

TÜRKÇE ÖZET

Her ne kadar kişi başına düşen doğal kaynak harcaması son yüzyılda sabit kalmış olsa da, insan nüfusundaki ciddi miktardaki artış nedeniyle Dünya gezegeni artık insanlığın ihtiyaç duyduğu doğal kaynakları sürdürülebilir seviyelerde sağlayamaz hale gelmiştir. Bu doğal kaynaklar arasında önemli bir yere sahip olan enerji ihtiyacının 40%'ına denk gelen kısmının yapılardan kaynaklanıyor olduğu göz önüne alındığında, yapılarda enerji verimliliğinin artırılması kritik bir konu başlığı haline gelmektedir.

Bu arayışın çözümleri arasında görülebilecek olan kinetik cephe sistemleri, her ne kadar toplam enerji tüketimini azaltmakta olsa da, bu sistemleri oluşturmada kullanılan reseptör, karar birimi, aktivatör gibi elektronik bileşenler genellikle enerji tüketimine sebep olmaktadır. Bu çalışmada şekil hafızalı malzemelerin bahsedilen enerji tüketimine sebep olmadan kinetik cephe elemanlarının harekete geçirilmesi ve yapı çevresinde meydana gelen değişikliklere yanıt verilebilmesine olanak sağlamaları ele alınmıştır. Bu kapsamda ilk olarak şekil hafızalı malzemeler ve mevcut cephe kullanımları incelenmiş, ardından kinetik bir cephe elemanı oluşturmak adına rijit origami prensipleri ile ne şekilde bir araya getirilebilecekleri üzerinde durulmuştur. Yüksek maliyet ve zor üretimleri göz önüne alındığında, şekil hafızalı malzeme kullanımını optimum düzeyde tutarak, rijit origami prensiplerinden faydalanmak amaçlanmıştır. Önerilen cephe elemanı tasarlanarak, bir prototip üretiminde kullanılmıştır. Üretilen prototipin verimliliğini değerlendirmek için performans analizleri yapılmıştır.

Biri herhangi bir eklemenin yapılmadığı cepheyi temsil eden kontrol birimi, diğeri üretilen prototipin monte edildiği deney birimi olan iki termal kutunun iç ortam sıcaklıkları ve dış ortam sıcaklığının kayıt altına alındığı analizlerde, üretilen cephe elemanının iç ortam sıcaklığını kontrol etmeye yönelik etkili bir gölgelendirme performansına sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Şekil Hafızalı Malzeme, Kinetik Cephe Sistemleri, Cephe Performansı

YABANCI DİL ÖZET

ABSTRACT

Even if the average natural resource consumption of individuals remained in the similar levels; rapid growth of human population during the last century caused planet Earth to unable to provide natural sources sustainably. As 40% of the energy requirement, a considerable one among those resources, was caused by built environment, increasing energy efficiency of buildings becomes a critical topic.

As one of the various solutions provided for that problem kinetic façade systems, are often require usage of energy despite lowering the total energy consumption. It is due their electronic elements such as receptors, computerized decision making units or actuators. In this study, it is discussed that shape memory materials can enable kinetic façade elements to be activated and respond to changes in the building environment without causing the aforementioned energy consumption. In this context, first of all, shape memory materials and their existing façade uses were examined, then how they could be combined with rigid origami principles to create a kinetic façade element was emphasized. Considering their high cost and difficult production, it is aimed to benefit from rigid origami principles while keeping the use of shape memory materials at an optimum level. The proposed design was used in the production of a prototype, and performance analyzes were made to examine the efficiency of this prototype.

Two thermal boxes were made for the analysis to be conducted. One of the aforementioned boxes were kept plain to serve as a control unit, which represented the plain building façade, while the other one had produced prototype installed. Interior temperatures of both units along with outside temperature were recorded to prove the prototype provides an efficient amount of shading.

Keywords: Shape Memory Materials, Kinetic Façade Systems, Façade Performance