

Otomotivde Kullanılan Teknik Tekstiller

Hatice Kübra ÇOKKESER¹, Erhan Kenan ÇEVEN^{1*}

¹Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği, Bursa, Türkiye

ÖZET: Teknoloji alanındaki gelişmeler kuşkusuz tekstil sektörünün ve özellikle teknik tekstillerin gelişmesine olanak vermiştir. Taşımacılık tekstiller, kara, deniz, hava taşıma araçlarında ve uzay sanayiinde kullanılan teknik tekstillerdir. Bu grupta kullanılan teknik tekstiller değer olarak yaklaşık % 20'lik payları ile teknik tekstillerin en önemli grubunu oluşturmaktadırlar. Güvenlik, dekorasyon, izolasyon, filtreleme gibi işlevlerinin yanı sıra, araçlarda konfor da sağlamaktadırlar. Bu çalışmada, teknik tekstiller içerisinde önemli bir paya sahip olan otomotiv tekstilleri incelenmiştir. Otomotiv tekstillerin kullanım yerleri ve bunun yanı sıra hammaddeleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Teknik Tekstil, Taşımacılık Tekstilleri, Otomotiv*

Technical Textiles used in Automotive

ABSTRACT: Technological developments in the textile industry have allowed the development of technical textiles. Mobiltech are the technical textiles used in land transport vehicles, sea craft, aircraft and space industry. Technical textiles used in this group constitute the most important group of technical textiles with approximately a share of 20% of the total value. Besides security, decoration, insulation, as well as tasks such as filtering, mobiltech also enables comfort in vehicles. In this study, automotive textiles which constitute an important part of technical textiles were investigated. It was aimed to provide information about end uses of automotive textiles as well as their raw materials.

Keywords: *Technical Textiles, Mobiltech, Automotive,*

1. GİRİŞ

Çok geniş bir ürün yelpazesine sahip olan teknik tekstiller, tekstil sektörünün en hızlı büyüyen alanıdır. Özellikle son yirmi yıl içerisinde bu alanda yapılan araştırmalar oldukça önem kazanmıştır. Günümüzde tekstil maddeleri, gerek lif çeşitliliği olarak, gerekse oluşturulabilen yapıların çeşitliliği sebebiyle klasik tekstil kullanım alanları dışında; tıp, inşaat, taşımacılık, tarım ve endüstri gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır [14].

Teknik tekstiller: Estetik ve dekoratif karakteristiklerinden ziyade, öncelikli olarak teknik performans ve fonksiyonel özellikleri için üretilmiş tekstil materyalleri ve ürünleridir [13]. Yüksek teknik ve kalite gerekliliklerini karşılayan (mekaniksel, ısı, elektriksel, dayanıklılık vs.) ve teknik fonksiyonları olan materyallerdir [14].

Teknik tekstiller çok basit ve ucuz bir üründen (örn. sargı bezi) çok spesifik, kompleks ve pahalı bir üründen (örn. yapay tendon, damar) kadar geniş bir ürün yelpazesine sahiptirler. Spesifik ihtiyaçları karşılamak

için üretilen grup, yüksek performanslı teknik tekstiller olarak adlandırılmaktadır. Teknik tekstiller ilk olarak uluslararası teknik tekstiller fuarı, Techtexil Frankfurt'u düzenleyen Messe Frankfurt tarafından, uygulama alanına göre 12 sınıf altında toplanmıştır. Fakat bu sınıflandırmada bazı ürünler, kullanım amacına göre birden fazla alanda yer alabilmekte, kesin sınırlar çizilememektedir. Genel olarak bu sınıflandırmaların kısaca açıklamaları aşağıdaki gibi yapılabilir [6, 14].

1. Medtech: Tıbbi ve hijyenik tekstiller
2. Mobiltech: Her türlü kara, deniz, hava taşıtları ile uzay sanayiinde kullanılan tekstiller
3. Protech: Bireysel ve toplu koruma amacıyla kullanılan tekstiller
4. Buildtech: İnşaat ve yapı tekstilleri
5. Indutech: Filtrasyon, taşıma ve diğer endüstriyel amaçlı tekstiller
6. Geotech: Toprakaltı inşaat mühendisliği ve peyzaj mimarlığında kullanılan tekstiller
7. Agrotech: Ziraat, su ürünleri, bahçecilik ve ormancılıkta kullanılan tekstiller
8. Sportech: Spor ve serbest zaman tekstilleri

*Sorumlu Yazar: Erhan Kenan ÇEVEN, rceven@uludag.edu.tr

9. Hometech: Mobilya, ev tekstilleri ve yer döşemelerinin teknik bileşenleri
10. Clothtech: Ayakkabı ve giysilerin teknik bileşenleri
11. Packtech: Ambalaj tekstilleri
12. Oekotech: Ekolojik ve çevre amaçlı tekstiller

Yukarıda sayılan on iki kategori altında yüzlerce teknik tekstil ürünü ve uygulaması yer almaktadır. Ürün ve uygulama alanlarının bazıları gelenekseldir, bazıları köklü malzeme ve tekniklerle yer değiştirerek yapılmaktadır, bazıları ise başlı başına özellikleri için yeniden yaratılmaktadır [2]

Günümüzde kullanılmakta olan teknik tekstil ürünlerine ve uygulamalarına dair şu örnekler verilebilir:

- Kamuflej giysileri,
- Antibalistik (kurşun geçirmez) malzemeler, çelik yelekler,
- Otomobil hava yastıkları,
- Taşıt aracı lastikleri için kord bezleri,
- Taşıt araçları için halı, paspas, oto koltuk kılıfları vb,
- Otomotiv sanayiinde araçların akustik özelliklerinin iyileştirilmesi,
- Otomobil egzoz sistemleri,
- Otomobil koltuklarında ve hasta yataklarında kullanılan, klima (air condition) özelliği olan üç boyutlu çözümlü örme kumaşlar,
- İnsan vücuduna kontrollü ilaç salınımı yapabilen tıbbi materyaller,
- Sel ve kıyı erozyonuna karşı yapı malzemeleri,
- Pasaportlar için ışığa duyarlı veya kompleks yapıda güvenlik iplikleri,
- Boru bağlantı parçaları,

- Tekstil materyalleri ile kuvvetlendirilmiş betonlar,
- Kemik konstrüksiyonu için kontrollü elastik özellikli biyolojik malzemeler,
- Vücut fonksiyonlarını izleyen giysiler,
- F35 savaş uçağındaki karbon kompozit malzemeler,
- Boeing 787 uçakların 30 metre uzunlukta, 7 metre genişlikte ve 1,2 metre kalınlıktaki kanatlarının %50 karbon lifi kullanılarak üretilmesi [2].

Diğer yandan, yine takip edilen uluslararası etkinliklerden, gittikçe artan konfor isteği ve ilave donanımların, otomotiv sanayiinde kalitatif ve kantitatif değişiklikleri gerektirdiği, bu sebeple de teknik tekstillerin otomotiv sanayiinde çok yönlü kullanımı konusunda geniş anlamda araştırmalar yapıldığı anlaşılmaktadır [2].

Dünyada teknik tekstil üretimi her geçen gün talebe ve geliştirilen yeni teknolojilere bağlı olarak artmaktadır. 1995 yılında tüketilen teknik tekstiller, toplam 13 971 000 ton iken, bu miktar 2000 yılında 16 714 000 tona ulaşmıştır. 2010 yılında ise teknik tekstiller tüketim miktarının 23 774 000 ton olması beklenmektedir [19].

1995 yılından 2005 yılına Avrupa ülkelerinde ve Türkiye’de teknik tekstil üretim miktarları ile 2008 ve 2012 yılı tahminleri Çizelge 1’de verilmektedir.

Çizelge 1. Avrupa’da Teknik Tekstil Üretimi ve 2012 Tahminleri [2].

Yıllar	Batı Avrupa	Orta ve Doğu Avrupa	Türkiye	Toplam
1995	1.079	90	45	1.214
2000	1.237	135	101	1.473
2001	1.209	143	104	1.456
2002	1.265	129	128	1.522
2003	1.289	133	137	1.559
2004	1.350	146	145	1.641
2005	1.287	147	150	1.584
2008*	1.222	152	162	1.536
2012*	1.135	155	175	1.465

*: Tahmin ,

Birim: 1000 ton

Çizelge 2’de teknik tekstillerin kullanım alanları ile ilişkili teknik tekstil tüketimleri ve teknik tekstillerin 2010 yılı pazar payları bakımından dağılımları 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.

2000-2005 yıllarındaki tüketim miktarlarına bakıldığında, yıllık ortalama % 3,3’lük bir artış görülmektedir ve bu artışın 2005-2010 yılları arasında

% 3,8’e çıkması beklenmektedir [2]. Çizelge 2’de görüldüğü gibi, 2000, 2005 ve 2010 yıllarında teknik tekstiller tüketiminde en yüksek paya sahip olan uygulama alanı ambalaj tekstilleridir ve bunu yakın değerlerle taşıt araçları için tekstiller takip etmektedir. 2010 yılında bu iki uygulama alanının yanı sıra endüstriyel tekstiller, ev tekstilleri, tıbbi tekstiller ve inşaat tekstilleri alanlarının da tüketim miktarı açısından ön plana çıktığı görülmektedir

Çizelge2. Teknik tekstillerin dünya genelinde tüketim miktarları (1000 ton) [19]

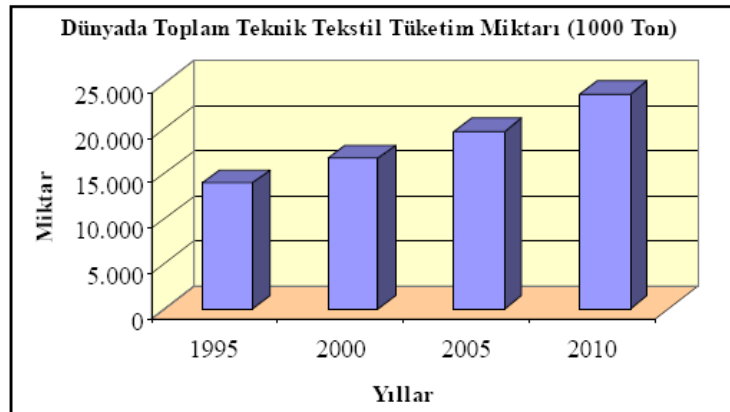
Uygulama alanları	2000	2005*	2010*	%Büyüme 2000-2005	%Büyüme 2005-2010	2010 yılı pazar payı (%)
Jeolojik tekstiller	255	319	413	4.6	5.3	2
İnşaat tekstilleri	1.648	2.033	2.591	4.3	5.0	11
Tıbbi tekstiller	1.543	1.928	2.380	4.6	4.3	10
Endüstriyel tekstiller	2.205	2.624	3.257	3.5	4.4	14
Koruyucu tekstiller	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
Toplam	16.714	19.683	23.774	3.3	3.8	100

*Tahmini değerler

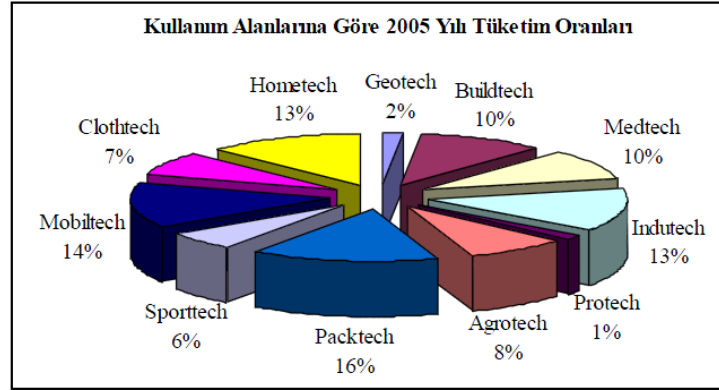
Şekil 1’de tüm dünyada yıllara göre teknik tekstil tüketimindeki artış net bir şekilde görülmektedir.

Şekil 2’ de kullanım alanlarına göre 2005 yılı teknik tekstil tüketim oranları verilmektedir. 2005 yılı teknik

tekstil tahmini tüketim oranlarına göre paketleme tekstilleri, taşımacılık tekstilleri, endüstriyel tekstiller ve ev tekstilleri alanları miktar olarak en büyük paya sahiptir.



Şekil 1. Yıllara göre dünyada toplam teknik tekstil tüketim miktarları [19]



Şekil 2. Kullanım alanlarına göre 2005 yılı tahmini tüketim oranları [19]

2.TAŞIMACILIK TEKNİK TEKSTİLLERİ (MOBILTECH)

Mobiltech, kara, deniz, hava taşıma araçlarında ve uzay sanayiinde kullanılan teknik tekstillerdir. Bu grupta kullanılan teknik tekstiller değer olarak yaklaşık % 20'lik payları ile teknik tekstillerin en önemli grubunu oluşturmaktadırlar ve güvenlik, dekorasyon, izolasyon, filtreleme gibi işlevlerin yanı sıra, araçlarda konfor da sağlamaktadırlar. Dünya genelinde motorlu taşıtların artışı ile bu taşıtlarda kullanılması gereken tekstil malzemeleri de artmıştır [18].

Ayrıca, tekstil malzemeleri taşıtların zırlı kaplamalarında da yoğun olarak kullanılmaktadırlar. Bu alana 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 [6].

Sektör, dünyadaki genel eğilimler paralelinde, son yıllara karşı karşıya kaldığı yüksek üretim maliyetlerinin de etkisiyle, fiyat rekabetinin yoğun olduğu ürünlerden, olabildiğince katma değeri yüksek ürünlerin ihracatına yönelme yoluna gitmiştir. Teknik ve akıllı tekstiller ile nano teknoloji uygulamalarının ürünler kattığı fonksiyonlar dolayısıyla, tüm dünyada otomotivden inşaata, tıptan havacılığa çok farklı alanlarda kullanım yeri bulması, bu ürünlere olan ilgiyi ve rağbeti arttırmaktadır. Dolayısıyla Türk tekstil ve konfeksiyon sektörünün de bu konularda açılım yapması kaçınılmaz olmuştur [2].

Big bag tabir edilen dökme maddeler için esnek mahfazalar, araç lastikleri için kord bezleri ve nonwoven kumaşlar, Türkiye'de en fazla üretilen teknik tekstil materyalleridir [2].

Teknik tekstiller, kara taşıtlarında en çok, döşemeliklerde, koltuk kılıflarında, emniyet kemerlerinde, otomobil örtülerinde ve lastiklerin kord

bezlerinde geniş bir kullanım alanı bulmaktadırlar. Aracın çeşitli parçalarının izolasyonu için, ısı dayanımlı ve ses geçirmeyen tekstil ürünleri kullanılabilir. Yağ, benzin filtreleri, havayı temizlemekte kullanılan filtrelerin yapımında da önemli bir yer tutmaktadırlar. Otomobillerde en çok kullanılan tekstil ürünlerinden bir diğeri ise hava yastıklarıdır [14].

Standart bir otomobilde ortalama 14 kg tekstil ürünü kullanılmaktadır. Bu tekstil ürünlerinin üçte ikisi iç düzenlemede yani halılarda, koltuk kılıflarında, tavan kapı kaplamalarında kullanılmaktadır. Kalanı ise hortum, emniyet kemerleri ve hava yastıklarının takviyelendirilmesinde, gürültü ve titreşim izolasyonunda ve fren sıvısının, yağların, yakıtının ve havanın filtrasyonunda kullanılmaktadır [21].

Deniz taşıtlarında yelken bezleri, halatlar, iç dekorasyon malzemeleri, can kurtarma yelekleri, kurtarma botları teknik tekstillerdir. Hava taşıtlarında ise, teknik tekstil malzemeleri başlıca: iç dekorasyonda, yapıyı güçlendirecek lif takviyeli kompozit malzemelerde, paraşütlerde, emniyet kemerlerinde, can kurtarma yeleklerinde, lastiklerde kullanılmakta olup, ağırlığı azaltacak ve güvenliği tehdit etmeyecek özellikte olmaları şarttır. Uçakların manevra kabiliyetlerini artırmak için yeni modellerde, hafifliklerinden ve fonksiyonelliklerinden dolayı tekstil malzemelerinin oranı artmaktadır. Örneğin, Airbus 310 uçaklarının yeni modellerinde, uçağın toplam ağırlığının % 10'u tekstil malzemelerinden oluşmaktadır [6].

Döşemelik kumaşların üretiminde, yandığı zaman zehirli gaz çıkarmayan ve tutuşma sıcaklığı yüksek olan lifler tercih edilmektedir. Bu özellik tüm taşıtlarda önem taşımakta, hatta taşıt cinsine göre zorunluluk kazanmaktadır. Denizcilik ve havacılıkta kanuni kısıtlamalarla kullanılacak tekstil malzemesinin özellikleri belirlenmiş olup, kara taşıtlarında da taşıtın yüklenebileceği yolcu sayısı arttıkça bu konudaki kısıtlamalar da artmaktadır [9]. Güç tutuşurluk özelliğinin yanı sıra, UV dayanımı, küflenme ve

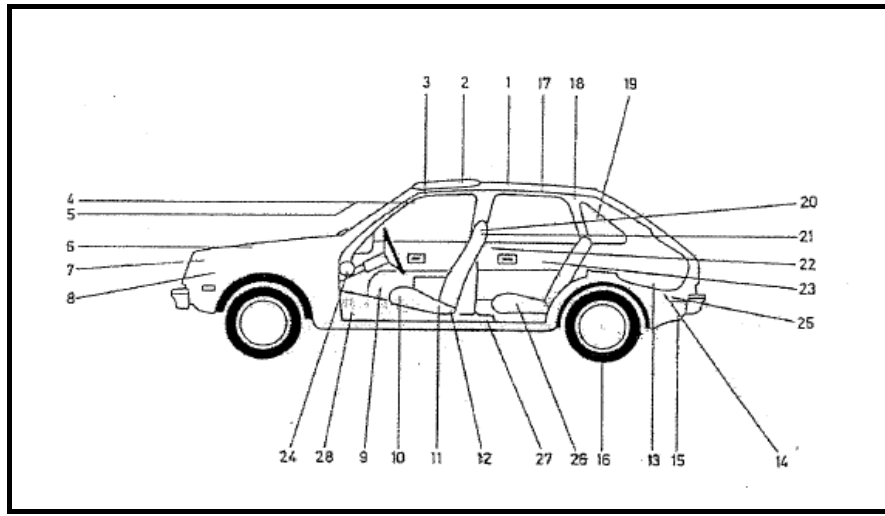
çürümeye karşı dayanım, sürtünme direncinin yüksek olması gibi özellikler de lif seçiminde belirleyici faktörlerdir[14]. Lif tipi, lif özellikleri ve kumaş yapısı aşınmayı etkileyen faktörler olarak bilinir [18].

3. OTOMOTİVDE KULLANILAN TEKNİK TEKSTİLLER

Otomotiv endüstrisinde sürekli kaliteyi artırıcı ve daha ekonomik malzeme kullanım yolundaki arayışlar sürmektedir. Kriterler: malzemenin yüksek mukavemete, uzun dayanım süresine, hafiflik ve mükemmel bir görünüme sahip olmasıdır.

Otomobillerde kullanılan teknik tekstiller dekorasyon, izolasyon, filtreleme gibi işlevlerin yanı sıra araçlarda konfor da sağlamaktadır. Araçların iç döşemelerinde kullanılan tekstiller de dayanıklılık, toz tutmama, konfor gibi birçok açıdan önem arz etmektedir. Ayrıca, tekstil malzemeleri taşıt araçlarının zırh kaplamalarında da yoğun olarak kullanılmaktadır. [14].

Şekil 3’de tekstil malzemelerinin otomobillerde kullanım yerleri verilmiştir [4].



Şekil 3. Otomobillerde tekstil malzemelerinin kullanıldığı yerler (Balcı, 2005).

(1) tavan, (2) güneşlik, (3) iç tavan destek malzemesi, (4) güneşten koruyucu dolgu maddesi, (5) güneşlik kaplama malzemesi, (6) karbüratör filtresi, (7) batarya ayırıcı, (8) kayışlar, (9) kapı pedleri, (10) hava yastığı, (11) emniyet kemeri bağlantı noktası kaplaması, (12) emniyet kemeri kaplaması, (13) bagaj kaplamaları, (14) bagaj zemin kaplamaları, (15) susturucu sargı, (16) lastik destek malzemeleri, (17) tavan iç astar kaplamaları, (18) iskelet parçaları, (19) cam fitil kaplamaları, (20) kalıplanmış koltuk kaplaması, (21) döşeme destekleri, (22) yalıtım ve izolasyon malzemeleri, (23) dekoratif kumaşlar, (24) filtreler, (25)

kalıplanmış yakıt deposu, (26) poliüretan kaplamalı destek, (27) halılar, (28) tafting halı desteği.

Çizelge 3’de ise tekstil malzemelerinin otomobillerde kullanım yerlerine göre dağılımları verilmiştir [17] Çizelge 4’de otomobillerde kullanılan malzeme tipleri ve lif çeşitleri verilmiştir.

Çizelge 3. Otomobillerde tekstil malzemelerinin kullanım dağılımları [17]

Malzeme Tipi	%
Halılar (paspaslarla birlikte)	33,3
Döşemeler (koltuk kumaşı)	18,0
İç komponentler	14,0
Lastikler	12,8
Emniyet kemerleri	8,8
Hava yastıkları	3,7
Diğerleri	9,4
Toplam	100

Çizelge 4. Otomotiv tekstillerde kullanılan malzeme tipleri ve lif çeşitleri

Malzeme Tipi	Kullanılan Lif
Halılar	Nylon 6.6, Poliolefin, Rayon
Döşemeler	Nylon 6.6, Poliester, Yün
Bagaj ve Tavan Kaplama	Polyester, Polipropilen, Nylon 6.6
Lastikler	Nylon 6, Nylon 6.6, Poliester
Emniyet Kemerleri	Nylon 6.6, Poliester
Hava yastıkları	Nylon 6, Nylon 6.6

3.1. Halılar

Halılar otomobilde görünen açık, katı bölgelerin gizlenmesi amacıyla kullanılır. Bu döşemelerde kullanılan liflerin kalınlığını, kesitlerini ve şapeli uzunluklarını değiştirerek kirin görünmemesi özelliğinin kazanılması için de çalışılmaktadır. Püsküllü halılarda kullanılan bazı poliamid iplikleri üçgen kesitte üretilmişler ve ışığı yansıtarak kirin görünmemesi sağlanmıştır. Göze hoş gelen halıların yüzeyi genelde çok renklidir. Halı yüzeylerinin şekillerinin değiştirilmesi gibi bazı yapısal değişiklikler de katı bölgelerin gizlenmesinde rol alır [4].

3.2. Döşemeler

Otomobil koltuk kumaşları %18'lik payları ile otomobillerde kullanılan tekstil malzemeleri içerisinde ikinci sırada yer almaktadır. Otomobil döşemelik kumaşları yapı olarak çeşitlidir. Bunlar: Düz dokuma kumaşlar ($200-400 \text{ g/m}^2$), düz dokuma kadife kumaşlar ($360-450 \text{ g/m}^2$), çözgülu örme kumaşlar ($160-340 \text{ g/m}^2$), raşel çift iğne barlı örme kumaşlar ($280-370 \text{ g/m}^2$) ve yuvarlak örme kumaşlardır ($160-230 \text{ g/m}^2$) [20].

Düz dokuma kadife kumaşlar, üretilmesi en maliyetli olan kumaşlar olup kalite bakımından en üst

seviyededir. Örme kabarık yüzeyli kumaşlar daha yumuşaktır. Dokuma kumaşlar sınırlı esnemeye sahiptir.

Kumaşın yapısı ne olursa olsun genellikle üçlü kaplama(sandviç yapı) kullanılır. Bunlar:

- Kumaş yüzü
- Poliüretan köpük
- Açık renkli ince dokunmuş astar

şeklindedir. Köpüğün amacı arabanın ömrü boyunca kumaşın hiçbir zaman buruşmamasını ve torba gibi şişmemesini sağlamaktır. Poliüretan köpüğün yoğunluğu genellikle $26-45 \text{ kg/m}^3$ aralığındadır ve kalınlığı $2-20 \text{ mm}$ ' dir. Astar kumaş genellikle çözgülu örme naylon yada polyesterdir ve gramajı $30-90 \text{ g/m}^2$ ' dir [9]. Son yıllarda flok iplikler ile üretilmiş olan kumaşlar da otomobillerde koltuk kumaşı olarak tercih edilmektedir. Bu ipliklerin en önemli avantajı aşınma dayanımının yüksek ve iyi bir termal konfora sahip olmasıdır. Uzun mesafeli seyahatlerde terlemeyi en aza indiren bir yapıya sahiptir. Bu iplikler, $1-2 \text{ mm}$ uzunluğunda havların elektrostatik alan yardımı ile yüklenip yapıştırıcı ile kaplanmış olan merkez ipliğe sabitlenmesi ile üretilmektedir.



Şekil 4. Otomobil döşemelik kumaş görünümü (Fung and Hardcastle, 2000).

3.3. Önceden Şekillendirilmiş Yapılar

Döşemeliklerden ve halılardan farklı olarak otomobil içersisindeki diğer sabit yapılar da tekstil yapıları ile kaplanmaktadır. Tavan kaplamaları, bagaj kaplamaları, taban kaplamaları, kapı ve duvar paneli kaplamaları, önceden şekillendirilmiş yapılar adı verilen iç kaplamalarıdır. Önceden şekillendirilmiş yapılar otomotiv endüstrisinde sağladığı teknolojik kolaylık ve gösterdiği performans nedeniyle giderek artan bir kullanım alanı bulmaktadır.

3.4. Tavan Kaplamaları

Tavan kaplaması otomobilin ön tarafından arka camına kadar olan yeri kapsamaktadır. Genellikle kalıplandırma ile şekillendirme, güneşlik, lambalar ve giysi askıları oluşturulmasında kullanılmaktadır. Büyüme potansiyeline sahip olan otomotiv pazarıdır. Pazar büyümesi yıllık %10 civarındadır [9; 11].

Bazı otomotiv imalatçıları, polyesterin naylondan fazla olan dayanıklılığı ve düşük maliyetinden dolayı iğneleme yöntemi ile dokusuz yüzey oluşturmaya yönelmektedir. Tavan malzemelerin ekonomik ve sağlamlık dışında, renk dayanıklılığı, şekil verilebilirlik, hafiflik ve termal ve akustik yalıtım gibi özellikleri vardır [9].

Tavan döşemelerinden beklenen özellikler: estetiklik, yumuşak dokunuş, boyutsal kararlılık, solmazlık, kir tutmama özelliği, ses ve titreşim yalıtımı, ince yapıda olması ve rijit özellik göstermesidir [12].

Tavan döşemelerinde nylon ve pvc lifleri ile çözgümlü örme tekniği kullanılır. Çözgümlü örme yapıya daha iyi aşınma ve boncuklanma dayanımı kazandırmaktadır. Aynı zamanda esneme özelliği daha iyi olduğundan dokusuz yüzeylere nazaran daha kolay şekil alabilir. Dokusuz yüzey tavan döşemelikleri genelde ince denye numaralarında polyester veya polipropilen liflerinden yapılmaktadır. Bunun nedeni polyester veya polipropilen liflerinin daha düşük gramajlarda daha iyi bir örtme etkisi sağlayabilmeleri (200 g/m^2) ve aşınmaya karşı dayanıklılık göstermeleridir [12]. Tavan kaplamalarının özellikleri liflerin geometrik yapısından, kesit şeklinden ve malzemenin özelliklerinden etkilenmektedir.

3.5. Bagaj Kaplamaları

Bagaj kaplaması olarak kullanılacak kumaşların düz bir görünüme veya kısa havlardan oluşturulmuş bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Üretilen kumaşlar yüksek uzama, yüksek geri dönüş ve şekil kaybetmeme özelliklerine sahip olmalıdır.

Görünüm dışında bagaj kaplamalarının sert, aşınmaya dayanıklı, sağlam ve kolay temizlenebilir

olması da istenen özelliklerdendir. Yapımında genelde polyester ve polipropilen lifleri kullanılmaktadır. En çok iğneleme yöntemiyle elde edilmiş dokusuz kumaşlar kullanılmaktadır. Yol gürültüsünü kesmek için geri kazanılmış liflerden yapılan battaniler bagaj astarlarının altına yerleştirilmektedir. Bu yapılar alt keçe olarak ta bilinmektedir. Bu dolgu malzemeleri polyester, poliamid, polipropilen gibi eski liflerin harmanlanması ile yapılmaktadır [4].

3.6. Taban Kaplamaları

Otomobillerin zemininde dekoratif ve yalıtım amaçlı olarak taban kaplamaları kullanılmaktadır. Taban kaplamalarından beklenen özellikler; belirli bir sertliği olması, kolay temizlenebilirlik ve aşınma dayanımının yüksek olmasıdır. Son yıllarda bu özelliklere ilave olarak güç tutuşurluk da istenen bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Otomobillerin tabanlarında genellikle tafting velur halılar kullanım alanı bulmaktadır. Ancak günümüzde iğneleme yöntemi ile keçeleştirilmiş polipropilen dokusuz yüzey halılar fiyat performans açısından artan bir kullanım trendine sahiptir [15].

3.7. Kapı ve Duvar Paneli Kaplamaları

Kapı ve duvar panellerinin temel fonksiyonları estetik görünüm ve ses geçirmezliktir. Kalıplandırılmış kapı panellerinde başta polipropilen dokusuz yüzey kalıbın altına yerleştirilir. Döşemelik kumaş ise üst kısma yerleştirilir. Daha sonra köpük ve karton tabaka yerleştirilerek vakum ile bütün parçalar preslenir [15]. Parsel raflar arka koltuklarla bagaj arasındaki alanın etrafını çevirmek amacıyla kullanılmaktadır. Genellikle polyester, poliamid veya polipropilenden yapılmış iğneleme yöntemiyle elde edilmiş dokusuz kumaşlar kullanılmaktadır. Özellikle yüksek ışık haslığına sahip polipropilen kumaşlar daha çok tercih edilmektedir [17]. Şekil 5’de otomobil kapı paneli görülmektedir.



Şekil 5 Otomobil kapı paneli

3.8. Filtreler

Bir otomobilin 10’den fazla farklı bölgesinde filtre bulunmaktadır.

3.9. Benzin ve Yağ Filtreleri

Benzin filtreleri motoru kirleten, sudan, pastan ve diğer kirlenmelerden korumak için dizayn edilmiş yapılardır. Kirlenme ne kadar az olursa motorun performansı da o kadar iyi olmakta ve yüksek yakıt tasarrufu sağlamaktadır. İlk yapılan benzin filtreleri tel ağlardan üretilmekteydi. Verimi yüksek olmasına karşın, bu filtrelerin yakıttaki suyu ayırma yeteneği düşüktü. Bu dezavantaj saran monofilamentlerinden yapılmış yeni filtrelerin kullanımı ile ortadan kalkmıştır. Filamentler, vinil klorit polimeri esaslıdır ve eriyikten lif eğirme işleminden sonra esnetilerek üretilmektedirler. Su, ateş, ışık ve bakterilere karşı dayanıklıdır.

Saran, benzin filtreleri için en iyi malzemedir. Çünkü bu malzemeden yapılmış filtreler benzine karşı dayanım, geri kazanım, su absorplama ve tutuşmazlık özelliklerine sahiptir. Ayrıca saran filtreler benzin deposuna hava girmesini de engellemektedir. Sahip oldukları fitillenme kapasitesi ile saran liflerinin yüzey gerilimi, benzinin kritik yüzey geriliminden yüksek olmakta ve bu sayede benzin filtreden basıncın da yardımıyla kolaylıkla geçebilmektedir [8].

3.10. Hava Filtreleri

Motor içinde filtrenin bulunduğu yer karbüratördür. Burada kullanılan filtre genel olarak ıslak yayılmış dokusuz kumaşlardan yapılmaktadır. Bu kumaşlar, kağıt hamurundan üretilen selüloz lifleri ile az miktarda sentetik lifin karıştırılması ile elde edilmektedir. Elde edilen yapıya reçine binderler ile sertlik kazandırılmaktadır. Yüzey alanının artırılması için hava filtreleri 1-20 tabakadan oluşturulmaktadır. Bu iki yöntemden farklı olarak kuru yayılmış dokusuz kumaşlardan da filtre yapılabilir. Bu tür filtreler uzun tüylü üst tülbent tabakasından, açık yapılı iç tabakadan ve düşük hacimli alt tabakadan oluşmaktadır [8].

3.11. Diğer Filtreler

Tekstil filtre yapısı yakıt tarafından oluşturulan emisyonların temizlenmesinde de kullanılmaktadır. Benzin eksozlarından çıkan bu emisyonlar pis kokulu ve çevreye zararlı gazlar çıkarmaktadır. Bu gazların elemine edilmesi için kullanılan yakıt tankı filtreleri, dokuma saran monofilamentten veya reçine ile emdirilmiş ıslak yöntemle üretilen dokusuz kağıtlardan yapılmaktadır. Ayrıca, filtre pis kokuları absorbe etme yeteneğine sahip karbon elementleri ile kombine edilmiştir. Otomobil hareket ederken çıkan gazlar yakalanmakta ve yakıt tankına geri gönderilmektedir [1, 8].

Çizelge 5. Filtre ve Yapıları [8].

Uygulama	Filtre Yapısı
Karbüratör Hava Filtresi	Islak ve Kuru Yayılmış Dokusuz Kumaş İğnelemeyle Elde Edilmiş Dokusuz Kumaş
Kabin İç Filtresi	Elektrostatiksel Şarj Edilmiş Lif Yapısı, Dokusuz Kumaş, Aktifleştirilmiş Karbon
Krank Filtresi	Dokusuz Kumaş
ABS Tekerlek Fren Filtresi	Metalden veya Liftten Dokunmuş Perde
Power Direksiyon Filtreleri	Power Direksiyon Filtresi
Motor Yağ Filtresi	Reçine Emdirilmiş Dokusuz Yüzey
Yakıt Tankı Filtreleri	Aktifleştirilmiş Karbon
Transmisyon Filtreleri	Dokuma Kumaşlar veya İğneleme Tekniği ile Üretilen Keçe
Hava Sirkülasyon Filtreleri	Dokusuz Yüzey ve Aktifleştirilmiş Karbon
Dizel Filtresi	Seramik Materyaller

3.12. Hava Yastıkları

Hava yastığı önden ve arkadan çarpmalarda araç kullanıcısının ve yolcuların kafa, gövde, boyun ve dizlerini korur, yaralanma riskini azaltır [5]. Hava yastıkları, saniyenin 1/25'i gibi kısa bir sürede açılıp aracın ivmesi nedeni ile içeride hareketlenmiş olan sürücü ve yolcuların bedenindeki kinetik enerjinin emilmesini sağlarlar. Bu sebeple hava yastıklarının,

kişiye çarptığında zarar vermeyecek ancak kişi çarpınca onu durduracak yapıda olması istenir. Hava yastığı bileşenler, kumaşlar, lifler ve kaplamalar gibi tekstil kısımları ile birlikte, şişiriciler, filtreler, sevk ediciler, başlatıcılar, elektronik kılıflar, sensörler gibi tekstil olmayan kısımlara sahiptir [15].

Hava yastığının hızla şişebilmesi için son derece hafif olması istenir. Günümüzde ağırlıklı olarak

470 dtex PA 6 ve PA 6.6 iplikler üretimde kullanılmaktadır. Poliamid liflerinin yaygın olarak kullanılmasının sebebi yüksek erime sıcaklığı ve düşük yoğunluktur. Uzama özelliği, polyester lifine göre daha iyidir. Yüksek dikiş mukavemetine ve düşük hava geçirgenliğine sahiptir [5].

3.13. Emniyet Kemerleri

Genel olarak, taşıma araçlarında bulunan, çeşitli emniyet amaçlı kemerlerin üretiminde yüksek mukavemetli polyester lifleri ve aşınma dayanımı yüksek olan poliamid lifleri kullanılmaktadır. Emniyet kemerlerinin yüksek aşınma ve ısı dayanımına sahip ve hafif olması istenmektedir [14]. Her bir arabada toplam 14 m uzunluğunda emniyet kemeri vardır.

3.14. Lastikler

Lastik aracın yerle temasını sağlayan tek parçasıdır bu nedenle sıcak, soğuk, ıslak, karlı gibi çeşitli yol şartlarına dayanıklı olmanın yanında bazı görevleri yerine getirmesi gerekmektedir. Günümüzde modern lastik yirmiden fazla birleşenden oluşmaktadır. Lastik; belirli bir süre içinde belirli bir sıcaklıkta ve basınç altında istenilen şekil ve boyutta pişirilen kauçuk, kord bezleri ve çelik teller ile çeşitli kimyasal maddelerin

birleşiminden oluşan önemli bir parçadır [10].

Kord bezi genellikle 6-13 çözgü/cm, 6-14 atkı/cm aralıklarında değişen sıklıklarda dokunmaktadır. Kord bezi yüksek bükümlü katlı kord ipliği ile üretilir. Dokunmuş kumaş bir tür yapıştırıcı ile muamele edilir. Bu işleme "dipping" adı verilir. Yapıştırıcı olarak reçine ve lateksin sulu çözeltileri kullanılır. Kumaş daha sonra boyutsal stabilite sağlamak için ısı işlem ve gerilmeye maruz bırakılır. Son olarak kalandırda yaklaşık 1 mm kalınlıkta kauçuk ile kaplanır. Nylon 6, Nylon 6.6, Poliester lifleri kord bezi üretiminde kullanılır [15]

4. OTOMOTİV TEKSTİLLERDE KULLANILAN LİFLER

4.1. Polyester

Polyester, sahip olduğu mükemmel mekaniksel performansından dolayı otomobillerde kullanılan liflerin % 90' ını oluşturmaktadır. Polyester lifinin özellikleri ;

- yüksek renk haslığı
- mükemmel aşınma dayanımı ve sürtme haslığı
- iyi rezilyans
- panel şekillendirilmesi sırasında ısı işlemlere karşı mükemmel dayanım
- bakım kolaylığı

şeklinde sıralanabilir.

Polyester genel olarak koltuk kaplamalarında, tavan kaplamalarında, kapı panellerinde, bagaj kaplamalarında, lastiklerde ve emniyet kemerlerinde kullanılır [12]

4.2. Naylon 6 ve Naylon 6,6

İki tipi de yüksek mukavemet, esneklik, dayanım ve aşınma direnci özelliklerine sahiptir. Form kaybetmeme, sıvı geçirgenlik, geniş renk seçenekleri, parlaklık ve düşük fiyat özellikleri nedeniyle naylon yaygın kullanılmaktadır. Hava yastığı üretiminde en çok kullanılan lif naylon 6,6'dır. Naylon 6,6'dan yapılmış olan filament ipliklerin mukavemeti yüksek, buhar ve aşınmaya karşı dayanımları iyi olmaktadır. Ayrıca modülleri de polyesterden düşüktür. Bu özelliği sayesinde hava yastığı açılırken oluşan gerilim kuvvetlerinin kumaşa homojen olarak dağıtımının sağlanmasıyla istenmeyen yaralanmalar azaltılmış olmaktadır. Ancak naylon 6, naylon 6,6'dan daha esnek ve yumuşak olduğundan paketlenmesi daha kolay ve sürtünme sonucu yaralanma riski daha azdır [12]

4.3. Polipropilen

Polipropilen liflerinin teknik uygulamalarda popüler olmasını sağlayan 3 neden vardır:

- Hidrofob özelliği
- Düşük yoğunluğu nedeni ile yüksek örtücülük
- Maliyet avantajı

Polipropilen sağlam ve sert bir lifdir. Genellikle bagaj kaplamaları, bagaj katları, koltuk arka yüzleri, kapı panelleri, küçük halı uygulamaları ve benzerleri için yapılan dokusuz kumaşların üretiminde kullanılmaktadır. Polipropilen sahip olduğu düşük özgül ağırlığı (0,92) sayesinde diğer liflere nazaran daha iyi örtme özelliği göstermektedir. Kimyasallara karşı dayanımı iyidir [12].

4.4. Diğer Lifler

Otomobil yapısındaki bazı özel parçalar ve kısımlarda kullanılır.

Karbon lifinin en çok kullanıldığı sektörün otomotiv endüstrisi olduğu global lif üreticileri tarafından belirtilmektedir. Birçok lider otomobil üretici firma (BMW, Lamborghini, Mercedes-Benz) artan bir şekilde karbon lifli kompozitleri tasarımlarında kullanmaktadır. Bunun başlıca sebebi taşıt ağırlığının azaltılması isteğidir. Karbon lifi otomobil gövdesi, dişli takımları ve vites yapımında kullanılır. Hafif ve paslanmaz oluşu bu lifin uygulanabilirliğini arttırmaktadır. Karbon lifi karbon atomlarından oluşur ve yoğunluğu 1.6 -2.2 g/cm³ arasında değişir. Karbon liflerinden yapılmış kompozitler 1020 çelik konstrüksiyonlarından 5 kat daha dayanıklı ve 1/5

ağırlığındadır [3, 22). Yorulma davranışı bilinen tüm metallerden daha iyidir [23].

Akrilik, %85 akrilonitril lifleri içerirler. Modakrilikler de ise %85-35 oranında akrilonitril

bulunur. Modakrilikler güç tutuşurluk özelliğinin gerekli olduğu yerlerde kullanılır.

Yün, viskoz ile para- aramid ve cam gibi ileri teknoloji liflerden de az da olsa faydalanılmaktadır.

Çizelge 6. Otomotiv Sanayiinde Kullanılan Test Metotları (Fung and Hardcastle, 2000).

Test Adı	Standart Test Metodu
Kumaş ağırlığı ölçümü	BS 2471
Kumaş kalınlığı ölçümü	BS 2544
Aşınma dayanımı	BS 5690: 1991 (Martindale)
Boncuklanma(Pilling)	BS 5811 : 1986 (Pill kutusu)
Kopma mukavemeti	BS 2576: 1986 (Dokuma kumaş şerit metodu)
Kopma uzaması	BS 2576: 1986 (Dokuma kumaş şerit metodu)
Yırtılma mukavemeti	BS 4303: 1968
Hava geçirgenliği	BS EN ISO 9237: 1995
Leke iticilik	BS 4948: 1994 Vücut teması ile kirlenme
Mikroorganizmalara dayanıklılık	AATCC Metot 30 Çürümeye ve küflenmeye dayanım/ AATCC Metot 100 Bakterilere dayanım
Tutuşabilirlik	BS AU 170 1979: 1987
Renk hashğı	BS 1006:1990 (1996)
Işık hashğı	BS 1006 1990 (1996)

5. OTOMOTİV SANAYİİNDE KULLANILAN TEST METOTLARI

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 [16].

Otomotiv sanayinde genel olarak uygulanabilecek test yöntemleri ve ilgili standartları Çizelge 6' da verilmiştir.

6.SONUÇLAR

Bu çalışmada tekstil sektörünün en hızlı büyüyen alanı olan teknik tekstiller hakkında bilgi verilmiş, kullanım alanlarına uygun olarak sınıflandırılmış teknik tekstillerin içeriği incelenmiş, yıllara göre üretim ve her bir sınıfa ait tüketim miktarları sunulmuştur. Dünya genelinde ambalaj tekstillerinden sonra ikinci en büyük tüketim miktarına sahip olan taşımacılık teknik tekstilleri sınıfında yer alan otomotiv tekstilleri hakkında genel bilgiler verilerek, otomotiv tekstillerinin araç içindeki kullanım yerlerine bağlı dağılımları ve kullanım yerleri ile ilgili lif, iplik ve kumaş bazında değerlendirmeler yapılmıştır. En son olarak da otomotiv sanayiinde kullanılan standart test metotları listelenmiştir. Taşımacılıkta kullanılan teknik tekstillerin yalıtım, filtreleme, dekorasyon gibi işlevleri mevcuttur. Bir otomobilde

ortalama 14 kg tekstil ürünü kullanılmaktadır. Bunlar sadece araba halısı, döşemeler, tavan kaplamaları ve emniyet kemeri gibi görünen yerlerde değil, aynı zamanda lastiklerde, hava yastıklarında, su hortumlarında, yağ, benzin ve hava filtrelerinde, fren hortumlarında ve kayışlarda esnek takviye malzemesi olarak da kullanılmaktadır.

Tüketicilerin artan konfor ihtiyacı ve üreticilerin rekabet edebilirliklerini arttırmak için yeni segment ürünlerde tasarım ve güvenlik faktörlerini ön plana çıkarmaları, teknik tekstillerden maksimum oranda faydalanma zorunluluğunu da beraberinde getirecektir. Tüm bu gelişmeler ve ilerlemeler yeni proseslerin oluşumuna ve daha özel malzemelerin hem lif olarak hem de kompozit olarak üretimine hız verecektir.

REFERANSLAR

- [1]. Adanur, S. 1995. Wellington Sears Handbook of Industrial Textiles”, Technomic Publishing Company, Inc., 832 s.
- [2]. Anonim. 2008. Türkiye'de ve Dünya'da Teknik Tekstiller Üzerine Genel ve Güncel Bilgiler, İTKİB Genel Sekreterliği, Ar&Ge ve Mevzuat Şubesi, 41 s.
- [3]. Anonim. 2011. Use of carbon fibers in automotive market, http://www.associatedcontent.com/article/7778548/use_of_carbon_fibers_in_automotive.html?cat=3

- [4]. Balcı, T. 2005. Teknik Tekstillerin Sınıflandırılması ve Özellikleri, Bitirme Çalışması, Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa, 45 s.
- [5]. Deveci, N. 2008. Lif, İplik ve Dokuma Özelliklerinin Hava Yastığı Üretimine Performansına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 62 s.
- [6]. Emek, A. 2004. Teknik Tekstiller Dünya Pazarı, Türkiye'nin Üretim ve İhracat İmkânları, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 76 s.
- [7]. Fung, W., Hardcastle, M. 2000. Textiles in Automotive Engineering, Woodhead Publishing Series in Textile No 13., 384 s.
- [8]. Ganesan, P., Sasikala, L., Sundaresan, S., Gowri, K., Senthilkumar, R. 2009. Filters for Automotive Industry, PTJ, 51-55.
- [9]. Horrocks, A. R., Anands, C. 2000. Teknik Tekstiller El Kitabı (Technical Textiles Handbook), 559 s.
- [10]. Koral, S., Hockenberger, A. 2002. Otomotiv Lastiklerinde Kullanılan Polietilen Naftalat İpliğinin Mekaniksel Davranışı Üzerine Büküm Etkisinin İncelenmesi, Otomotiv Teknolojileri Kongresi, s.322-323, Bursa
- [11]. Kosıyanon, R. 2003. Technical Textiles: An Industry Overview, TTIS
- [12]. Köseoğlu, N., Özyurt, G. 2010. Otomotivde Kullanılan Koltuk Döşemeliklerinin İncelenmesi, Bitirme Tezi, Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa, 75 s.
- [13]. McIntre, J., Daniels P.N. 1995. Textile Terms and Definitions, 10th ed., Manchester, The Textile Institute, 401 s.
- [14]. Mecit, D., Ilgaz, S., Duran, D., Basal, G., Gülümser, T., Tarakçıoğlu, I. 2007. Teknik Tekstiller ve Kullanım Alanları, Tekstil ve Konfeksiyon, 17(2): 79-82, 17(3):154-160.
- [15]. Merde, M. 2011. Otomotiv Sektöründe Kullanılan Kumaşlar, Bitirme Çalışması, Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa, 38 s.
- [16]. Mezarıcıöz, S., Mezarıcıöz, S., Oğulata, T. 2011. Teknik Tekstiller - Otobüs Koltuk Döşemelerinde Kullanımı ve Uygulanan Test Yöntemleri, Tekstil ve Mühendis, 18(82): 36-41
- [17]. Mukhopadhyay, S.K., Partridge, J.F. 1999. Automotive Textiles, Manchester, England, Textile Institute, 29:1, 128 s.
- [18]. Pamuk, G., Çeken, F. 2008. Comparative Study of the Abrasion Resistance of Automobile Seat Covers, Fibres & Textiles in Eastern Europe, 16 (4): 57-61.
- [19]. Rigby, D. 2002. Technical Textiles and Nonwovens: World Market Forecasts to 2010, 309 s.
- [20]. Toprakkaya, D., Orhan, M., Güneşoğlu C. 2002. Polyester Esaslı Farklı Yapıdaki Otomotiv Koltuk Döşeme Kumaş Özelliklerinin Karşılaştırılması, Otomotiv Teknolojileri Kongresi, s.347-356, Bursa
- [21]. Tok, O., Ulcay, Y. 2010. Otomotiv Koltuk Kumaşlarında Konstrüksiyon Değişiminin Mukavemet Üzerine Etkisinin İncelenmesi, 5. Otomotiv Teknolojileri Kongresi. 07-08 Haziran 2010, Bursa. s.139-144.
- [22]. Yaman, N., Öktem T., Seventekin, N. 2007. Karbon Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Olanakları, Tekstil ve Konfeksiyon, (2): 90-95.
- [23]. Walsh P.J. 2001. Carbon Fibers, ASM Handbook, 21, s.35-40.