

POLYESTER ESASLI KOMPOZİT MALZEME ÜRETİLMESİNDE KUMAŞ ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Emine Şule YALDIZCI^{1,*}, Büşra AVCI¹, Cansu BAĞIŞ¹, Fatma BOZKURT¹, İbrahim
Halil BAŞBOĞA¹, Fatih MENGELOĞLU¹

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri
Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
sulecan89@hotmail.com.tr, busraavci@yahoo.com.tr, bacansu@yahoo.com.tr,
bozkurfatima@gmail.com, ihbasboga@gmail.com, fmengelo@ksu.edu.tr

Özet

Termoset esaslı kompozit malzemeler, termoset esaslı bir matris ile bir takviye elemanının birleştirilmesiyle üretilen malzemeler için kullanılan bir terimdir. Termoset polimerler olarak alkidler, amino, epoksi reçine, fenolikler, polyester, poliüretan'lar sayılabilir. Bu çalışmada takviye elemanı olarak atık kumaşlar (pamuklu dokuma ve pamuklu örme)ve dokuma cam elyafı kullanılarak polyester esaslı termoset kompozitler üretilmiştir. Kompozit üretim el yatırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Üretilen kompozitlerin mekanik özellikleri (çekme, eğilme ve darbe direnci) ASTM standartlarına uygun olarak Üniversal test makinesi yardımıyla belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Polyester reçine; atık kumaş; el yatırma metodu; mekanik özellikler

UTILIZATION OF FABRIC WASTE IN THE MANUFACTURE OF POLYESTER BASED COMPOSITES

Abstract

The material which contains thermoset matrix and the reinforcing elements is called Thermoset-based composites. It is formed by combining thermoset matrix and the reinforcing elements. Alkyds, amino, epoxy, phenolic, polyester and polyurethane

* Corresponding author. Tel.: 0536 2856365; fax: 0344 280 1712; e-mail:sulecan89@hotmail.com.tr

can be listed as thermoset polymer. In this study, waste cotton fabrics (knitted and woven) and woven glass fiber were used as reinforcing material in the manufacture of polyester based thermoset composites. Composite manufacturing was accomplished by hand-lay-up method. The mechanical properties(tensile, flexural and impact resistance) of the produced composites were determined in accordance with ASTM standards.

Keywords: Polyester resin; waste fabric; hand lay-up method; mechanical properties

1. Giriş

Tekstil, insanın çeşitli ihtiyaçlarını karşılayarak güncelliğini hep korumuştur. İnsanlar uzun zamandır geniş bir yelpaze ile tekstil ürünlerini kullanmaktadır. Önceki yıllarda sadece koruma ve örtünme amacıyla kullanılan tekstil ürünleri, sonraki süreçte çok daha farklı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır [1].

Tekstil atıkları, üretim esnasında fabrikalarda oluşan atıklar (industrial waste) veya tüketicilerin kullanımı sonrasında oluşan atıklardır. Atık oluşumu ve değerlendirilmesi birçok sektör için önemli sorunlardan birisini oluşturmaktadır. Türkiye’ de tekstil ve konfeksiyon sanayi, ülkemiz ihracatının yaklaşık %30’unu oluşturmakta ve ekonomi içinde önemli pay oluşturmaktadır. Türkiye’ de yılda yaklaşık 28,4 milyon ton atık oluşturulmakta ve bunların % 4,8 ini tekstil atıkları teşkil etmektedir [2].

Bu çalışmada, takviye elamanı olarak atık pamuklu örme ve dokuma kumaşların polyester esaslı kompozit malzemelerin üretilmesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Üretilen kompozitlerin bazı mekanik özellikleri kıyaslanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışmada polimer malzeme olarak polyester reçine (Cam Elyaf CE 92 N8), kobalt ve sertleştirici olarak da Metil Etil Keton Peroksit (MEKP) kullanılmıştır. Takviye elamanı olarak ise fabrika atığı örme ve dokuma pamuklu kumaşlar ve dokuma cam elyaf kumaş kullanılmıştır.

2.2. Metod

2.2.1. Polyester Esaslı Kompozitlerin Üretimi

Çalışma kapsamında kullanılan örme-pamuklu, dokuma-pamuklu ve dokuma cam elyafı kumaşlar önce 17.5x16 cm boyutlarına kesilmiştir. Daha sonra CE 92 N8 polyester reçine, %0,03 gr kobalt ve %2 oranında sertleştirici (Metil Etil Keton Peroksit (MEKP))ilave edilerek jel kıvamında olacak şekilde matris karışımı oluşturulmuştur. Bu üretim esnasında üretilen kompozit levhaların kalıplardan çıkmasını kolaylaştırmak için kalıp yüzeylerine POLİVAKS kalıp ayırıcı sürülmüştür.

Kontrol örnekleri takviye elamanı olmaksızın aynı üretim şartlarında üretilmiştir. Kompozit üretimleri el-yatırma yöntemiyle üç kat kumaş kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Önce kalıp içerisine en alt katman olarak jel kıvamındaki matris karışımı döküldü. Daha sonra kumaş bu karışımın üzerine serilmiştir. Kumaş katları arasına polyester karışımı ilave edilmiş ve bir spatula yardımıyla kumaş üzerine eşit bir şekilde dağıtılarak emilimi sağlanmıştır. Bu işlem üç katlı taslak oluşturulana kadar tekrarlanmıştır.

Oluşturulan levha taslağı önce bir saat 40°C’de kurumaya bırakılmış daha sonra da bir saat 50°C de etüvde bekletilerek kürleşmenin tamamlanması sağlanmıştır. Kürleşme sonrası levhalar kalıptan çıkarılmış ve Devotrans kalıp kesme presi yardımıyla test örnekleri oluşturulmuştur.

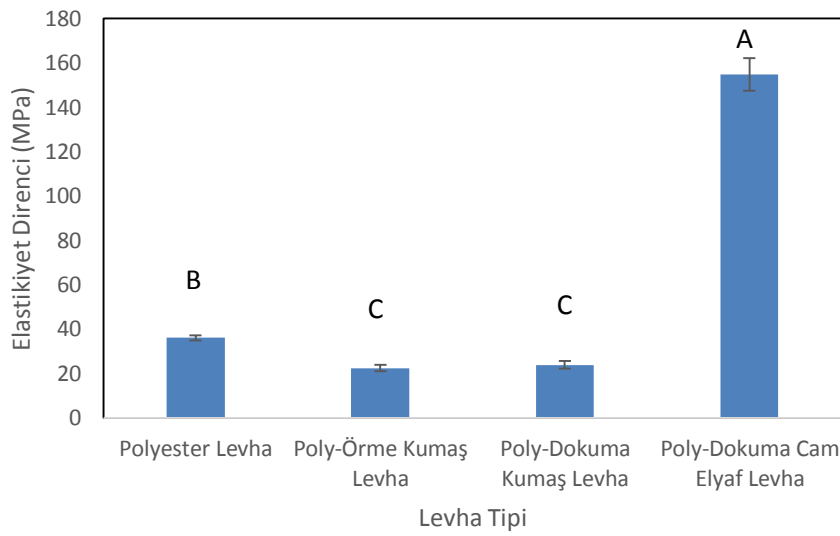
2.2.4. Mekanik Özelliklerin Belirlenmesi

Tekstil takviyeli kompozitlerin mekanik özellikleri ASTM D 638’e göre yapılmıştır. Çekme direnci testleri(ASTM D 638) Zwick/Roell Z010 üniversal test cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçların istatistiksel analizleri Desing-Expert@Versin 7.0.3 kullanılarak belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

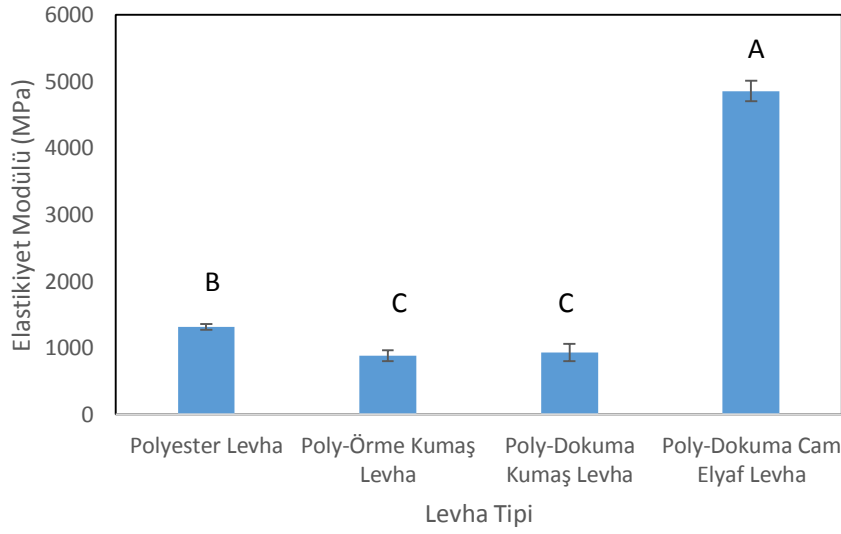
Termoset esaslı polyester reçinesi içerisine atık kumaş parçaları kullanılarak üretilen polyester esaslı kompozitler üzerinde çekme direnci testleri uygulanmıştır. Bu test yardımıyla çekme direnci, çekmede elastikiyet modülü ve kopmada uzama değerleri

belirlenmiştir. Polyester esaslı kompozit malzemelerinin çekme direnci değerleri Şekil 1.'de verilmiştir. Kontrol örnek içerisine takviye elamanının katılmasının çekme direncini önemli derecede değiştirdiği bulunmuştur ($P<0.0001$). Grafik üzerinde istatistiksel olarak farklı olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde örme ve dokuma pamuklu kumaş ilavesinin çekme direnci değerlerini kontrol örneklerine kıyasla istatistiki olarak önemli düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir. Dokuma cam lifi takviyeli örneklerin ise tüm gruplardan daha yüksek çekme direnci değerleri sağladığı bulunmuştur.



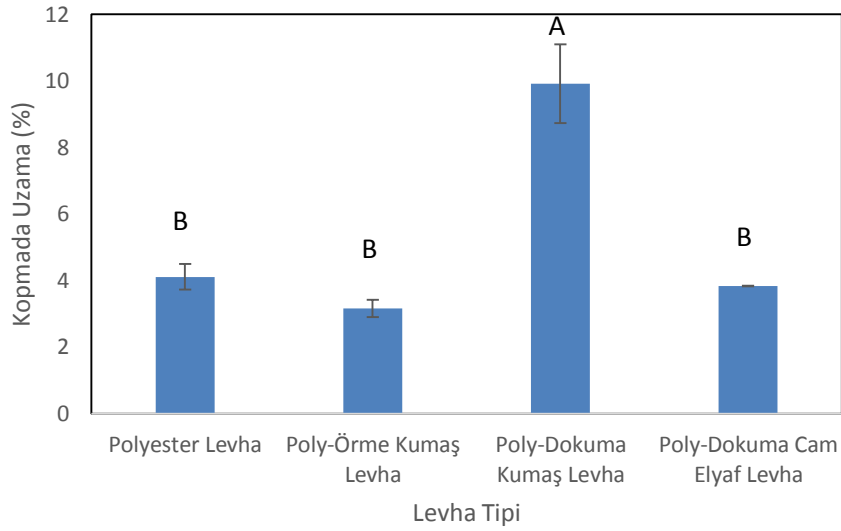
Şekil 1. Çekme direnci değerleri

Polyester esaslı kompozit malzemelerinin çekmede elastikiyet modülü değerleri Şekil 2.'de verilmiştir. Grafik üzerinde istatistiksel olarak farklı olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir. Kontrol örnek içerisine takviye elamanının katılmasının çekmede elastikiyet modülü değerlerini önemli derecede değiştirdiği bulunmuştur ($P<0.0001$). Bu değerler incelendiğinde çekme direncine benzer bir trend gözlemlenmiştir. Burada dikkat çeken özellik pamuklu kumaşların örme veya dokuma fark etmeksizin elastikiyet modüllerini değiştirmemesi olmuştur. En yüksek değerler ise yine dokuma cam lifi takviyeli örneklerde elde edilmiştir.



Şekil 2. Çekmede elastikiyet modülü değerleri

Kopmada uzama değerleri ise Şekil 3’de verilmiştir. Grafik üzerinde istatistiksel olarak farklı olan gruplar farklı harflerle gösterilmiştir. Bu değerler incelendiğinde ise kopmada uzama değerlerinin en yüksek olduğu kompozitlerin pamuklu dokuma kumaş atıklarının kullanıldığında elde edilmiştir. Diğer tüm örnekler ise istatistiksel olarak benzer kabul edilebilecek aralıkta bulunmuştur.



Şekil 3. Kopmada uzama değerleri

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada örme ve dokuma atık pamuklu kumaş ve dokuma cam elyaf takviyeli polyester esaslı kompozitler üretilmiştir. Üretilen kompozitlerin çekme direnci, çekmede elastikiyet modülü ve kopmada uzama değerleri belirlenmiştir. Bu özellikler göz önüne alındığında polyester içerisine katılan atık örme ve pamuklu kumaşların malzemenin çekme direnci özelliklerini azalttığı ancak atık dokuma pamuklu kumaşın malzemenin kopmada uzama değerlerini arttırdığı belirlenmiştir. Dokunmuş cam elyafı kullanılan örnekler ise çok yüksek çekme direnci ve çekmede elastikiyet modülü değerleri sağlamıştır. Bu çalışmada atık kumaşlar kullanılarak polyester esaslı kompozitler üretilmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda, bu kompozitlerin aşırı yüke maruz kalmadığı kullanım alanlarında değerlendirilme olanaklarının araştırılması düşünülmektedir.

6. Teşekkür

Bu yayını KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje Numarası: 2013/6-5 YLS).

7. Kaynaklar

- [1] Kozak, M. Tekstil Atıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Alanlarının Araştırılması, Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2010, sayfa: 62-70.
- [2] Üçgül, İ., Elibüyük, U. Tekstil Atıklarının Piroliz ile Değerlendirilmesi. SDÜ Teknik Bilimler Dergisi, 2014, sayfa:40-46.