công suất của lưới điện giảm. Do đó ở giữa máy phát SCIG và lưới điện có lắp thêm bộ bù công suất vô công.

Hệ thống phát điện gió dùng máy phát CSIG điều khiển theo phương thức CSCF có ưu điểm là cấu tạo đơn giản, dễ điều khiển. Nhưng nhược điểm của nó là phạm vi vận hành với sự thay đổi của tốc độ gió tương đối hẹp, hiệu suất chuyển đổi năng lượng thấp.

3.1.2. Hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức tốc độ thay đổi – tần số không đổi

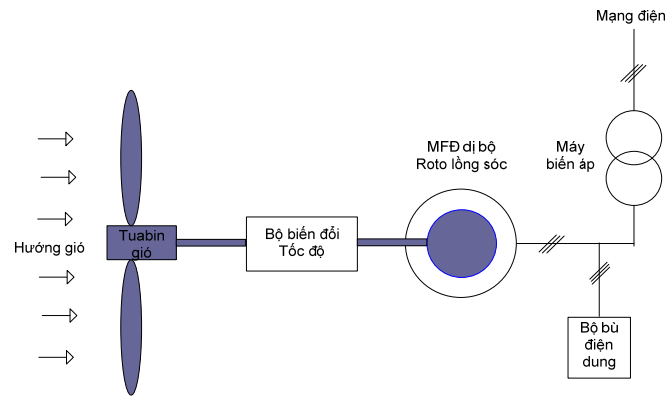
Hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức VSCF có ưu điểm là phạm vi vận hành rộng, suất sử dụng năng lượng gió cao, điều khiển linh hoạt. Phương thức điều khiển VSCF có đặc điểm: khi tốc độ gió định mức thấp, bộ điều khiển sẽ điều chỉnh mô men quay của máy phát phù hợp với sự thay đổi của tốc độ gió, do đó tốc độ quay của bánh gió sẽ được duy trì ở giá trị có lợi nhất, khi đó suất sử dụng năng lượng gió của hệ thống phát điện sẽ giữ được ở giá trị lớn nhất khi vận hành; khi tốc độ gió lớn hơn giá trị định mức, bộ điều khiển sẽ điều chỉnh bánh gió để hạn chế tuabin gió thu được công suất không vượt qua giá trị cực đại; để thu được điện năng có tần số không đổi phải thông qua sự kết hợp giữa máy phát điện và bộ biến đổi công suất. Hiện nay hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức VSCF có hai loại máy phát điện điển hình là máy phát điện cảm ứng DFIG (double fed induction generator) và máy phát điện DDPMSG.

Hình 5 biểu thị sơ đồ kết cấu hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức VSCF với máy phát điện loại DFIG. Hệ thống máy phát DFIG được kích từ bằng dòng xoay chiều thông qua hệ thống chổi than vành trượt, nó có thể phát điện và cũng có thể tiêu thụ điện năng. Dây quấn roto của máy phát DFIG được kết nối

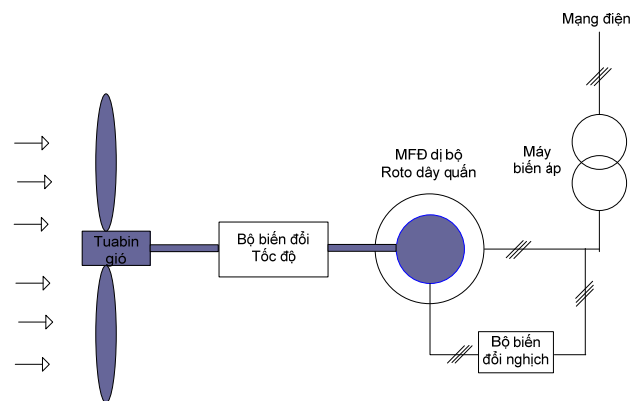
với lưới điện thông qua bộ biến đổi nghịch. Thông qua việc điều chỉnh tần số của dòng kích từ roto thực hiện mở rộng phạm vi làm việc của máy phát. Hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức VSCF dùng máy phát DFIG có ưu điểm là chỉ có một phần công suất phát lên lưới đi qua bộ biến đổi nghịch, do đó kích thước của bộ này nhỏ. Nhưng nó có nhược điểm là vẫn cần hộp số để tăng tốc, do đó kích thước toàn hệ thống lớn, khi làm việc tạo ra tiếng ồn lớn, chi phí bảo dưỡng lớn, có tổn hao trong hộp số, v.v... Hiện nay, để khắc phục nhược điểm này, trong hệ thống phát điện dùng năng lượng gió đã và đang tiến hành nghiên cứu ứng dụng hệ thống dùng máy phát điện loại DDPMSG.

Sơ đồ kết cấu hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức VSCF với máy phát điện loại DDPMSG (Hình 6) cho thấy, giữa tuabin gió và tuabin máy phát được nối trực tiếp với nhau không qua hộp số. Năng lượng gió thông qua máy phát điện DDPMSG chuyển thành dòng điện xoay chiều trong cuộn dây stato có trị số và tần số thay đổi sẽ được đưa vào bộ biến đổi công suất. Ở đây nó được chỉnh lưu thành dòng điện một chiều qua bộ biến đổi AC/DC, sau đó thông qua bộ biến đổi nghịch DC/AC để biến đổi thành dòng điện xoay chiều tần số công nghiệp phát lên lưới điện. Ở hệ thống này, việc điều khiển công suất hữu công và công suất vô công được thực hiện riêng biệt thông qua bộ biến đổi công suất toàn phần bên phía máy phát.

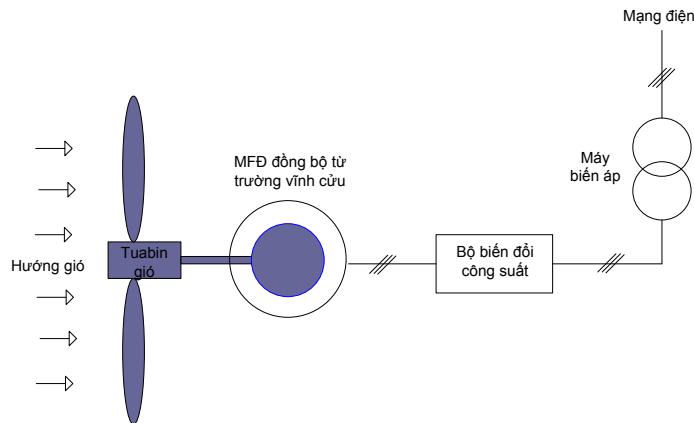
Hệ thống phát điện dùng năng lượng gió điều khiển theo phương thức VSCF với máy phát điện loại DDPMSG có ưu điểm là thực hiện thu được năng lượng gió lớn nhất, phạm vi vận hành tốc độ quay lớn, làm việc tin cậy, điều khiển đơn giản, điều chỉnh linh hoạt công suất hữu công và công suất vô công (Wang Xing Hua, 2007). Hiện nay xu hướng sử dụng máy phát DDPMSG trong hệ thống phát điện dùng năng lượng gió đang rất phát triển.



Hình 4. Hệ thống phát điện gió dùng máy phát điện dị bộ lồng sóc điều khiển theo phương thức tốc độ không đổi - tần số không đổi



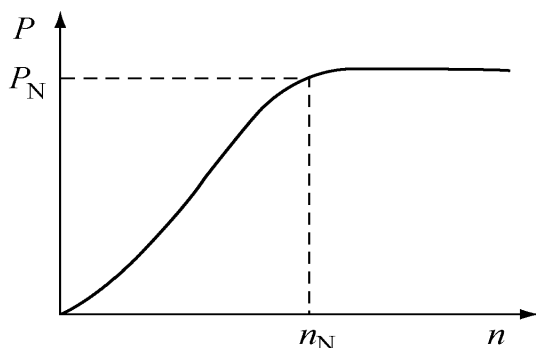
Hình 5. Hệ thống phát điện gió dùng máy phát điện cảm ứng DFIG điều khiển theo phương thức tốc độ thay đổi - tần số không đổi



Hình 6. Hệ thống phát điện gió dùng máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu truyền động trực tiếp điều khiển theo phương thức tốc độ thay đổi - tần số không đổi

3.2. Kỹ thuật điều khiển vận hành

Vận hành máy phát DDPMSG được chia làm hai giai đoạn: giai đoạn vận hành phát công suất cực đại và giai đoạn vận hành công suất phát định mức (Hình 7).



Hình 7. Đường cong thể hiện hai giai đoạn vận hành của hệ thống phát điện gió

Trong quá trình từ khi tuabin gió khởi động đến khi đạt tốc độ định mức n_N thì góc đặt cánh của cánh quạt bánh gió được giữ cố định không thay đổi mặc dù có sự thay đổi của tốc độ gió, thông qua điều khiển công suất phát của máy biến tần để điều khiển mô men quay của máy phát, từ đó điều chỉnh tốc độ quay bánh gió để duy trì tỷ suất truyền lực của cánh quạt bánh gió là tốt nhất, thực hiện việc bám sát đường cong công suất cực đại để thu được phong năng lớn nhất.

Khi tuabin gió vận hành ở tốc độ định mức, hệ thống điều chỉnh góc đặt cánh của cánh quạt của bánh gió bắt đầu làm việc, thực hiện điều chỉnh khả năng thu năng lượng gió của bánh gió, giảm thiểu khả năng hấp thụ phong năng của bánh gió khi tốc độ gió lớn nhằm duy trì tốc độ quay của bánh gió không thay đổi, giữ cho công suất phát của tuabin gió ổn định ở giá trị định mức, phòng ngừa tuabin gió có tốc độ và công suất vượt quá giới hạn, gây lên sự cố cho hệ thống.

3.3. Kỹ thuật điều khiển hòa lưới

Khi hệ thống phát điện dùng năng lượng gió hòa vào lưới điện, công suất hữu công và

vô công khi nhập vào lưới sẽ ảnh hưởng đến trạng thái động và tĩnh của hệ thống lưới, gây lên sóng xung kích và dao động điện áp; tổn hao công suất hữu công của lưới điện do sự đăng nhập của hệ thống phát điện gió cũng bị thay đổi, sự thay đổi này phụ thuộc vào kết cấu lưới điện, vị trí đăng nhập và dung lượng của máy phát điện gió, v.v... Ngoài ra, khi đóng cắt các thiết bị điện lực, điện tử sẽ dẫn đến điện áp nút bị giảm, sinh ra lượng sóng hài lớn; với tổ máy phát điện gió dung lượng lớn khi ngắt khỏi lưới cũng tạo ra sóng xung kích. Như vậy với hệ thống điều khiển và thiết bị bảo vệ cần hạn chế được quá áp và tần suất sóng dao động, còn với sự cố thoáng qua thì tổ máy phát điện gió phải có khả năng tự điều chỉnh ổn định.

Trong hệ thống phát điện, máy phát DDPMSG được nối với lưới điện thông qua bộ máy biến tần, tần số bên máy phát và tần số bên lưới điện độc lập nhau, do đó không tồn tại dòng xung kích và mô men xung kích khi hòa lưới, cũng như vấn đề mất đồng bộ sau hòa lưới. Bộ biến đổi nghịch không chỉ điều chỉnh điện áp và tần số khi hòa lưới, mà còn có thể điều chỉnh công suất hữu công, đây là một phương thức hòa mạng ổn định.

Đối với máy biến tần, trước khi hòa lưới phải thỏa mãn điều kiện, mục tiêu hòa lưới. Sau khi hòa lưới, điện áp ra của bộ biến đổi phải luôn phù hợp với sự thay đổi của điện áp lưới điện tần số công nghiệp. Để đạt mục tiêu điều khiển thu được phong năng lớn nhất, thông qua điều khiển công suất phát của bộ biến đổi nghịch để điều khiển mô men quay của tuabin gió, tiến tới điều khiển tốc độ quay của bánh gió, đồng thời có thể điều chỉnh hệ số công suất của lưới điện hệ thống.

4. PHÂN TÍCH KINH TẾ

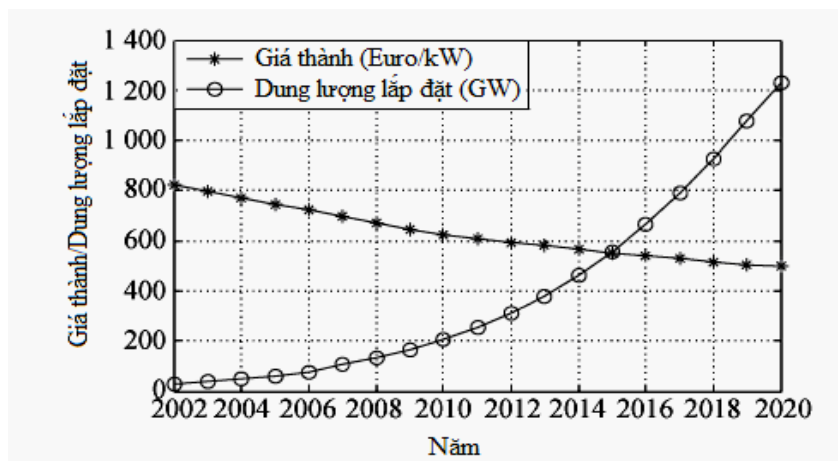
Giá thành phát điện là một nhân tố quan trọng cần được quan tâm trong quá trình phát triển hệ thống phát điện dùng năng lượng gió. Hiện nay giá thành phát điện từ gió vẫn tương đối cao, suất đầu tư

lớn. Theo Lý Hào và cs. (2003), giá thành thiết kế lắp đặt nhà máy phát điện gió hiện nay trên thế giới khoảng 800 Euro/1 kW, còn ở Trung Quốc khoảng 900 Euro/1 kW, chi phí này đắt hơn so với phát điện từ than khoảng 2,5 ~ 3 lần. Nhưng cũng theo các tác giả này thì chi phí lắp đặt phát điện từ một số nguồn năng lượng tái tạo khác cũng rất cao, như phát điện từ vi sinh cũng cao hơn phát điện từ than khoảng 2,5 ~ 3 lần, còn từ năng lượng mặt trời thì đắt hơn phát điện từ than khoảng 11 ~ 18 lần. Như vậy có thể thấy nếu so sánh phát điện dùng năng lượng gió với các nguồn năng lượng mới và tái tạo thì vẫn có lợi thế. Mặt khác, phát điện từ gió còn đem lại nhiều lợi ích khác như không gây ô nhiễm môi trường, nguồn năng lượng phong phú, không tiêu tốn nhiên liệu, vị trí lắp đặt thuận tiện v.v... sẽ là những động lực không nhỏ để phát triển việc phát điện dùng năng lượng gió.

Mặc dù giá thành phát điện dùng năng lượng gió được quyết định bởi nhiều yếu tố, nhưng cùng với sự phát triển của kỹ thuật, dung lượng máy đơn tăng lên, tính tin cậy của tổ máy được nâng cao thì giá thành phát điện từ gió cũng giảm đi (Hình 8). Theo kết quả dự báo giá thành và tổng dung lượng lắp

đặt trên toàn thế giới đến năm 2020 thì chi phí lắp đặt 1 kW của nhà máy phong điện sẽ giảm đi đáng kể.

Nếu so sánh hệ thống phong điện dùng máy phát điện DDPMSG với hệ thống dùng máy phát DFIG thì hệ thống dùng máy DDPMSG đã loại bỏ được chi phí tương đối cao của hộp số, nhưng do bộ biến đổi công suất phải đáp ứng toàn bộ công suất phát của máy phát điện do đó chi phí cho bộ biến đổi công suất này cao hơn so với hệ thống dùng máy DFIG. Theo kết quả so sánh kinh tế ở tổ máy phát điện dùng năng lượng gió công suất 3 MW khi dùng máy phát DDPMSG sẽ có lợi hơn so với dùng máy phát DFIG (Henk và cs., 2006): tổng điện năng phát ra trong năm là 8040 MWh so với 7730 MWh khi dùng máy DFIG; tổng hao tổn trong năm là 513 MWh so với 763 MWh khi dùng DFIG. Đặc biệt hiện nay kỹ thuật điện lực, điện tử phát triển với tốc độ rất nhanh nên giá thành bộ biến đổi công suất toàn phần trong hệ thống phong điện phát điện dùng máy DDPMSG sẽ ngày càng giảm, làm giảm giá thành lắp đặt máy, điều này càng khích lệ sự phát triển hệ thống máy phát điện gió dùng máy phát DDPMSG trong tương lai.



Hình 8. Dự báo giá thành và tổng dung lượng lắp đặt hệ thống phát điện gió trên thế giới đến năm 2020

Ở nước ta với khí hậu nhiệt đới gió mùa, bờ biển dài trên 3000 km, là điều kiện thuận lợi để phát triển điện gió. Theo Tạ Văn Đa (2007), trên hải đảo, các vị trí sát biển và trên các núi cao thì tiềm năng năng lượng gió là tương đối lớn, tổng năng lượng gió trong năm đều lớn hơn 500 kWh/m². Còn theo kết quả điều tra, đánh giá của Ngân hàng Thế giới về tiềm năng năng lượng gió ở bốn nước Đông Nam Á là Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam thì Việt Nam có tiềm năng năng lượng gió lớn nhất (WB, 2001): tổng công suất ước đạt 513.360 MW và 8,6% diện tích lãnh thổ được đánh giá là tốt và rất tốt để xây dựng các trạm điện gió cỡ lớn, tập trung. Nếu xét theo tiêu chuẩn để xây dựng các trạm điện gió cỡ nhỏ phục vụ cho phát triển kinh tế ở những khu vực khó khăn thì Việt Nam có 41% diện tích nông thôn có thể phát triển điện gió loại nhỏ.

Một số vùng của nước ta rất thuận lợi để xây dựng các trạm điện gió lớn là Bình Thuận, Ninh Thuận, khu vực Tây Nguyên, dãy núi Hoàng Liên Sơn. Các vùng này không những có tốc độ gió trung bình lớn mà còn có số lượng các cơn bão ít, gió ổn định. Hai vùng Sơn Hải (Ninh Thuận) và Mũi Né (Bình Thuận) có tỷ lệ gió Nam và Đông Nam lên đến 98%, với vận tốc trung bình 6 - 7 m/s, tức là vận tốc có thể xây dựng các trạm điện gió công suất 3 - 3,5 MW (WB, 2001). Ngoài ra, các vùng đảo ngoài khơi như Bạch Long Vĩ, đảo Phú Quý, Trường Sa... là những địa điểm gió có vận tốc trung bình cao, tiềm năng năng lượng gió tốt, có thể xây dựng các trạm phát điện gió công suất lớn để cung cấp năng lượng điện cho dân cư trên đảo. Bên cạnh thuận lợi này, Việt Nam là nước phát triển sau về điện gió nên có thể học hỏi được các kinh nghiệm của những nước đi trước rất thành công trong việc sử dụng năng lượng gió để phát điện như Mỹ, Đức, Trung Quốc... và còn được tiếp cận với những công nghệ mới, hiện đại nhằm giảm giá thành đầu tư cũng như nâng cao được chất lượng điện

năng. Với những thuận lợi này, việc sử dụng năng lượng gió để phát điện nói chung và hệ thống phát điện gió dùng máy phát DDPMSG nói riêng ở nước ta có nhiều triển vọng phát triển, góp phần khắc phục tình trạng thiếu điện, thúc đẩy sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

5. KẾT LUẬN

Tổ máy phát điện dùng năng lượng gió với loại máy phát DDPMSG có ưu điểm vượt trội hơn so với dùng các loại máy phát điện khác như: hiệu suất cao; vận hành tin cậy; tiếng ồn khi làm việc nhỏ; điều khiển đơn giản; điều khiển phát công suất hữu công và vô công linh hoạt, v.v...

Cùng với sự phát triển của công nghệ chế tạo vật liệu từ và của kỹ thuật điện lực, điện tử thì giá thành chế tạo roto nam châm vĩnh cửu của máy phát điện và bộ biến đổi công suất của tổ máy phong điện sẽ ngày càng giảm, tổng giá thành lắp đặt của hệ thống phong điện ngày càng được cải thiện. Chính vì vậy, việc sử dụng máy phát điện đồng bộ từ trường vĩnh cửu truyền động trực tiếp trong hệ thống phát điện gió ngày càng được coi trọng.

Hiện nay ở các nước phát triển, lĩnh vực ứng dụng máy phát điện DDPMSG trong hệ thống phát điện từ năng lượng gió đã được tiến hành nghiên cứu không ít, nhưng vẫn còn nhiều vấn đề kỹ thuật chưa giải quyết triệt để, cần tiếp tục đi sâu nghiên cứu.

Trong lĩnh vực chế tạo, cần nghiên cứu đề xuất kết cấu stato và roto loại hình mới, phối hợp ưu hóa số cực và số rãnh; chế tạo máy phát điện áp cao; máy phát điện gió công suất lớn; nâng cao chất lượng và giảm giá thành hệ thống phát điện gió.

Trong lĩnh vực điều khiển và vận hành, cần cải thiện sơ đồ mạch điều khiển biến tần công suất lớn; nâng cao hiệu suất chuyển đổi năng lượng; làm giảm ảnh hưởng của sóng hài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chalmers B J, E Spooner (1999). An axial-flux permanent generator for gearless wind energy system. *IEEE Trans On Energy Conversion*, 14(2), p. 251-257.
- Cheng Y C, P Pillay, A Khan (2005). PM wind generator topologies. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 41(6), p. 1619-1626.
- Tạ Văn Đa (2006). Đánh giá tài nguyên và khả năng khai thác năng lượng gió trên lãnh thổ Việt Nam. Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 10 - Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường, tr. 55 -62.
- Dubois M R, H Polinder, J A Ferreira (2002). Comparison of generator topologies for direct-drive wind turbines. *IEEE Nordic Workshop on Power and Industrial Electronics*, 13(16), p. 22-26.
- Dubois M R (2004). Optimized permanent generator topologies for direct-drive wind turbines. *The Netherlands Delft Univ Technology*.
- Eduard M, C P Butterfield, Wan Yih-huie (1999). Axial-flux modular permanent generator with a toroidal winding for wind turbine applications. *IEEE Trans on Industry Application*, 35(4), p. 831-836.
- Henk P, F A Frank (2006). Comparison of direct-drive and geared generator concepts for wind turbines. *IEEE Trans on Energy Conversion*, 21(3), p. 725-733.
- Hwang Don-Ha, Ki-Chang Lee, Do-Hyun Kang (2004). An modular-type axial-flux permanent magnet synchronous generator for gearless wind power systems. *IEEE Industrial Electronics Society*, N°2, p. 1396 -1399.
- Khan M A, I Dosiak , P Pillay (2006). Design and analysis of a PM wind generator with a soft magnetic composite core. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics*, N°3, p. 2522-2527.
- Polinder H, B C Mecrow, A G Jack (2005). Conventional and TFPM linear generator for direct-drive wave energy conversion. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, p. 260-267.
- The world Bank (2001). Wind energy resource atlas of Southeast Asia.
- Wang Feng Xiang, Bai Jian Long (2005). Design features of low speed permanent magnet generator direct-driven by wind turbine. *IEEE Electrical Machines and System*, 2(2), p. 1017-1020.

Tiếng Trung

- 包广清, 施进浩, 江建中.
大功率直驱式变速恒频风力发电技术综述.
微特电机, 2008, 9, 52-55.
- 李豪, 郑衡, 何国锋.
风力发电设备优化选型与电价关系的分析.
广东电力, 2003, 16(2), 53-55.
- 欧洲风能协会, 国际绿色和平组织.
关于2020年风电达到世界电力总量12%的蓝图. 北京国环境科学出版社, 2004.
- 唐任远. 现代永磁电机理论与设计.
北京机械工业出版社, 1992.
- 王宏华. 风力发电的原理及发展现状.
机械制造与自动化, 2010, 1(1), 175-178
- 王星华.
变速恒频同步直驱风力发电机控制系统研究.
上海交通大学, 2007
- 徐峰.
兆瓦级直驱式复合励磁同步风力发电机组主控制器研制. 湖南大学, 2007
- 张兆强. MW级直驱永磁同步风力发电机设计.
上海交通大学, 2007
- 周晓燕, 史贺男, 王金平, 等.
低速永磁风力发电机的分析计算.
中小型电机, 2005, 32(2), 15-17.