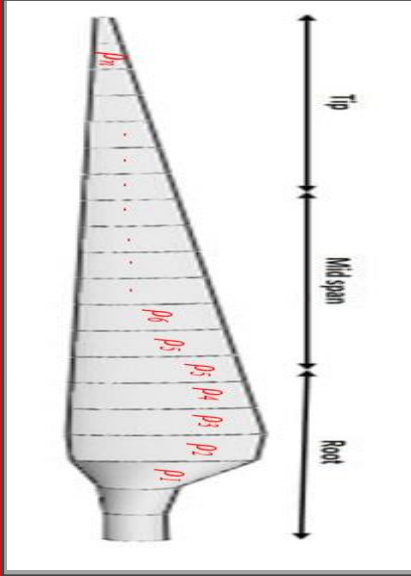


Muhammed Yasir YAĞMUR



yasiryagmur96@gmail.com

0000-0002-4360-7115



Asst. Prof. CİHAN ÇİFTÇİ

Asst. Prof. CİHAN ÇİFTÇİ

cihan.ciftci@agu.edu.tr

The Effect of Longitudinal Mass Distribution of Blades on Energy Efficiency in Wind Turbines

Abstract: The purpose of this thesis is to examine the effect of mass distribution on wind turbine energy, which may occur for any reason along the length of the wind turbine blade, through experimental studies. In this regard, first of all, a wind turbine blade without any extra mass along the blade length was randomly selected, and it was determined to be used as a reference sample in the comparisons of this study. Additionally, the other four different sample types with extra mass along the blade length were also produced to be used in comparisons. All these sample types were produced three times to be used for the experimental studies. Each of these sample types was produced in three times to be used for the experimental studies. After the production of these samples, they were subjected to wind tunnel tests at the Department of Energy Systems Engineering at Erciyes University. According to the experimental results, it was revealed that the inertia of the blades in rotation is related to the number of turns of the blades under wind. In other words, the results of these tests show that the inertia in rotation is directly related to the mass distribution along the length of the blades. Therefore, lighter blades can accelerate faster against the wind force, and the maximum number of turns they can reach is higher. As a result, the industry must keep the rotational inertia of the produced blades lower in order to produce blades for wind turbines that rotate at higher speeds and maximize energy efficiency.

Keywords: *Wind turbine, Blade prototype, wind tunnel, longitudinal mass distribution*

Özet: Bu tez çalışmasının amacı, rüzgar türbin kanadında kanat uzunluğu boyunca her hangi bir sebeple oluşabilecek kütle dağılımının rüzgar türbin enerjisine etkisi deneysel çalışmalar ile irdelenecektir. Bu doğrultuda, öncelikle kanat uzunluğu boyunca herhangi bir ekstra kütleye sahip olmayan bir rüzgar türbini kanadı rastgele seçilmiş ve bu çalışmanın karşılaştırmalarında referans örnek olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca, karşılaştırmalarda kullanılmak üzere bıçak uzunluğu boyunca ekstra kütleye sahip diğer dört farklı numune tipi de üretilmiştir. Bu numune türlerinin her birinden de deneysel çalışmalarda kullanılmak üzere üçer adet üretilmiştir. Üretilen bu numuneler Erciyes Üniversitesi Enerji Sistemler Mühendisliği Bölümü bünyesinde bulunan rüzgar tüneline tünel testlerine tabi tutulmuşlardır. Yapılan deney sonuçlarına göre, kanatların dönmedeki eylemsizlikleri rüzgar karşısında atacakları tur sayısı ile ilişkili olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu testlerin sonucunda dönmedeki eylemsizliğinin de kanat yapısının boyu doğrultusundaki kütle dağılımı ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Daha hafif kanatların rüzgâr kuvveti karşısında daha hızlanabildiği ve ulaşabileceği maksimum tur sayısının da daha yüksek olacağıdır. Bu kapsamda, endüstri tarafından üretilecek rüzgâr türbinleri kanatlarının daha yüksek turlarda dönebilmesi ve enerji verimliliğinin de makimize edilmesi amacıyla, üretilen kanatların dönmedeki eylemsizliğinin düşük tutulması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: *Rüzgar türbini, kanat prototipi, rüzgar tüneli,*