

ÖZET

RÜZGAR ENERJİSİ DESTEKLİ HİDROJEN ÜRETİM SİSTEMLERİNİN TEKNO-EKONOMİK ANALİZİ

UÇAR, Hakan; Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman :Yrd. Doç. Dr. Murat GÖKÇEK

Bu tez çalışması kapsamında, günümüzde bir enerji taşıyıcısı ve kaynağı olarak önemini giderek artırmakta olan hidrojenin rüzgar enerjisi destekli elektrolizör sisteminde üretiminin teknik ve ekonomik analizi yapılmıştır. İzmir-Aliağa rüzgar gözlem istasyonuna ait 2010 yılı rüzgar verileri kullanılarak bu bölgenin rüzgar enerjisi potansiyeli incelenmiştir. Rüzgar karakteristikleri belirlenirken rüzgar hızları için Weibull ve Rayleigh dağılımları incelenmiş, Weibull dağılım parametreleri (k ve c) Grafik, Maksimum Olabilirlik (MLH), Standart Sapma-Ortalama Hız (SS-OH) ve Enerji Model Faktörü (EPF) yöntemleriyle belirlenmiştir. Sonuçlar hata analizi yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. 100 kgH₂/gün kapasiteli bir sistem göz önünde bulundurularak elektrik enerjisi ve hidrojen üretimi incelenmiştir. Bir Değere Getirilmiş Maliyet Metodu kullanılarak birim elektrik enerjisi ve hidrojen üretim maliyeti hesaplanmıştır. SS-OH Metoduna göre Weibull şekil parametresi (k) 2.13, ölçek parametresi (c) 8.80 m/s olarak ve ayrıca bölgenin güç yoğunluğu değeride 520.71 W/m² olarak hesaplanmıştır. 100 kgH₂/gün kapasiteli sistemin 1000 kW nominal gücünde rüzgar türbini ile çalıştırılması durumunda en düşük hidrojen maliyeti 4.5288 \$/kgH₂ olarak birim elektrik enerjisi maliyeti ise 0.0321 \$/kWh olarak hesaplanmıştır.

SUMMARY

TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF WIND ENERGY POWERED-HYDROGEN GENERATION SYSTEMS

UÇAR, Hakan; Nigde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Mechanical Engineering

Supervisor : Assistant Professor Dr. Murat GÖKÇEK

Role of hydrogen as an energy carrier has been increasing day by day; in this regard, within the scope of this study, techno-economic analysis of hydrogen production in a wind-powered electrolyzer system has been conducted. Wind energy potential of İzmirAliağa has been investigated for the year 2010. In wind characteristics investigations, Weibull and Rayleigh distributions have been predicted, and Weibull parameters, k and c, have been calculated by using Graphical, Maximum Likelihood, Standard deviationmean speed, and Energy pattern factor methods. To analyze the efficiency of these methods, the error analysis tests are used. Electricity and hydrogen production costs have been calculated by using the Levelized Cost Method. Weibull shape parameter (k) and scale parameter (c) and so annual power density have been calculated as 2.13, 8.80 m/s, 520.71 W/m², respectively. In the hydrogen production system with wind turbine-1000 kW nominal power, electricity and hydrogen cost has been calculated as 0.0321 \$/kWh, 4.5288 \$/kgH₂, that these values are minimal values, respectively.