

Araştırma Makalesi / Research Article

INVESTIGATION OF PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF CARBON, GLASS, BASALT HYBRID WOVEN FABRICS

Aslıhan TUGAN^{1*}
Güngör DURUR²
Barış HASÇELİK²

¹Pamukkale University, Acıpayam Vocational School, Textile, Clothing, Shoes, and Leather Department, Denizli, Turkey

²Pamukkale University, Faculty of Engineering, Textile Engineering Department, Denizli, Turkey

Gönderilme Tarihi / Received: 03.11.2024

Kabul Tarihi / Accepted: 09.05.2025

ABSTRACT: Hybrid textile composites reinforced with carbon, glass, and basalt fibers have gained significant attention due to their superior mechanical properties and lightweight nature. This study investigates the tensile and flexural behavior of hybrid composites produced using different fiber combinations. Basalt yarn (17 μ m, 1200 tex) was used as the warp yarn in all samples, while 3K carbon, 12K carbon, E-glass (300 tex), and basalt (1200 tex, 17 μ m) were used as weft yarns. The fabrics were woven in a plain weave structure and reinforced with an epoxy matrix using the hand lay-up method. Tensile and three-point flexural tests were conducted to evaluate the mechanical performance of the composites. The results showed that the glass/basalt hybrid composite exhibited the highest tensile strength in the warp direction, reaching 550 MPa, and the highest flexural strength at 740,4 MPa. In the weft direction, the 12K carbon/basalt hybrid composite achieved the highest tensile strength of 252 MPa, whereas the basalt/basalt composite had the highest flexural strength of 144 MPa. These findings indicate that fiber hybridization significantly affects the mechanical properties of composite materials, making them suitable for various engineering applications.

Keywords: Hybrid fabrics, composite materials, basalt fiber, carbon fiber, glass fiber, mechanical properties

KARBON, CAM, BAZALT HİBRİT DOKUMA KUMAŞLARIN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZ: Hibrit tekstil kompozitleri, üstün mekanik özellikleri ve hafif yapıları nedeniyle giderek daha fazla ilgi görmektedir. Bu çalışmada, farklı lif kombinasyonları kullanılarak üretilen hibrit kompozitlerin çekme ve eğilme davranışları incelenmiştir. Tüm numunelerde çözgü ipliği olarak bazalt ipliği (17 μ m, 1200 tex) kullanılmış, atkı ipliği olarak ise 3K karbon, 12K karbon, E-cam (300 tex) ve bazalt (1200 tex, 17 μ m) iplikleri tercih edilmiştir. Kumaşlar bezayağı örgü yapısında dokunmuş ve el yatırma yöntemiyle epoksi matris ile güçlendirilmiştir. Kompozitlerin mekanik performansını değerlendirmek için çekme ve üç nokta eğilme testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çözgü yönünde en yüksek çekme dayanımı 550 MPa ve en yüksek eğilme dayanımı 740,4 MPa ile cam/bazalt hibrit kompozitinde gözlemlenmiştir. Atkı yönünde yapılan testlerde ise 12K karbon/bazalt hibrit kompoziti en yüksek çekme dayanımına (252 MPa) sahip olurken, bazalt/bazalt kompoziti en yüksek eğilme dayanımını (144 MPa) göstermiştir. Bu bulgular, lif hibritizasyonunun kompozit malzemelerin mekanik özelliklerini önemli ölçüde etkilediğini ve çeşitli mühendislik uygulamaları için uygun hale getirdiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hibrit kumaşlar, kompozit malzemeler, bazalt lifi, karbon lifi, cam lifi, mekanik özellikler

***Sorumlu Yazarlar/Corresponding Authors:** atugan@pau.edu.tr

DOI: <https://doi.org/10.7216/tekstilmuh.1578575>

www.tekstilmuhendis.org.tr