



IX. Ulaştırma ve Lojistik Ulusal Kongresi

24-25 Ekim 2025 | Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

<https://www.ulk.ist/>



Limanlar İçin Sürdürülebilir Enerji Merkezleri Modellemesi ve Optimizasyonu

Haydar Mücahit Şişlioglu

Dr. Öğr. Üyesi,

İstanbul Beykent Üniversitesi

mucahitsislioglu@beykent.edu.tr

Özet

Küresel tedarik zinciri yapısının önemli bir bileşeni olan deniz ulaştırma sektörünün sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi günümüzde öncelik kazanmıştır. Limanların sürdürülebilirliğinin ekonomik ve çevresel alt bileşenleri dikkate alındığında liman terminallerindeki artan enerji talebi ve kirletici emisyonların azaltılması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda; limanların ve bunları kullanan gemilerin karbon ayak izini azaltmak için yenilenebilir enerji tabanlı çoklu üretim sistemlerinin geliştirilerek, yakın gelecekte limanların modern enerji merkezlerine dönüştürülmesi konusu bu makalede incelenmiştir. Enerji merkezlerine girdi olarak karbon salınımı az olan hidrojen, biyometan, termal ve rüzgar enerji kaynakları esas alınmıştır. Önerilen modelde kullanılan ihtiyaç parametleri; limanı kullanan gemi tipleri ve trafik yoğunluğu ile liman alt yapı tesislerinin ihtiyaç duyabileceği enerji miktarıdır. Enerji merkezinde kullanılacak alternatif sürdürülebilir kaynaklarının çeşitliliği, kurulum ve işletme maliyetleri, üretim kapasiteleri ile karbon salınımları modeldeki diğer parametrelerdir. Sonuçta, tüm bu gereksinimleri ve kısıtları esas alan çok amaçlı bir optimizasyon yaklaşımı uygulanmıştır. Yapılan analizde optimizasyon hedefleri olarak; sistemin öz tüketiminin ve öz yeterliliğinin en üst düzeye çıkarılması ile minimum maliyet ve karbon salınımı esas alınmıştır. Modelin uygulanmasına örnek olması açısından Aliğa/İzmir bölgesindeki limanlar ve gemi söküm tesisleri kullanılmıştır. Modelin geliştirilerek enerji merkezlerinin bölgenin elektrik ve doğal gaz sistemlerine entegre edilerek limanların çevresindeki yerleşim birimlerinin ve sanayi tesislerinin gereksinimlerinin karşılanması da düşünülebilir. Keza, benzer enerji merkezi modelinin, ülkemizdeki değişik ölçeklerdeki organize sanayi bölgeleri için de kullanılması incelenebilir.

Anahtar Kelimeler:

Enerji Merkezi, Limanlar, Optimizasyon modeli, Sürdürülebilirlik.

Modelling and Optimization of Sustainable Energy Hubs for Ports

Abstract

Assessing the maritime transportation sector, a key component of the global supply chain, from a sustainability perspective has become a priority today. Considering the economic and environmental sub-components of port sustainability, the requirement to reduce the increasing energy demand and pollutant emissions at port terminals



emerges. In this context, this article examines the transformation of ports into modern energy hubs in the near future by developing renewable energy-based multi-generation systems to reduce the carbon footprint of ports and the ships that use them. Low-carbon energy sources such as hydrogen, biomethane, thermal, and wind are used as inputs for these energy hubs. The demand parameters used in the proposed model are the types of ships using the port, their traffic density, and the amount of energy required by the port's infrastructure. Other parameters in the model include the diversity of alternative sustainable resources to be used in the energy center, installation and operating costs, production capacity, and carbon emissions. Consequently, a multi-objective optimization approach was implemented that considers all these requirements and constraints. The analysis focused on optimization objectives: maximizing the system's self-consumption and self-sufficiency, minimizing costs and carbon emissions. Ports and shipbreaking facilities in the Aliaga/Izmir region were used as examples of the model's application. Further development of the model could be considered to integrate energy centers into the region's electricity and natural gas systems to meet the needs of the surrounding settlements and industrial facilities. Similarly, the application of a similar energy center model to organized industrial zones of various sizes in Türkiye could also be explored.

Keywords:

Energy Center, Ports, Optimization model, Sustainability.

