



Khai Thác Năng Lượng Gió

Toán học góp phần theo nhiều cách vào quá trình chuyển đổi năng lượng gió thành năng lượng sử dụng được. Các mô hình khí tượng quy mô lớn được sử dụng để tìm địa điểm phù hợp cho các trang trại gió, trong khi các mô hình tập trung vào quy mô nhỏ hơn—tích hợp tương tác từ các yếu tố như hiệu ứng đánh thức và nhiễu loạn—xác định vị trí đặt từng tua-bin trong một trang trại gió. Ngoài ra, động lực học chất lỏng cũng mô tả luồng không khí và lực cản xung quanh các tua-bin. Các mô tả này giúp xác định hình dạng tối ưu của các cánh quạt, cả về mặt cấu trúc và khí động học, nhằm khai thác tối đa năng lượng đồng thời giảm mức độ ồn và chi phí.



Hình ảnh: iStockphoto/sculpties

Toán học cũng trả lời hai câu hỏi cơ bản về tua-bin gió. Câu hỏi đầu tiên, tại sao có ba cánh? Tua-bin có ít cánh quạt hơn sẽ tạo ra ít năng lượng hơn và ồn ào hơn (bởi vì các cánh quạt phải quay nhanh hơn). Tua-bin có nhiều hơn ba cánh có thể lưu giữ nhiều năng lượng gió hơn, nhưng phần năng lượng tăng thêm chỉ khoảng 3%, không đáng kể so với mức độ tăng chi phí. Câu hỏi thứ hai, một tua-bin có thể khai thác bao nhiêu phần trăm năng lượng gió? Định luật Betz, được kiểm chứng bởi giải tích và định luật bảo toàn năng lượng, phát biểu rằng không có tua-bin gió nào có thể lưu giữ được nhiều hơn 60% năng lượng của gió. Các tua-bin hiện đại thường khai thác được 40% đến 50% năng lượng gió. Vì vậy, nếu ai đang cố gắng chào hàng một tua-bin có thể lưu giữ 65% năng lượng gió, hãy nói với họ: "Đừng có nói mấy điều nhảm nhí."*

*Nguyên văn: "All Betz are off" nghe giống như "All bets are off."

Tài liệu tham khảo: *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application* (Lý giải năng lượng gió: Lý thuyết, thiết kế và ứng dụng), Manwell, McGowan, và Rogers, 2010.



Chương trình *Mathematical Moments* thúc đẩy sự tiếp nhận và thấu hiểu vai trò của toán học trong khoa học, tự nhiên, công nghệ, và văn hóa nhân loại.

www.ams.org/mathmoments