

# TEKNİK TEKSTİLLER - OTOBÜS KOLTUK DÖŞEMELERİNDE KULLANIMI VE UYGULANAN TEST YÖNTEMLERİ

\*Serin MEZARCIÖZ<sup>1</sup>  
Serkan MEZARCIÖZ<sup>2</sup>  
R. Tuğrul OĞULATA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana  
<sup>2</sup>Temsa Global A.Ş. Ar-Ge Bölümü, Adana

*Gönderilme Tarihi / Received: 01.11.2010*  
*Kabul Tarihi / Accepted: 24.03.2011*

## ÖZET

Tekstil sektörünün en hızlı büyüyen alanı olan teknik tekstiller günümüzde tıp, taşımacılık, koruyucu giysiler, tarım, spor malzemeleri, paketleme, jeotekstiller, inşaat ve sanayi gibi birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada teknik tekstillerin önemine değinilerek, teknik tekstiller grubundan otobüs koltuk döşeme kumaşları ve bu kumaşlara uygulanan test yöntemleri incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** teknik tekstil, döşemelik kumaşlar, otobüs koltuk döşemeleri, performans testleri

## TECHNICAL TEXTILES - THEIR USAGE AS BUS SEAT UPHOLSTERY FABRIC AND TEST PROCEDURES APPLIED

### ABSTRACT

Technical textiles, as a growing area of textile industry, are seen recently in medical, transportation, protective clothes, agriculture, sport goods, packing, geological textiles, and civil engineering fields. In the present study, the importance of the technical textiles is deal with and bus seat upholstery fabrics, as a member of technical textiles group, were investigated with test procedures applied.

**Key words:** Technical textiles, upholstery fabrics, bus seat upholstery fabric, performance tests

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: [smavruz@cu.edu.tr](mailto:smavruz@cu.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Teknik tekstiller tanım olarak, sayıları hızla artan tekstil ürünlerinin, hem performans ve dekoratif özelliklerini hem de fonksiyonlarını bir araya getiren niteliklerinden yola çıkılarak, “Estetik veya dekoratif özelliklerinden ziyade, öncelikle teknik performansları ve fonksiyonel özellikleri için üretilen tekstil malzemesi ve ürünleri” olarak ifade edilmektedir [1]. Teknik tekstiller ayrıca, kimyasallara, hava şartlarına, mikroorganizmalara dayanıklı, üstün performans ve fonksiyonel özelliklere sahip, katma değeri yüksek pahalı ürün grubudur [2]. Teknik tekstillerin ana hammaddeyi doğal lifler, viskoz rayonu, poliamid ve polyester, poliolefinler, yüksek performanslı lifler, cam ve seramik lifleri olabilmekte, ayrıca eğrilmemiş elyaf, geniş ve dar dokumalar, dokusuz yüzeyler, çözümlü örme, atkılı örme, üç boyutlu tekstil yapıları ve halat formunda bulunabilmektedir [3].

Teknik tekstil ürünlerinin çok çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. Bu alanlar teknik tekstil konusunda Almanya, Amerika, Rusya, Çin ve Hindistan'da uluslararası fuarlar düzenlemekte olan Alman Messe Frankfurt firması tarafından, ürünün son kullanım yerine göre on iki büyük alan altında gruplandırılmıştır (Tablo 1) [3].

Kullanım alanlarıyla ilgili teknik tekstil tüketimleri ve teknik tekstillerin 2010 yılı pazar payları bakımından dağılımları Tablo 2'de verilmiştir. 2010 yılı sonuna kadar dünya çapında teknik tekstil üretiminin miktar olarak 23,8 milyon tona ulaşacağı, değer olarak ise pazarın 126 milyar dolarlık bir büyüklüğe erişeceği tahmin edilmektedir.

Teknik tekstillerin 2010 yılı pazar payları bakımından dağılımları incelendiğinde, ambalaj tekstilleri, endüstriyel tekstiller, taşıt araçları için tekstiller, ev tekstilleri ve inşaat tekstilleri alanlarının, kapasiteleri itibariyle ön plana çıktığı görülebilmektedir.

**Tablo 1.** Teknik tekstillerin kullanım alanları [3-5]

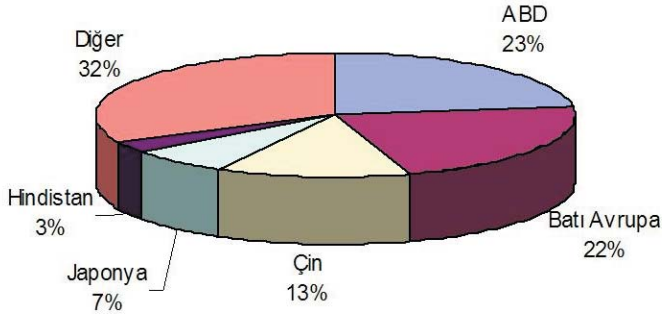
Grup	Kullanım yerleri
Zirai tekstiller (Agrotech)	Tarım, bahçivancılık, ormancılık ve su ürünlerinde kullanılan tekstil malzemeleri
İnşaat tekstilleri (Buildtech)	Bina ve inşaatlarda kullanılan tekstil malzemeleri
Teknik giysiler (Clothtech)	Giysi ve ayakkabıların astar ve benzeri teknik bileşenleri
Jeolojik tekstiller (Geotech)	Otoyol ve benzeri inşaatlarda yalıtım, stabilite vb. işler için kullanılan malzemeler
Ev tekstilleri (Homotech)	Mobilya, ev tekstili ve yer kaplamalarının teknik bileşenleri
Endüstriyel tekstiller (Indutech)	Toz, sıvı, gaz ve yağ filtrasyonu, nakil, temizleme vb. sanayi tipi uygulamalar için tekstil malzemeleri
Tıbbi tekstiller (Medtech)	Hijyenik ve tıbbi ürünler için tekstil malzemeleri
Taşıt araçları için tekstiller (Mobiltech)	Otomotiv, gemi, tren ve hava taşıtları için tekstil malzemeleri
Ekolojik tekstiller (Oekotech)	Zararlı sıvıların kontrolü, toz ve duman filtrasyonu gibi çevre koruma
Ambalaj tekstilleri (Packtech)	Torba, çuval ve big-bag gibi ambalaj malzemeleri
Koruyucu tekstiller (Protech)	Kişisel ve mülki koruma için tekstil malzemeleri
Spor tekstilleri (Sportech)	Aktif spor ve serbest (gündelik) giysiler için tekstiller

**Tablo 2.** Dünya genelinde teknik tekstil tüketim miktarları (1000 ton)

Uygulama alanları	2000	2005*	2010*	%Büyüme 2000-2005	%Büyüme 2005-2010	2010 yılı pazar payı (%)
Jeolojik tekstiller	255	319	413	4.6	5.3	2
İnşaat tekstilleri	1.648	2.033	2.591	4.3	5.0	11
Tıbbi tekstiller	1.543	1.928	2.380	4.6	4.3	10
Endüstriyel tekstiller	2.205	2.624	3.257	3.5	4.4	14
Koruyucu tekstiller	238	279	340	3.3	4.0	1
Zirai tekstiller	1.381	1.615	1.958	3.1	3.7	8
Ambalaj tekstilleri	2.552	2.990	3.606	3.2	3.8	15
Spor tekstilleri	989	1.153	1.382	3.1	3.7	6
Taşıt araçları için tekstiller	2.479	2.828	3.338	2.7	3.2	14
Teknik giysiler	1.238	1.413	1.656	2.7	3.2	7
Ev tekstilleri	2.186	2.499	2.853	2.7	2.7	12
<b>Toplam</b>	<b>16.714</b>	<b>19.683</b>	<b>23.774</b>	<b>3.3</b>	<b>3.8</b>	<b>100</b>

\*Tahmini değerler (Kaynak: David Rigby Associates)

Bölgeler itibariyle teknik tekstil tüketimleri Şekil 1'de verilmiştir. Görüldüğü gibi, Amerika Birleşik Devletleri ve Batı Avrupa, teknik tekstil tüketiminin en fazla olduğu bölgelerdir [6].



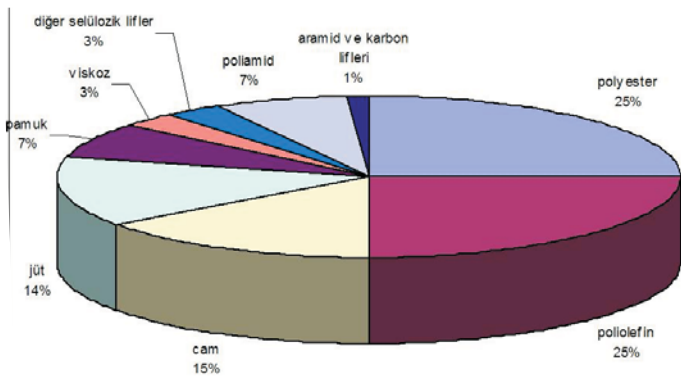
Şekil 1. Bölgeler itibariyle teknik tekstil tüketimleri

Teknik tekstil materyalleri hem doğal hem de suni-sentetik liflerden üretilebilirler. Ancak bu liflerin fiyatları ve bulunabilirlikleri petrokimya, plastik ve kağıt gibi sektörlerdeki gelişmelerden etkilenebilmektedir. Dünya genelinde teknik tekstil üretimi için tüketilen liflerin miktarları Tablo 3'de verilmiştir [7].

Tablo 3. Teknik tekstillerde elyaf tüketimi (1000ton) [7]

Elyaf türü	Yıl		
	2000	2005	2010
Doğal	3462	3839	4447
Suni-sentetik	13252	15843	19327
Toplam	16714	19682	23774

Teknik tekstil üretiminde kullanılan liflerin dağılım yüzdeleri Şekil 2'de verilmiştir. Görüldüğü gibi, özellikle polyester, poliolefin ve cam lifleri teknik tekstil endüstrisinde en çok kullanılan liflerdir [6].



Şekil 2. Teknik tekstil üretiminde kullanılan liflerin dağılım yüzdeleri [6]

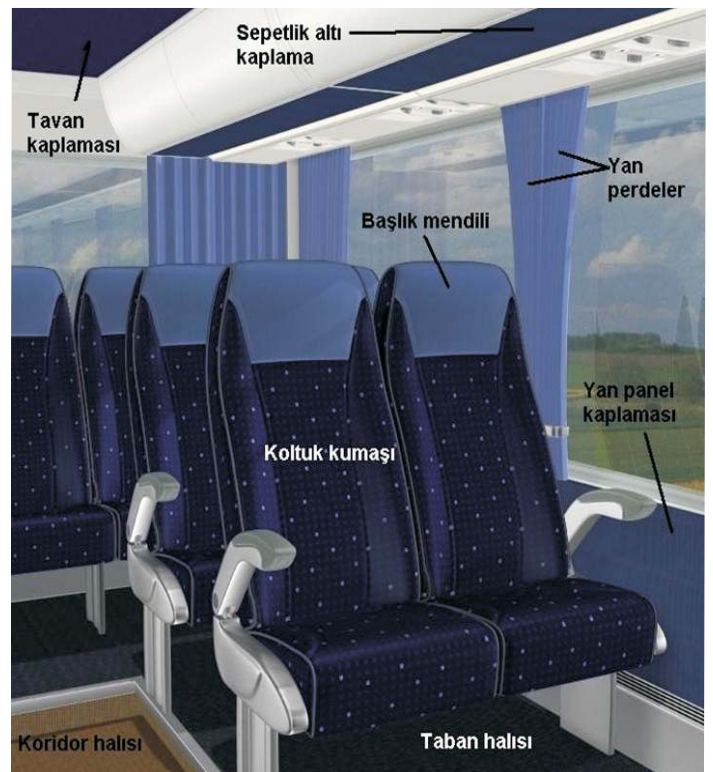
## 2. OTOBÜSLERDE TEKNİK TEKSTİL KULLANIMI

Teknik tekstil kullanım miktarları içerisinde % 14 gibi önemli bir paya sahip olan Mobiltech alanına giren başlıca

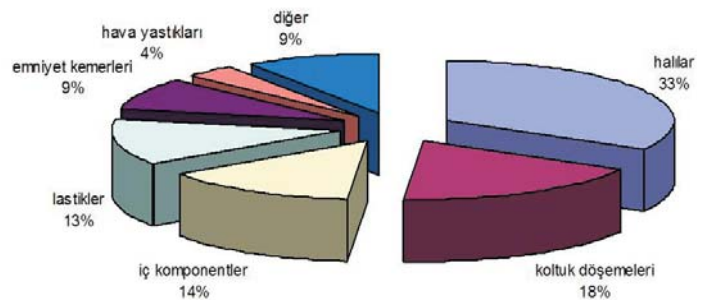
ürünler; emniyet kemerleri, hava yastıkları, iç yüzey kaplama malzemeleri, koltuk döşemelikleri ve otomobil örtüleri, kord bezleri, lastikler, halılar, perdeler, hortumlar, kayışlar, halatlar, filtreler ve kompozit yapılarıdır [3, 4, 8].

Bir otobüs içerisinde teknik tekstiller en çok döşemeliklerde (zemin ve koltuk), emniyet kemerlerinde, lastiklerin kord bezlerinde ve perdelerde kullanılmaktadır (Şekil 3).

Normal modernlikte bir araçta kullanılan tekstil malzemelerinin kullanılan bölgelere göre yaklaşık değerleri Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 3. Bir otobüs içerisinde teknik tekstil ürünlerinin kullanıldığı bölümler



Şekil 4. Araçlarda tekstil malzemelerinin kullanım oranları [8]

Şekil 4'den de görüldüğü gibi, özellikle halılar ve koltuk gibi iç döşemelikler, araçlarda kullanılan tekstil malzemelerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

## 2.1. Koltuk Döşeme Kumaşlarından Beklenen Özellikler

Araçlarda kullanılan koltuk kumaşları, hem estetik açıdan hem de talepleri karşılamak amacıyla önemli teknik girdilere sahip olmalıdır. Konfor, güvenlik ve ağırlık kaybı taşıma uygulamalarında önemli faktörler olup, otobüs gibi toplu taşımacılıkta güvenlik kavramından özellikle tutuşabilirliğin azaltılması anlaşılmaktadır. Araç iç döşemelikleri, %100 bağıl neme ve  $-20^{\circ}\text{C}$  -  $+100^{\circ}\text{C}$  sıcaklık aralıklarına göre hazırlanmalı, araç koltuk kumaşları, renk solmasına veya kirlenme olmaksızın uzun süreli kullanıma dayanıklı olmalı, görünümünde kırışıklıklar bulunmamalıdır [9].

### 2.1.1. Kullanılan Lif Özellikleri

Genel olarak taşıma araçlarında bulunan emniyet kemeri ve lastiklerin üretiminde, yüksek mukavemet özelliği gösteren poliester lifleri ve yüksek aşınma dayanımı gösteren poliamid lifleri kullanılmaktadır [4, 10].

Güneş ışığına dayanım (UV ile hem renk hem de kumaş bozunması), aşınma dayanımı ve toplu taşıma araçları için güç tutuşurluk özellikleri, koltuk döşemelikleri için temel teknik gereksinimlerdir. Aşırı zorlamalar, yaş yüzeyle temas vb. etkenler kumaşların dayanımlarını olumsuz yönde etkilemektedir [11]. Küflenmeye ve çürümeye karşı dayanım, sürtünme direncinin yüksek olması gibi özellikler de lif seçiminde önemli olmaktadır [4].

1960'lı yılların sonları ve 1970'li yılların başlarında, çok yaygın olarak kullanılan polivinilklorür lifinin yerine özellikle Naylon-6 ve Naylon-66 başta olmak üzere, akrilik, yün ve poliester lifleri kullanılmıştır. Naylon 6 hızlı bir şekilde gün ışığında bozunmaya uğradığından, poliakrilonitril lifi sınırlı aşınma dayanımı gösterdiğinden, yün ise pahalı bir lif olması nedeniyle günümüzde koltuk kaplama kumaşı olarak yaygın kullanılan materyal poliesterdir.

Üreticiler tarafından polipropilen üzerinde de çalışmalar yapılmakta, polipropilenin düşük erime noktası, düşük iplik uzayabilirliği ve çekim banyosunda boyama işlemi sırasında sınırlı renk olanakları gibi dezavantajlarına karşın, düşük yoğunluğu ( $0.90\text{ g/cm}^3$ ), ucuz ve kolaylıkla geri dönüştürülebilir bir lif olması nedeniyle çoğunlukla yer kaplamalarında tercih edilmektedir. Polipropilenin ışık ve ısı etkisiyle bozunmasını önlemek için stabilizatör ilavesi yapılmaktadır [9].

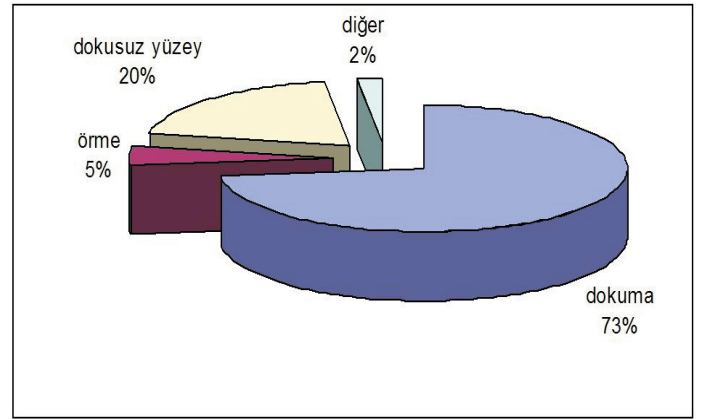
### 2.1.2. Kullanılan İplik Özellikleri

Taşıma araçlarında kullanılan tekstillerin %70'den fazlası tekstüre edilmiş ipliklerden üretilmektedir. Bu yüksek oranın %60'ını hava ile tekstüre edilmiş iplikler, %40'ını

ise yalancı büküm verilmiş iplikler oluşturmaktadır. Stapel formda iplikler düz dokuma yapılarda sınırlı aşınma dayanımı gösterdiklerinden kullanımı yaygınlaşmamış olup, genelde filament formda iplikler tercih edilmektedir. Katlı iplikler ve iplik karışımları kullanılarak, ya da bir bileşene aşırı besleme uygulanarak özel efektler elde edilebilmektedir. Bir bileşene aşırı besleme uygulandığında, aşırı beslenen iplik merkezdeki ipliğin etrafını gevşek bir şekilde sarabilmekte, bu ipliklerden dokunan düz dokuma kumaşlarda tuşe daha yumuşak olmaktadır [9, 12].

### 2.1.3. Kullanılan Kumaş Özellikleri

Çeşitli liflerden oluşabilen teknik tekstiller araçlarda en çok; dokuma, örme ve dokusuz yüzey formlarında kullanılmakta olup, kullanım yüzdeleri Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Araçlarda kullanılan teknik tekstillerin türlerine göre kullanım yüzdeleri [7].

Koltuk kumaşı olarak kullanılabilen bazı kumaş tipleri ve gramaj değer aralıkları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Kumaş tipleri ve gramaj değerleri [9]

Kumaş tipi	Gramaj ( $\text{g/m}^2$ )
Düz dokuma kumaş	200-400
Düz dokuma kadife kumaş	360-450
Çözgümlü örme kumaş (genellikle havlı yüzey)	160-340
Raschel çift iğne barlı örme kumaş(havlı yüzey)	280-370
Yuvarlak örme kumaş (genellikle havlı yüzey)	160-230

Dokuma kumaşların esnekliği sınırlıdır. Düz dokuma kadife kumaşlar pahalı, ancak kalite açısından yüksek kalitede kumaşlardır.

### 2.1.4. Uygulanan Terbiye İşlemleri

Poliester ipliği, çoğunlukla UV ışık absorblama maddesi ile birlikte boyanmaktadır. Bu durum, dispers boyaların ışık haslıklarını geliştirmekte, UV ışığının olumsuz etkisini engellemektedir. Benzer ürünler, 1:2 ön metallenmiş boyalar ile boyanan poliamid ipliği için de kullanılmak-

tadır. Eriyik boyama yöntemi, iplik formunda boyama işlemiyle karşılaştırıldığında belirli tonlarda daha yüksek ışık haslık değerleri vermektedir.

Dokuma ve örme kumaşın üretimi için; eriyikten boyalı iplikler kullanıldığında, doğal olarak boyama adımı atlanmaktadır. Parça boyama, kumaşın son aşamada istenilen renge göre boyanabilmesinden dolayı renk esnekliği avantajına sahiptir. Bazı dokuma kumaşlar, aşınmayı geliştirmek ve güç tutuşabilme özelliği kazandırmak amacıyla akrilik veya poliüretan reçineler ile kaplanmaktadır. Ayrıca, dokuma kadifeler, hav dökümlerini azaltmak için kaplanmaktadır. Elbise ve ev döşemelik endüstrileri ile karşılaştırıldığında, otomotiv kumaşlarında oldukça fazla bitim işlemi kullanılmaktadır. Antistatik ve kir iticilik bitim işlemi, kumaşın yüzeyine ya emdirilerek ya da köpükle aplikasyon işlemi ile uygulanmaktadır. Uygulanan bir bitim işlemi sadece sağladığı etki açısından değil aynı zamanda boyanın bozunması veya katalitik bozunma, hoş olmayan kokular, donuklaşma, kullanım sırasında araç döşemesi üzerinde oluşan yağmsı veya beyaz kalıntılar gibi zararlı yan etkiler için de dikkatli bir şekilde test edilmelidir. Bazı bitim işlemleri, özellikle silikon esaslılar, kaplama sırasında adhezyon (tutunma) üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Kumaş, kaplama ve nihai koltuk oluşumu için gergili kurutucularda belirli bir stabilitede olacak şekilde işlem görmelidir [9].

## 2.2. Otobüs Koltuk Döşeme Kumaşlarına Uygulanan Test Yöntemleri

Yolcu taşıyan araçlarda kullanılan tekstiller, ev döşemelik kumaşlarından daha fazla dış koşullara maruz kalmakta, bunun yanı sıra gün ışığı ve UV radyasyona maruz kaldığı süre de daha fazla olmaktadır. Dolayısıyla taşıtlarda kullanılan tekstillerde uygulanan test yöntemleri farklılık gösterebilmektedir.

İstenen günlük testler ve performans değerleri, kumaşın araç içinde kullanıldığı yere bağlı olmakla birlikte, her bir otomotiv üreticisinin kendisine özgü test yöntem ve performans spesifikasyonları bulunmaktadır.

Otobüs koltuk kumaşlarına genel olarak uygulanabilecek test yöntemleri ve ilgili standartları Tablo 5'de verilmiştir.

Kumaşların en büyük kuvvet altında *kopma mukavemeti* ve *kopma uzamasını* (%) belirlemek amacıyla uygulanan kopma kuvveti testinde, alt çene sabit üst çene hareketli olmak üzere çeneler arasına yerleştirilen numunelere kopana kadar yük uygulanmakta ve sonuçlar Newton cinsinden ifade edilmektedir.

Kumaş kalınlığı ölçümünde, dijital kalınlık ölçme test cihazı kullanılarak, numunenin üzerine konulduğu referans plakası ile numunenin yüzeyine belli bir basınç uygulayan dairesel baskı ayağı arasındaki mesafe milimetre

olarak ölçülmektedir. *Yırtılma mukavemeti* testinde, üzerinde belli bir boyutta çentik bulunan numune kendi gravimetrik ağırlığıyla düşen sarkaç tarafından yırtılma mukavemetine maruz bırakılmaktadır.

**Tablo 5.** Otobüs koltuk kumaşlarına uygulanabilecek testler ve ilgili standartları

Test adı	Standart no
Ağırlık (gramaj)	TS 251
Kalınlık	TS 7128 EN ISO 5084
Kopma mukavemeti	TS EN ISO 13934-1
Kopma uzaması	TS EN ISO 13934-1
Yırtılma mukavemeti	TS EN ISO 13937-1
Dikiş dayanımı	TS EN ISO 13936-2
Aşınma dayanımı	EN ISO 12947-2
Boncuklanma (Pilling)	EN ISO 12945-2
Güç tutuşurluk tayini	ISO 3795
Işık haslığı	ISO 105-B02
Sürtünme haslığı	TS EN ISO 105-X12
Ter haslığı	TS EN ISO 105-E04
Deniz suyu haslığı	TS 397 EN ISO 105-E02
Su haslığı	TS EN ISO 105-E01

*Güç tutuşurluk tayini* testinde, numunelerin bir alev kaynağı ile çözü ve atkı yönlerinde yanıcılıkları tespit edilmekte, yanma hızı mm/s olarak belirtilmektedir. Numunelerin *aşınma dayanımı* testi, Martindale cihazında 12kPa yük altındaki dairesel bir deney parçasının standart kumaş ile aşındırılarak belli devir sonlarındaki kütle kaybının değerlendirilmesi ile yapılmaktadır.

*Sürtünme haslığı* testi, ıslak ve kuru olarak pamuklu refakat bezinin deney numunelerine belli sayıda sürtünmesi sonucu, refakat bezine akan rengin gri skalaya göre değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmektedir.

*Işık haslığı* testinde, doğal gün ışığını temsil eden yapay ışık (D65) kaynağına karşı renk haslığının tayini yapılmaktadır. Test edilecek numune önceden belirlenen şartlarda mavi yün referansın bir takımı ile birlikte yapay ışığa maruz bırakılmakta, deney parçasının rengindeki değişme, kullanılan referans ile karşılaştırılarak deney parçasının renk haslığı belirlenmektedir.

## 3. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu çalışmada son yıllarda önemi artan teknik tekstiller hakkında bilgi verilmiş, kullanım alanları ve tüketim miktarları incelenmiştir. Teknik tekstillerin bir kolu olan Mobiltech (taşıtlar için tekstiller) sınıfına giren otobüs koltuk döşeme kumaşları ve bu kumaşlara uygulanan test yöntemleri araştırılmıştır. Bir otobüs içerisinde teknik tekstillerin en çok döşemeliklerde (zemin ve koltuk), emniyet kemerlerinde, lastiklerin kord bezlerinde ve perdeliklerde kullanıldığı, polyester lifinin de taşıtlarda en fazla tüketilen lif olduğu görülmüştür. Teknik tekstiller araçlarda en çok dokuma kumaş formunda kullanılmaktadır.

Başlangıçta urgan, halat, çuval, yelken bezi, keçe vb. gibi kısıtlı miktar ve kullanım alanına sahip olan teknik tekstillerin kullanım yerleri, zamanla ziraatten inşaata, her türlü taşıt ve taşıma aracından savunma sanayine, sağlık sektörüne kadar geniş bir alana yayılmış ve günümüzde Dünya'da kullanılan liflerin büyük çoğunluğu teknik tekstil sektöründe kullanılır hale gelmiştir. Önümüzdeki 15-20 yıl için beklenen ise teknik tekstillerin kullanım miktarının ve öneminin çok daha fazla artmasıdır.

## KAYNAKLAR

1. Özdizdar, A., (2004), *Teknik Tekstil Sektör Araştırması*, İstanbul Ticaret Odası, s.32.
2. Bulut, Y., Sular, V., (2010), *Kaplama veya Laminasyon Teknikleri ile Üretilen Kumaşların Genel Özellikleri ve Performans Testleri*, Tekstil ve Mühendis, 15(1), Sayı:70-71.
3. Türkiye'de ve Dünya'da Teknik Tekstiller Üzerine Genel ve Güncel Bilgiler, (2008), İTKİB Genel Sekreterliği, Ar&Ge ve Mevzuat Şubesi, s.41.
4. Mecit, D., Ilgaz, S., Duran, D., Başal, G., Gülümser, T., Tarakçıoğlu, I., (2007), *Teknik Tekstiller ve Kullanım Alanları (Bölüm 1)*, Tekstil ve Konfeksiyon, 17(2), s.79-82.
5. Mecit, D., Ilgaz, S., Duran, D., Başal, G., Gülümser, T., Tarakçıoğlu, I., (2007), *Teknik Tekstiller ve Kullanım Alanları (Bölüm 2)*, Tekstil ve Konfeksiyon, 17(3), s.154-160, 2007.
6. [http://www.assochem.org/events/recent/event\\_419/Inaugural\\_MS\\_Verma\\_RIL.ppt](http://www.assochem.org/events/recent/event_419/Inaugural_MS_Verma_RIL.ppt) Erişim tarihi: Kasım, 2010.
7. Report of the Expert Committee on Technical Textiles, Volume 1, New Delhi, 110011, 2004.
8. Mukhopadhyay, S.K., Partridge, J.F., (1999), *Automotive Textiles*, Textile Progress, 29:1, s.125.
9. Toprakkaya, D., Orhan, M., Güneşoğlu C., (2002), *Polyester Esaslı Farklı Yapıdaki Otomotiv Koltuk Döşeme Kumaş Özelliklerinin Karşılaştırılması*, Otomotiv Teknolojileri Kongresi, s.347-356, Bursa.
10. Horrocks, A. R., Anands, C., (2003), *Teknik Tekstiller El Kitabı (Technical Textiles Handbook)*, The Textile Institute, Türk Tekstil Vakfı.
11. Cengiz, T.G., Babalık, F.C., (2005), *Otomobil Sürücü Koltuklarının Subjektif Konfor Değerlendirmesi*, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, X. Otomotiv ve Yan Sanayi Sempozyumu, 27-28 Mayıs, Bursa.
12. Fung, W., (2004), *Textiles in Transportation*, Handbook of Technical Textiles, 490-522, The Textile Institute.