

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**OTOMOTİV DÖŞEMELİKLERİ İÇİN PERFORMANS
ÖZELLİKLERİ İYİLEŞTİRİLMİŞ KUMAŞLARIN
GELİŞTİRİLMESİ**

Reyhan ÖZCAN BERBER

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Arzu MARMARALI

Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 621.01.00

Sunuş Tarihi : 27.08.2014

Bornova-İZMİR

2014

Reyhan Özcan Berber tarafından doktora tezi olarak sunulan “Otomotiv Döşemelikleri İçin Performans Özellikleri İyileştirilmiş Kumaşların Geliştirilmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 27.08.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Hüseyin KADOĞLU
Raportör Üye : Doç. Dr. Nilgün ÖZDİL
Üye : Prof. Dr. Recep EREN
Üye : Prof. Dr. Mevlüt TERCAN
Üye : Prof. Dr. Arzu MARMARALI

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Otomotiv Döşemelikleri için Performans Özellikleri İyileştirilmiş Kumaşların Geliştirilmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

27/ 08 /2014

Reyhan ÖZCAN BERBER

ÖZET**OTOMOTİV DÖŞEMELİKLERİ İÇİN PERFORMANS
ÖZELLİKLERİ İYİLEŞTİRİLMİŞ KUMAŞLARIN
GELİŞTİRİLMESİ**

ÖZCAN BERBER, Reyhan

Doktora Tezi, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Arzu MARMARALI

Ağustos 2014, 129 sayfa

Yoğun çalışma temposu içerisinde insanlar, günün önemli bir kısmını trafikte ve dolayısıyla araçları içerisinde geçirmektedirler. Kişilerin taşıt içinde geçirdikleri zaman ile birlikte konforla ilgili beklentiler de artmaktadır. Tekstil açısından taşıtlarda konfor, koltuk kılıfları gibi taşıtın kişiyle temas eden kısımlarını kapsamaktadır. Arabada otururken insan vücudunun 1/4'ü koltukla temas eder. Bu da, otomobil üreticilerinin sadece teknik, mekanik ve estetik özellikleri iyileştirmekle yetinmeyip, konfora yönelik çalışmalar yapmalarını zorunlu hale getirmiştir.

Bu çalışmada, standart otomobil döşemelik kumaşlarına göre daha yüksek ısı konfor özelliklerine sahip, ayrıca otomobil döşemeliklerinin gerektirdiği fiziksel testleri sağlayan kumaşların üretilmesi hedeflenmektedir.

Bu amaçla, yüksek ısı konfor özelliklerine sahip iplikler (Yün/Poliester, Drytouch®, Coolmax®, Drycot®) ve poliester ile çeşitli karışım oranlarında hava tekstüresi yöntemiyle katlanmış iplikler kullanılarak, döşemelik amacıyla kullanılmak üzere hem dokuma hem de örme kumaşlar geliştirilmesi hedeflenmektedir. Optimum konfor özelliklerinin sağlanması amacıyla üretilen çeşitli yeni tip kumaş gruplarının ısı iletkenlik, bağıl su buharı geçirgenliği, hava geçirgenliği gibi konfor özellikleri; otomobil döşemeliklerinden istenen sislenme, aşınma dayanımı, ışık haslığı, yanma hızı, boncuklanma, kopma ve yırtılma dayanımı, penetrasyon, yapışma, dikiş dayanımı gibi performans özellikleri de test edilmiştir. Test sonuçlarına göre en yüksek ısı konfor özelliklerini sağlayan ve otomobil döşemelik kumaşlarından beklenen performans testlerini karşılayan kumaş yapılarına ulaşılabacaktır.

Anahtar sözcükler: Otomobil döşemelik kumaşları, ısı konfor, ısı konforu yüksek iplikler, örme kumaş, dokuma kumaş

ABSTRACT**DEVELOPMENT OF HIGH PERFORMANCE FABRICS FOR
AUTOMOTIVE UPHOLSTERY**

ÖZCAN BERBER, Reyhan

PhD in Textile Eng.

Supervisor: Prof. Dr. Arzu MARMARALI

August 2014, 129 pages

In intensive working tempo, people spend considerable part of the day in traffic and thereby in the vehicle. Expectations related with comfort increases together with time that people spend in the vehicle. Comfort in the vehicle consists parts of the car such as seat cover that contact with person. While person sitting in the car, ¼ of the human body contacts with the car seat. This leads automobile manufacturers to make new researches not only for improving technical, mechanical and aesthetical properties but also for comfort property.

The aim of this project is to produce fabrics with higher thermal comfort properties than standard automotive upholstery fabrics. Also providing physical tests requirements of automotive upholstery for these fabrics should take into consideration.

For this purpose, woven and knitted samples will be produced using yarns with higher thermal comfort properties (Wool/Polyester, Drytouch®, Coolmax®, Drycot®), and also air texturized yarns that contain various blending ratios of polyester. Thermal comfort properties (thermal conductivity, water vapour permeability and air permeability) and performance properties for automobile upholsteries (fogging, abrasion resistance, light fastness, combustion speed, pilling, breaking and tear strength, penetration, adhesive and seam strength) of new fabric types will be measured. According to the test results, fabric structures which will provide optimum comfort and performance properties will be determined.

Keywords: Automobile upholstery fabrics, thermal comfort, high performance yarns, knitted fabric, woven fabric

TEŞEKKÜR

Tez konusunun seçimi ve gerçekleştirilmesindeki katkılarından dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. ARZU MARMARALI'ya, doktora yapma kararı almamda etkisi olan önemli bir üniversite sanayi işbirliği altyapısı oluşturan TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ SANAYİ DOKTORASI programı ve bu program ile tanışmamı sağlayan değerli hocam Prof. Dr. IŞIK TARAKÇIOĞLU'na, sayesinde tanıştığım halen çalışmakta olup tüm tez çalışmamı gerçekleştirdiğim MARTUR firmasına, doktora tezim boyunca maddi destek sağlayan SAN-TEZ programına, San-Tez projesinin gerçekleştirilmesindeki yoğun katkılarından dolayı arkadaşım Dr. GÖZDE ERTEKİN'e, ipliklerimin üretilmesindeki desteğinden dolayı CİHAN ERDEM ve ALPER ÇOBAN'a, tez kumaşlarımın üretilmesi ve arşivlenmesi konusundaki desteğinden dolayı çok değerli çalışma arkadaşlarım TURGAY MUTLU, ERDOĞAN DOĞU, SEMİH OYLAR, HÜSEYİN ULU ve AYDIN HANBAYAT'a, tüm fiziksel testlerin gerçekleştirilmesindeki katkılarından dolayı CANAN ÇÖLKESEN, ERSEL TÜRKOĞLU ve HALİL GARİP'e, konfor testlerinin gerçekleştirilmesini sağlayan EGE ÜNİVERSİTESİ TEKSTİL ve KONFEKSİYON ARAŞTIRMA UYGULAMA MERKEZİ çalışanlarına, doktora çalışmamı devam ettirip tamamlamamdaki sonsuz desteğinden dolayı RECEP KURT'a, doktora çalışmam boyunca fikirler veren ve ayrıca manevi desteği ile motivasyonumu yüksek tutmamı sağlayan Dr. DİREN MECİT'e, doktora yıllarında her türlü zorluğu birlikte yaşadığım arkadaşım BEKİR BOYACI'ya, tez yazım aşamasında hep yanımda olan manevi desteğini esirgemeyen çok sevgili eşim İLHAN BERBER'e beni yetiştirip bugünlere getiren çok sevgili annem ZEHRA ÖZCAN'a, bu meslekte idolüm olan meslektaşım çok sevgili babam MUZAFFER ÖZCAN'a, desteğini hiç esirgemeyen hep yanımda olan çok sevgili ablam ÜLKÜ ÖZCAN KUZU'ya ve emeği geçen tüm diğer kişi ve kuruluşlara sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER**Sayfa**

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Teknik Tekstiller.....	1
1.2 Taşıt Tekstilleri.....	4
1.3 Tekstilde Isıl Konfor.....	7
1.3.1 Isıl konfor parametreleri	9
1.3.2 Isıl konforu yüksek kumaşlar	11
1.4 Tezin Amacı	13
2. OTOMOBİL KOLTUK DÖŞEMELİKLERİ.....	14
2.1 Beklenen Özellikler	15
2.2 Kullanılan Lif ve İplikler.....	16
2.3 Üretim Yöntemleri.....	20
2.3.1 Döşemelik kumaş	20
2.3.2 Astar kumaşı	25
2.3.3 Laminasyon işlemi.....	25
2.4 Kalite Kontrol	26

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3. YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR.....	30
3.1 Konfor ile İlgili Genel Çalışmalar.....	30
3.2 Döşemelik Kumaşlar ile İlgili Çalışmalar.....	37
3.2.1 Fiziksel özellikler ile ilgili çalışmalar.....	37
3.2.2 Isıl konfor ile ilgili çalışmalar.....	41
4. MATERYAL METOT.....	44
4.1 Materyal.....	44
4.1.1 Örme kumaş üretimi.....	44
4.1.2 Dokuma kumaş üretimi.....	50
4.1.3 Laminasyon işlemi.....	52
4.2. Metot.....	53
4.2.1 Hava tekstüre iplik üretimi.....	53
4.2.2 Örme kumaş üretimi.....	54
4.2.3. Dokuma kumaş üretimi.....	55
4.2.4 Bitim ve laminasyon işlemi.....	55
4.2.5. Kumaşlara uygulanan ölçümler.....	56
4.2.6. İstatistiksel Değerlendirme.....	63
5. BULGULAR.....	65
5.1. Fiziksel ve Konfor Özelliklerine Ait Bulgular.....	65
5.1.1. Çift katlı örme kumaşlar.....	65

İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa**

5.1.2 Atkı iplik yatırımı (dolgulu) örme kumaşlar	68
5.1.3 Dokuma kumaşlar	68
6. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	75
6.1 Kumaşların Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	75
6.1.1 Ottoman tipi kumaşlar	75
6.1.2 Pike tipi kumaşlar	75
6.1.3 Ajur tipi kumaşlar	83
6.1.4 Atkı ipliği yatırımı (dolgulu) örme kumaşlar	92
6.1.5 Dokuma kumaşlar	92
6.2 Isıl Konfor Özelliklerinin Değerlendirmeleri	102
6.2.1 Ottoman tipi kumaşlar	102
6.2.2 Pike tipi kumaşlar	102
6.2.3 Ajur tipi kumaşlar	107
6.2.4 Atkı iplik yatırımı örme kumaşlar	112
6.2.5 Dokuma kumaşlar	112
7. TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	118
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	123
ÖZGEÇMİŞ	129
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Otomobil içerisinde tekstillerin kullanım yerleri	6
1.2 Kişi konforunu etkileyen temel faktörler	8
2.1 Avrupa araç iç döşemelik olarak tekstil kullanım oranları	14
2.2 Punta verilmiş friksiyon tekstüre iplik yapısı.....	19
2.3 Hava tekstüre iplik yapısı.....	20
2.4 Otomobil koltuk döşemelik kumaşı bileşenleri.....	20
2.5 Koltuk kılıfının bölümleri	22
2.6 Düz kumaşlar için bitim işlemleri	24
2.7 Kumaşlardan numune alma şekli	27
2.8 a: Trim test mantarları b: Kırılmış kumaş görüntüsü c: Uygun kumaş görüntüsü.....	28
3.1 47°Clik dış ortam sıcaklığında araç içi parça sıcaklıkları	31
3.2 3 boyutlu nonwoven yüzey ve nem transport özelliği	31
3.3 Önerilen akıllı kamyon koltuk sistemi	32
3.4 Araç koltuğu ısıl konforunun ölçüm sisteminin şematik görünümü	33
3.5 Otomobil koltuk testi mankeni.....	34
3.6 Havalandırılmalı koltuğun şematik görünümü	35
4.1 Örme kumaş çalışma planı	45
4.2 Üretilen dokuma kumaş yapısı.....	52
4.3 Hava tekstüre iplik üretimi şematik görünümü	54

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.4 Atkı iplik yatırım aparatı	55
4.5 Alevli laminasyon işlemi şematik görünümü	55
4.6 Yanma hızı testi numunesi şematik görünümü.....	57
4.7 Sislenme cihazı şematik görünümü	59
4.8 a:Taber test cihazı b:Test uygulanmış numune	60
4.9 Cesconi test cihazı	60
4.10 Alambeta cihazının şematik görünümü	62
4.11 Permetest cihazı şematik görünümü	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Dünya teknik tekstiller tüketim miktarları tahmini.....	4
1.2 Tekstillerin otomobil içinde kullanım yerleri ve miktarları.....	6
1.3 Farklı materyal gruplarının kullanım oranları ve tahminler.....	7
1.4 Dünyada otomobil teknik tekstilinin üretimi	7
1.5 Kuru liflerin özgül ısıları.....	9
1.6 Bazı liflerin ısı iletkenlik değerleri	12
2.1 Otomobil koltuğu kılıf malzemesi gereklilikleri	16
2.2 Otomotivde kullanılan liflerin beklentiler açısından karşılaştırması	18
2.3 Otomobil döşemeliklerinin üst yüzeyinde kullanılan PES iplikler ve Batı Avrupa’da kullanım oranları	18
2.4 Kumaş üretim teknolojilerinin kullanım oranları.....	21
3.1 Alman ADAC Dergisinin anket sonuçlarına göre araçlarda en çok değiştirilmesi istenen özellikler	30
3.2 Normal poliüretan sünger ile Caliweb® kumaşın karşılaştırılması	32
3.3 Kopma ve yırtılma mukavemeti test sonuçları.....	38
4.1 Örme kumaş üretiminde kullanılan iplikler	44
4.2 Örme kumaş üretiminde kullanılan ipliklerin özellikleri	45
4.3 Ottoman tipi kumaş için iğne diyagramı	46
4.4 Ottoman tipi örme kumaş için çalışma planı.....	46
4.5 Özel pike tipi örme kumaş için iğne diyagramı	47
4.6 Özel pike tipi örme kumaş için çalışma planı	47

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.7 Ajur tipi örme kumaşlar için iğne diyagramı.....	48
4.8 Ajur tipi örme kumaşlar için çalışma planı	49
4.9 Atkı iplik yatırımı örme deseni için iğne diyagramı	49
4.10 Atkı ipliği yatırımı örme kumaş için çalışma planı	50
4.11 Hava tekstüre iplik üretim planı	51
4.12 Dokuma kumaş üretiminde kullanılan ipliklerin özellikleri.....	51
4.13 Dokuma kumaşlar için ait çalışma planı.....	52
4.14 Sünger malzemesinin özellikleri	52
4.15 Astar malzemelerinin özellikleri	53
4.16 Hava tekstüre makinesi iplik üretim parametreleri.....	54
4.17 Kumaş numunelerinin ön yüz görüntüleri	56
5.1 Ölçülen parametreler, kullanılan kısaltmalar ve birimleri.....	65
5.2 Ottoman tipi kumaşların fiziksel test sonuçları	66
5.3 Özel pike tipi çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları.....	67
5.4 Özel pike tipi çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları.....	68
5.5 Ajur büyüklüğü 4 olan çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları	69
5.6 Ajur büyüklüğü 12 olan çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları	70
5.7 Ajur büyüklüğü 4 olan çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları	71

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.8 Ajur büyüklüğü 12 olan çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları.....	71
5.9 Atkı iplik yatırılmış örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları	72
5.10 Dokuma kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları.....	73
5.11 Dokuma kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları	74
6.1 Pike tipi kumaşlara ait fiziksel testler için istatistiksel değerlendirme	75
6.2 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	77
6.3 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	78
6.4 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	79
6.5 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	80
6.6 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin patlama mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi.....	82
6.7 Ajur tipi kumaşlara ait fiziksel testler için istatistiksel değerlendirme	83
6.8 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	85
6.9 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	86
6.10 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	88
6.11 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	89

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
6.12 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin patlama mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi.....	91
6.13 Dokuma kumaşlara ait fiziksel testler için istatistiksel değerlendirme	93
6.14 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	94
6.15 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	95
6.16 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	96
6.17 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	97
6.18 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin patlama mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	99
6.19 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde dikiş mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	100
6.20 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde dikiş mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	101
6.21 Pike tipi kumaşlara ait ısı konfor testleri için istatistiksel değerlendirme	102
6.22 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin ısı iletkenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi.....	103
6.23 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin bağıl su buharı geçirgenliğinin etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	104
6.24 Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin hava geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi.....	106

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
6.25 Ajur tipi kumaşlara ait ısı konfor testleri için istatistiksel değerlendirme.....	107
6.26 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin ısı iletkenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	108
6.27 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin bağıl su buharı geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	109
6.28 Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin hava geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	111
6.29 Dokuma kumaşlara ait ısı konfor testleri için istatistiksel değerlendirme.....	113
6.30 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin ısı iletkenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	113
6.31 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin bağıl su buharı geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	115
6.32 Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin hava geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi	116

1. GİRİŞ

1.1 Teknik Tekstiller

Çok geniş bir ürün yelpazesine sahip olan teknik tekstiller, tekstil sektörünün en hızlı büyüyen alanıdır. Teknik tekstiller; estetik veya dekoratif özelliklerinden ziyade esasen sahip oldukları teknik ve performans özellikleri için imal edilen tekstil materyalleri ve ürünleri olarak tanımlanmaktadır (The Textile Institute tarafından yayınlanan Textile Terms and Definitions kitabı) (Horrocks and Anand, 2004). Genel olarak tüm tekstil üretim prosesleri teknik tekstillerin üretimi için uygundur. Ancak, teknik tekstillerin mekaniksel, kimyasal ve akustik özellikleri de önemli olduğundan, ayrıca özel üretim prosesleri de bulunmaktadır. Teknik tekstillerin ve bunlarla ilgili pazarların kapsamı ve uygulama alanları oldukça geniştir. Teknik tekstillerin kullanım alanlarına ilişkin sınıflandırma ve kısa tanımlamalar aşağıdaki gibidir (Mecit vd, 2007a):

1) *Tarım Teknik Tekstilleri (Agrotech)*: Bu alan tarım, bahçecilik ve balıkçılıkta kullanılan tekstilleri içermektedir. Tarımsal üretimde olumsuz doğa koşullarının etkisini azaltmak, seralarda ısı yalıtımı sağlamak, ürünleri korumak, toplamak ve saklamak için tarım teknik tekstilleri kullanılmaktadır. Ayrıca tarımsal ürünlerin paketlenmesi (ağlar, halatlar, çuvalar vb), bitkilerin büyüme sürecinin hızlandırılması ve zararlı otlardan korunması, toprağın desteklenmesi, ürünlerin ultraviyole ışıklardan korunması, tarımsal alanların ilaçlanması, yabani otların büyümesinin önlenmesi, tarımsal amaçlı drenaj ve erozyon kontrolü, besicilikte hayvanların hava şartlarından korunması, balıkçılık, koruyucu amaçlı giysiler, hortumlar, taşıma bantları, filtreler .. gibi birçok uygulama da mevcuttur. Deniz balıkçılığında kullanılan özel ağlar da giderek büyüyen bir pazar oluşturmaktadır (Mecit vd, 2007b).

2) *Bina ve İnşaat Teknik Tekstilleri (Buildtech)*: İnşaat mühendisliğinin toprak üstünde olan uygulamalarında kullanılan tekstil malzemeleridir. Bu malzemelerin kullanımı, sentetik liflerin gelişimiyle artmıştır. Bina ve inşaat teknik tekstilleri, çatı, dış cephe ve beton takviye malzemesi olarak yeni bir binanın inşasında, yıpranmış ve/veya zayıf binaların güçlendirilmesinde, restorasyonunda kullanılmaktadırlar (Mecit vd, 2007b).

3) *Giyim Teknik Tekstilleri (Clothtech)*: Bu grup hazır giyim ve ayakkabı sektörlerinde kullanılan, telalar; vatkalara, dikiş iplikleri, ayakkabı astarları, bağcıkları ve yalıtım malzemelerinden oluşmaktadır (Mecit vd, 2007b).

4) *Jeotekstiller (Geotech)*: İnşaat ve jeoteknik mühendisliği alanlarında toprak altı uygulamalarda kullanılan tekstil malzemeleridir. Hem doğal, hem de

sentetik liflerden üretilebilen jeotekstiller filtreleme, destek ve kuvvetlendirme ile ayırma yeteneğine sahip malzemelerdir. Genel olarak kullanım alanları, yol inşaatları, park alanları, demiryolları, temeller, taban betonları, zemin uygulamaları, toprak altı boruları ve kanalları, depolama alanları, hava alanları, limanlar ve spor sahalarının toprak altı sistemleridir. Ayrıca, drenaj ve filtrasyon sistemleri, drenaj boruları, drenaj kanalları, hidrolik yapılar, kıyı koruma yapıları, barajlar, nehir yatakları ve kanalların korunması, suni göletler, su rezervuarları, çöp ve atık depolama alanlarında kullanılırlar (Mecit vd, 2007b).

5) *Ev Teknik Tekstilleri (Homotech)*: Teknik tekstillerin mobilyalar, yataklar, vatkalar, yalıtım malzemeleri gibi uygulama alanlarını kapsayan alt sınıfıdır. Bu alanda içi boş lifler kullanılarak yatak ve uyku tulumlarının yalıtım özelliği artırılabilirken, antimikrobiyal ve güç tutuşurluk özellikleri olan lifler de mobilyalardaki köpüklerin yerini almaktadır. Mobilyalarda, yay yerine esnekleştirilmiş dar dokuma bantlar ve toksik gazlar çıkaran tehlikeli köpükler yerine, güç tutuşur dolgu ve astar kumaşların kullanımı giderek artmaktadır. Dokusuz yüzeyler temizlik bezleri, elektrik süpürgesi, aspiratör ve klima filtrelerinde kullanılmaktadır. Duvar kağıtları yerine kullanılabilen duvar bezleri, perdelerdeki perde bantları, çekme ipleri, stor ve jaluzi bantları gibi perde unsurları da bu gruptadır (Mecit vd, 2007b).

6) *Endüstriyel Teknik Tekstiller (Indutech)*: Endüstriyel amaçlı ürünlerde kullanılan endüstriyel tekstiller, filtreler, konveyör kayışları, aşındırma bantları, contalar, sızdırmazlık elemanları, elektrik ve elektronik komponentleri gibi geniş bir uygulama alanına sahiptir (Mecit vd, 2007b).

7) *Tıp ve Hijyen Teknik Tekstilleri (Medtech)*: Tıbbi ve hijyenik amaçlı tekstil ürünlerini içeren bu grup, hızlı bir büyüme gösteren ve geniş bir ürün grubunu oluşturmaktadır (Mecit vd, 2007a). En geniş kullanım alanları ıslak mendiller, çocuk bezleri ve yetişkinler için sağlık ve bakım ürünleri gibi hijyen uygulamalarıdır. Ayrıca, ameliyat giysileri ve örtüleri, sterilizasyon paketleri, pansuman sargıları, yapay kemik bağları, damarlar, deriler, diyaliz makinaları için içi boş lifler vb. sağlık ürünleri de bu grupta yer almaktadır (Özdizdar,2004).

8) *Taşımacılık Teknik Tekstilleri (Mobiltech)*: Tüm taşıma araçlarında ve uzay sanayiinde kullanılan teknik tekstillerdir. Bu alana giren başlıca ürünler: Emniyet kemerleri, hava yastıkları, araç iç yüzey kaplama malzemeleri, koltuk döşemelikleri ve otomobil örtüleri, kord bezleri, lastikler, halılar, perdeler, hortumlar, kayışlar, halatlar, filtreler ve kompozit yapılarıdır (Mecit vd, 2007b).

9) *Çevre ve Ekolojiyi Koruma Teknik Tekstilleri (Oekotech)*: Çevre ve ekolojiyi koruma amaçlı bu ürünler, endüstriyel tekstiller, jeotekstiller, inşaat

tekstilleri ve tarımsal tekstiller gibi alanları da kapsamaktadır. Özellikle filtrasyon materyalleri, erozyondan koruma ve toksik atıkların kapatılması, topraktan su kaybının minimize edilmesi ve bitki köklerinin örtülerek herbisit kullanımının azaltılmasında kullanılan tekstiller, ısı yalıtımı için kullanılan inşaat tekstilleri, bu alana girmektedir. Ayrıca transport ve konstrüksiyonda ağırlığı azaltarak enerji tasarrufu sağlayan tekstiller de dolaylı olarak çevreye katkı sağlayabilmektedir (Mecit vd, 2007b).

10) Paketleme Teknik Tekstilleri (Packtech): Bu grup endüstriyel, tarımsal ve diğer malların paketlenmesi, taşınması, depolanması ve korunması için kullanılan tüm tekstil yapılarını içermektedir. “Bigbag” olarak adlandırılan büyük paketleme malzemelerinden küçük alışveriş çantalarına kadar paketleme malzemelerini, çamaşır torbaları ve diğer paketleme malzemelerini, saklama torbalarını içermektedir. Ayrıca, paket bağlama iplikleri, çay poşetleri ve kahve filtreleri, nonwoven ve dokuma ambalaj malzemeleri (hafif posta çantaları, dayanıklı zarflar gibi), gıdaların, oyuncakların depolanması için kullanılan ambalaj malzemeleri, bunların nakliyesi ve paketlenmesi için kullanılan malzemelerde bu gruptadır (Mecit vd, 2007b).

11)Koruyucu Teknik Tekstilleri (Protech): İnsan hayatı için tehdit oluşturan zararlı maddeler ve kötü çevre koşullarına karşı koruma amaçlı giysiler, örtüler, çadırlar ve ekipmanlardan oluşmaktadır Bu ürünler ayrıca balistik amaçlı, bıçak darbelerine karşı, düşük hızlı etkilere karşı, alevden, atıklardan, nükleer etkilerden, biyolojik ve kimyasal zararlılardan, kamuflaj, yüksek voltajdan, statik elektriklenmeden koruma sağlamaktadırlar (Mecit vd, 2007b).

12) Spor ve Serbest Zaman Teknik Tekstilleri (Sportech) : Spor ve serbest zaman giysileri, alet ve araçlarını kapsayan uygulama alanıdır. Tenis raketleri, hokey sopaları, kar ve su kayakları, yarış arabaları, balık oltaları, bisikletler, halatlar, kano gövdeleri, yat ve bot gövdeleri, riskli sporlarda spor ayakkabıları, sörf tahtaları, spor giysileri, çim sahalar, çadırlar, bayrak ve flamalar, uyku tulumları ve müzik enstrümanlarının yaları bu gruba dahildir (Mecit vd, 2007b).

Teknik tekstillerin en önemli alanlarından biri taşıt tekstilleri alanıdır. Çizelge 1.1’de gösterildiği gibi ambalaj teknik tekstillerinden sonra yıllara göre tüketim miktarları en yüksek ürün grubunu oluşturmaktadır.

Çizelge 1.1: Dünya teknik tekstiller tüketim miktarları tahmini (1000 ton) (Rigby, 2013)

Uygulama Alanları	Yıllar				Yıllara göre Değişim Oranı%		
	1995	2000	2005	2010	95-00	00-05	05-10
Agrotech	1,173	1,381	1,615	1,958	3.3%	3.2%	3.9%
Buildtech	1,261	1,648	2,033	2,591	5.5%	4.3%	5.0%
Clothtech	1,072	1,238	1,413	1,656	2.9%	2.7%	3.2%
Geotech	196	255	319	413	5.4%	4.6%	5.3%
Homotech	1,864	2,186	2,499	2,853	3.2%	2.7%	2.7%
Indutech	1,846	2,205	2,624	3,257	3.6%	3.5%	4.4%
Medtech	1,228	1,543	1,928	2,380	4.7%	4.6%	4.3%
Mobiltech	2,117	2,479	2,828	3,338	3.2%	2.7%	3.4%
Packtech	2,189	2,552	2,990	3,606	3.1%	3.2%	3.8%
Protech	184	238	279	340	5.3%	3.3%	4.0%
Sporttech	841	989	1,153	1,382	3.3%	3.1%	3.7%
Toplam	13,971	16,714	19,683	23,774	3.7%	3.3%	3.8%
Of which Oekotech	161	214	287	400	5.9%	6.0%	6.9%

1.2 Taşıt Tekstilleri

Taşıt tekstilleri, otomobiller, ağır yük araçları, otobüsler, uçaklar, trenler ve deniz taşıtlarında kullanılan tekstil materyallerini kapsamaktadır. Bu sektör, döşemeliklerden emniyet kemerlerine, körüklerden otomobil lastiklerine, aksesuarlardan hava yastıklarına ve gövde kompozitlerine kadar geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Tüm taşıt araçlarında kullanılan teknik tekstillerin tüm dünyadaki uluslararası ticaret hacmi artmakta ve bu sayede taşımacılık sektörü de büyümektedir. Ayrıca, Asya, Afrika ve Latin Amerika gibi bölgeler her gün biraz daha sanayileşmektedir. Bu durumu Doğu Avrupa'daki motorlu taşıtlara olan talepteki artış da desteklemektedir. Bir diğer önemli faktör de, ABD, Japonya ve Batı Avrupa gibi gelişmiş bölgelerdeki bireylerin daha fazla konfor ve daha iyi güvenlik beklentileri içinde olmalarıdır. Günümüzde taşıtların üretimi sırasında etkili olan temel eğilimler, taşıtlarda tekstillerin kullanılmasını da büyük ölçüde etkilemektedir. Bu eğilimler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Tekstil Teknik, 2012).

- Maliyetlerin düşürülmesi,
- Taşıt ağırlıklarının azaltılması,
- Konforun ve fonksiyonelliğin artırılması,
- Kullanım kolaylığı açısından araçtaki elektronik elemanların artırılması,

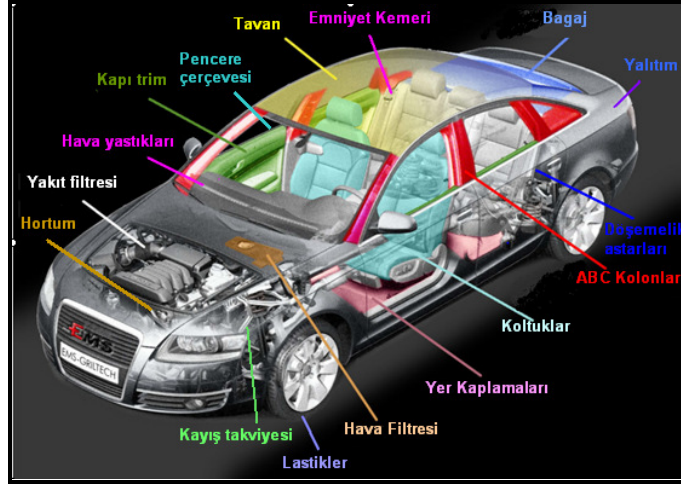
- Daha az yakıt harcanması ve daha az karbondioksitin açığa çıkmasına bağlı olarak çevresel risklerin azaltılması,
- Araçlarda güvenliğin arttırılmasıdır.

Bütün bu eğilimler ve gelişmeler, tekstil materyallerinin motorlu taşıtlardaki kullanımını gittikçe arttırmaktadır. Tekstiller, diğer malzemeler ile kıyaslandıklarında göreceli olarak hafif ve sağlam olma, yüksek nem tutuculuğu, gözenekliliğin ayarlanabilmesi, düşük maliyetli geri dönüşüm, lifli yüzey ve diğer malzemelerle farklı şekillerde kombine edilebilme, ses yalıtımı ve titreşim sönümleyebilme... gibi pek çok üstün özellikler ile bu eğilimlerin tümünü karşılayabilmektedirler (Tekstil Teknik, 2012).

Taşıtlarda tekstil kullanımına ilk olarak 19. yüzyılda arabaların tavanlarında ve 20. yüzyılın başında uçakların kanatlarında rastlanmaktadır. Hafif fakat mukavemetli oluşu nedeniyle ilk uçakların kanatları kumaştan yapılmıştır. Günümüzde bir uçağın gövdesinin %52'lik bölümü teknik tekstil materyallerinden oluşmaktadır. Bir otomobilde teknik tekstil kullanımı %20 oranındadır ve bu değer birkaç yıl içerisinde %30'a yükselmesi beklenmektedir (Türkant, 2007). İlk arabaların koltukları deri veya deri taklidi iken sentetik liflerin keşfine kadar yün, pamuk ve rayon da kullanılmıştır. 20. yüzyılın ortasından itibaren ise naylon ve poliester yaygın olarak kullanılmaktadır (Mobiletex, 2011). Araçlardaki önemli tekstil ürünlerinden olan otomobil lastikleri, kauçuk tekstil kompozitidir (Horrocks and Anand, 2004). Diğer bir uygulama alanı olan emniyet kemeri, yolcuların güvenliklerinin sağlanması amacıyla 1930'lu yıllardan beri kullanılmaktadır (Wikipedi, 2013). 1960'ların sonunda tanıtılan hava yastıklarının kullanımı ise ancak 1990'larda yaygınlaşmıştır (Horrocks and Anand, 2004) .

Taşıt araçlarının iç döşemeliklerinde kullanılan tekstiller, dayanıklılık, toz tutmama ve konfor sağlama gibi özelliklere sahiptir. Taşımacılıkta kullanılan teknik tekstil ürünlerini emniyet kemerleri, hava yastıkları, koltuk kumaşları, oto aksesuarları, oto kılıfları, koltuk kılıfları, filtreler, halı tabanları, kord bezi, kompozit takviyeleri, hortum ve kayış takviyeleri gibi ürünler oluşturmaktadır. Tekstillerin otomobillerde kullanım yerleri Şekil 1.1'de gösterilmektedir.

Bir otomobilde yaklaşık 20 kg tekstil materyali kullanılmakta ve bunun önemli kısmını halılar ve yer kaplamaları (4,5 kg) ile döşemelikler (3,5 kg) oluşturmaktadır. Çizelge 1.2'de tekstillerin otomobil içindeki kullanım yerleri ve miktarları görülmektedir.



Şekil 1.1: Otomobil içerisinde tekstillerin kullanım yerleri

Çizelge1.2: Tekstillerin otomobil içinde kullanım yerleri ve miktarları (Erth et al., 2005)

Ürün	Otomobilde tekstili kullanımı (kg)
Halılar, Yer Kaplamaları	4,5
Döşemelikler	3,5
Kayışlar, hortumlar	1,6
Lastikler	1,5
Emniyet Kemerleri	0,9
Hava Yastıkları	1,2
Kompozitlerdeki tekstiller	4,5
Diğerleri (Örn. Filtreler)	2,2
Toplam	19,9

Orta büyüklükte bir otomobilde 2000 yılında 20 kg teknik tekstil kullanılırken bu değer 2010 yılında 26 kg ve 2020 yılında 35 kg olacağı tahmin edilmiştir (Çizelge 1.3).

Dünyada otomobil tekstili üretimi tasarım yönünden incelendiğinde, klasik dokuma ve örme kumaş yapıları en üst sırada yer almaktadır (Çizelge1.4). Yıllara göre teknik tekstil ve kompozit materyallerinin payının hızla artması gelecekte büyük potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 1.3: Farklı materyal gruplarının kullanım oranları ve tahminler (Erth and Stegmaier, 2007)

Orta sınıf bir araçtaki kg olarak miktar	YIL		
	2000	2010	2020
Toplam	20	26	35
2000'dekine benzer ürün ve uygulama	20	14	10
Bilinen uygulama için yeni ürün	--	9	15
Yeni uygulama için yeni ürün	--	3	10

Çizelge 1.4: Dünyada otomobil teknik tekstilinin üretimi (Bin Ton) (Erth et al., 2005)

Teknik tekstil nevi	1985	1990	1995	2000	2005
Dokuma, Örmeye Kumaş	953	1.125	1.17	1.221	1.214
Nonwoven	95	109	107	111	114
Kompozit materyaller	284	443	521	736	976
Diğer teknik tekstiller	76	97	119	152	179

Tekstil malzemeleri maliyetlerin düşürülmesi bakımından oldukça avantajlıdır. Çünkü hem düşük gramajları sayesinde diğer pek çok malzemeye göre maliyetleri düşüktür, hem de ağırlıktan kazanç yoluyla yakıt tasarrufu sağlarlar. Ağırlığın azaltılması ile yakıt tasarrufu sağlanması, maliyetler kadar çevresel açıdan da çok önemlidir. Çünkü daha az yakıt kullanımı egzoz gazı yayılımını azaltır ve bu da günümüzde giderek önem kazanan ekolojik dengenin korunması için çok önemli kazançlar sağlar. Aracın ağırlığındaki 100 kg'lık azalma, araçta 100 km'de 0,8 litre daha az benzin tüketilmesini sağlar. Günümüzde ağırlığın azaltılması, araçlardaki metalik kısımların lif destekli kompozitlerle yer değiştirilmeleriyle mümkün olmaktadır (Tekstil Teknik, 2012).

1.3 Tekstilde Isıl Konfor

Konfor birçok fiziksel, psikolojik ve fizyolojik faktörü içeren karmaşık bir kavramdır. Genel olarak Slater (1985) tarafından 'vücut ve çevre arasındaki fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun sonucu ortaya çıkan memnuniyet duygusu' olarak tanımlanmıştır (Okur, 2008; Li, 2001). Memnuniyetsizlik, vücutta sıcak veya soğuk algısıyla oluşan konforsuzluktan kaynaklanabileceği gibi belirli bir vücut bölgesinin istenmeyen şekilde soğutulması veya ısıtılmasından da

kaynaklanabilir (ISO 7730:2005E). Birçok araştırmacının ortak fikri, konforun nötr bir his olduğudur. Bir kişinin konforlu sayılabilmesi için hava sıcaklığı, rüzgar hızı, gürültü, ışık, nem gibi çevresel faktörlerle ilgili bir uyarının beyne gönderilmemiş olması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar, bu memnuniyetsizlik duygusunun belirlenmesinin, memnuniyete göre daha kolay olduğunu göstermiştir (Okur vd., 2008). Psikolojik ve fizyolojik açıdan konfor aşağıdaki bileşenlere ayrılabilir:

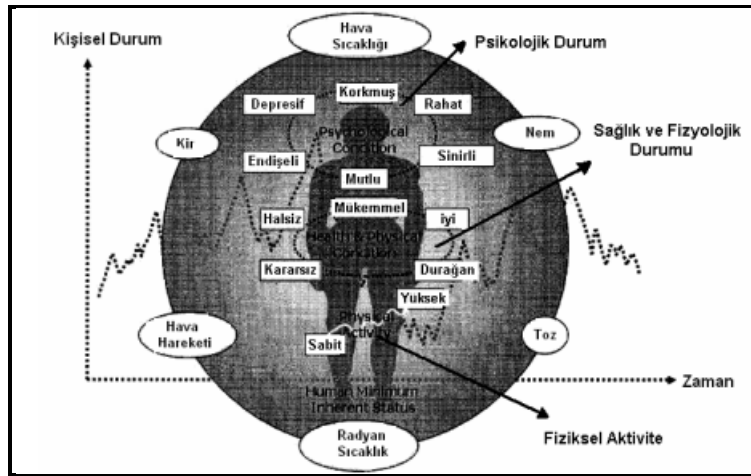
- **Duyusal konfor**, tekstil materyalinin deriyle teması sonucu ortaya çıkan nörolojik algılardır (Okur vd., 2008). Yüksek duyuşal konfor özelliğinin sağlanması için deri ile temas eden malzeme, hoş bir dokunma duygusu (yumuşaklık, kayganlık) yaratacak bir yapı ve esneklikte olmalı, deriye yapışmamalı, kaşıntı ve alerjiye neden olmamalıdır (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

- **Vücut hareketi konforu**, tekstil yüzeyinin vücut hareketlerine imkan tanınması, vücuda uygulanan basıncı minimuma indirmesidir (Okur vd., 2008).

- **Estetik konfor**, kişinin psikolojisini etkileyen tekstil yüzeyi özelliklerinin duyu organlarıyla (göz, kulak, deri vb.) algılanan kısmıdır (Okur vd., 2008; Li, 2001).

- **Isıl konfor**, sıcaklık ve ıslaklık açısından konforlu olunmasıdır. Kumaşın ısı ve sıvı transfer mekanizmalarını kapsar (Okur vd., 2008).

Kişinin konforunu etkileyen faktörler Şekil 1.2'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1.2: Kişi konforunu etkileyen temel faktörler (Kılınç, 2004)

İnsan vücudu ile çevresi arasındaki fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun memnuniyet verici olma durumunu belirleyen en önemli parametre, tekstil yüzeylerinin ısı, hava ve nem geçirgenlik özellikleri ile ilgili olan ısıl konfordur. Isıl açıdan konforlu tekstil yüzeyleri, farklı çevre koşulları ve aktivitelere bağlı olarak, vücudun değişen sıcaklık ve nemini transfer ederek vücudun ısı ve nem dengesinin korunmasında en önemli işlevi yerine getirirler. (Marmaralı vd., 2006)

1.3.1 Isıl konfor parametreleri

Özgül ısı: Bir birim kütledeki maddenin sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli olan ısı miktarıdır ($Jg^{-1}K^{-1}$). Cam lifleri dışında tüm liflerin özgül ısı değerleri 1.05–1.51 arasındadır. Suyun özgül ısısı 4.2 $Jg^{-1}K^{-1}$ olup, suyun emilmesi liflerin özgül ısısını artırmaktadır. Çizelge 1.5’de çeşitli liflerin özgül ısıları verilmiştir (Marmaralı vd., 2006).

Çizelge 1.5: Kuru liflerin özgül ısıları (Marmaralı vd., 2006)

Lif	Özgül ısı ($Jg^{-1}K^{-1}$)
Pamuk	1.21
Rayon	1.26
Yün	1.36
İpek	1.38
Poliamid 6	1.43
Poliester, Terylen	1.34
Asbestos	1.05
Cam	0.8

Isıl İletkenlik ($\lambda, W/mK$): Birim kalınlıkta bir malzemenin, 1°K sıcaklık farklılığında geçen ısı miktarının ölçüsüdür. Malzemenin iki yüzeyi arasında birim sıcaklık farkı varsa gerçekleşir. Giysilerde yüksek ısıl iletkenlik özelliği, fiziksel aktiviteler sırasında vücutta oluşan fazla ısının uzaklaştırılmasını destekler. Kumaşların ısıl iletkenlik değeri, liflerin ısıl iletkenlik katsayısı yanında, kumaş içerisinde hapsedilen hava miktarı ile de yakından ilgilidir. Havanın ısıl iletkenlik katsayısı oldukça düşüktür ve bu nedenle içerisinde fazla miktarda hava ihtiva eden liflerin ısıl iletkenlik katsayıları da düşük olmaktadır (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Isıl direnç ($R, m^2K/W$) (Stabil durumda): Bir malzemenin iki kesiti arasındaki sıcaklık farkının, kesitler arasındaki ısı akış hızına bölünmesi ile tanımlanan ve ısı aktarımına direnci gösteren büyüklüktür. Malzeme kalınlığı ile doğru, ısıl iletkenlik ile ters orantılı olarak değişmektedir (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Isıl soğurganlık ($b, Ws^{1/2}/m^2K$) (Geçici durumda): Farklı sıcaklıktaki iki parça birbirine temas ettiğinde meydana gelen ani ısı akışıdır. Eğer ısı soğurganlık değeri düşük ise kumaş ilk temas anında sıcak; yüksek ise soğuk his vermektedir. Bu parametre, malzemenin ısı iletkenlik, yoğunluk ve özgül ısı değerleriyle doğru orantılıdır (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Su Buharı Geçirgenliği: Su buharı geçirgenliği, kumaşın su buharını iletme yeteneğidir. Birim alandan birim zamanda bir paskal basınç altında gram cinsinden geçen su buharı miktarı (g/m^2hPa) olarak tanımlanır. “Bağıl su buharı geçirgenliği (%)” olarak da değerlendirilebilir (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Vücut konforu açısından, özellikle yoğun fiziksel aktivite sonrasında oluşan terin vücuttan uzaklaştırılması ve yüksek vücut sıcaklığının düşürülmesi oldukça önemlidir. Ancak terleme öncesinde oluşan fazla ısı, daha su buharı halindeyken transfer edilebilirse deride ıslaklık hissi oluşmadan vücut sıcaklığı dengelenebilir. Bu nedenle tekstil yüzeylerinin su buharı geçirgenlik özelliği de nem iletimi kadar önem taşımaktadır (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Nem iletimi: Vücut hareketliliği yüksek düzeyde iken ter bezi kanallarının çalışması hızlanır ve sıvı halde ter oluşur. Bu durumda, tekstil yüzeyinin sadece su buharını değil, sıvı haldeki teri de emmesi ve hızla iletmesi gerekmektedir. Bu sebeple iyi bir giysi konforu sağlanması, mikro-klima bölgesindeki absorpsiyon-migrasyon ve kapılar transfer mekanizmaları ile ilgilidir. Tekstil yüzeyleri için kapılar transfer etkisi, sıvının lifler arası boşluklar ile oluşan ince kapılar kanallar veya kılcal boşluklar yardımı ile fiziksel olarak yukarıya taşınmasını kolaylaştırır. (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Nem iletimi konusunda genel kanı doğal liflerin hidrofil özellikleri nedeniyle daha iyi konfor sağladığıdır. Ancak, bu özellik doğal liflerin nemi bünyesine almasına ve çok yavaş kurumasına neden olmaktadır. Bu noktada, sahip oldukları kapılar etki ve dolayısıyla iyi nem taşıma özelliği sayesinde son yıllarda geliştirilen özel sentetik lifler, çok fazla terleme durumunda klasik liflere oranla daha avantajlıdır. Hatta bu konuda iki yüzü farklı malzemelerden oluşan çift katlı kumaş yüzeyler ile klasik ve özel liflerin avantajlı yönleri birleştirilirken, olumsuz yönleri ortadan kaldırılmaktadır (Marmaralı ve Oğlakçioğlu, 2013).

Hava Geçirgenliği ($l/m^2/sn$): Hava geçirgenliği, bir materyalin iki yüzeyi arasından, belirli bir basınç farkı altında birim zamanda ve birim alandan geçen havanın miktarıdır. Havanın lif, iplik ve kumaş yapısı içerisinden geçebilme yeteneğini tanımlamaktadır. Isı transferinin daha kolay yapılmasını sağlayan ve

nefes alabilirlik özelliğini belirleyen bu parametre, ısı konfor özellikleri arasında önemli bir yere sahiptir (Marmaralı ve Oğlakçıoğlu, 2013).

1.3.2 Isıl konforu yüksek kumaşlar

Tekstil yüzeylerinin ısı özelliklerini etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Marmaralı ve Oğlakçıoğlu, 2013):

- Lifin ve kumaş içinde tutulan havanın ısı iletkenliği
- Lifin özgül ısısı
- Kumaş kalınlığı ve katman sayısı
- Kumaşın hacimsel yoğunluğu (kumaş içindeki hava boşluklarının sayısı, büyüklüğü ve dağılımı)
- Kumaş yüzeyi (kullanılan lifin tipi, kumaşın yapısı, kumaştaki bitim işlemleri)
- Kumaş ve yüzey arasındaki temas alanı
- Deriden kumaşa kontakt ısı kaybı
- Deriden kumaşa doğru ve kumaştan konveksiyon ısı kaybı
- Işıma (radyasyon) ile ısı kaybı (deri ve kumaş yüzeylerinin emisyon kabiliyeti)
- Deri veya kumaştan suyun buharlaşması ile ısı kaybı
- Kumaşın su emmesi nedeniyle ısı kaybı veya artışı
- Dahili atmosferik şartlar: sıcaklık, bağıl nem, çevredeki havanın hareketi.

Koltuk döşemelik kumaşları için, kılıf içerisinde kullanılan laminasyon malzemesi, oturak ve sırt minderi, tümüyle koltuk dizaynı gibi koltuk özellikleri, kişinin metabolizması, kişinin giydiği giysinin lif tipi ve giydiği katman sayısı ısı konfor algısını etkiler (Fung and Hardcastle, 2001).

1.3.2.1 Isıl konforu yüksek iplikler

Kumaşlarda konforu sağlamak için kullanılan liflerin sahip olması gereken özellikler şunlardır (Marmaralı vd., 2006):

- Isı ve nem transferinin zayıflamaması için nem aldığı anda şişmelidir.
- Teri kolayca emmeli ve kuruluk hissi vermelidir.
- Ter kumaş katmanından hızlıca geçmeli, dışarı kolayca atılmalıdır.

Doğal lifler, yukarıda sayılan konfor özelliklerinin tümünü aynı anda sağlayamamaktadır. Bazı modifiye tipleri dışında, sentetik lifler de bu özelliklerin tümüne sahip değildir. Bu nedenle, daha iyi bir konfor için birkaç lif beraber

kullanılmaktadır. Böylece liflerin avantajları birleştirilirken, olumsuzlukların ortadan kaldırılması mümkün olmaktadır. Isıl konforu sağlamak için firmaların yeni malzeme ve lif arayışları giderek artan bir hızda devam etmektedir (Marmaralı vd., 2006).

Aynı yoğunlukta (0.5 g/cm^3) tabaka haline getirilmiş bazı lifler ile bazı katı polimerlerin ısı iletkenlik değerleri izelge 1.6'da gösterilmektedir. Durgun havanın ısı iletkenliği tüm liflerinkinden daha düşük olup 25 mW/mK 'dir (Marmaralı vd., 2006).

Çizelge 1.6: Bazı liflerin ısı iletkenlik değerleri (Morton and Hearle, 1986).

Malzeme	Isıl İletkenlik (mWatt/meter-Kelvin)
Pamuk	71
Yün	54
İpek	50
Polivinilklorür (PVC)	160
Selüloz asetat	230
Poliamid	250
Poliester (PES)	140
Polipropilen (PP)	120
Durgun hava	25

Kişiyle temas halinde olan kumaş yüzeyi, iletici yüzeydir. Nem iletimi, kılcal lif sayısından, lif kıvrımlılığından ve kesikli ipliklerde büküm katsayısından etkilenmektedir. Kumaşların kişiyle temas eden yüzeyleri için daha ince iplikler tercih edilebilir. İnce kılcallı ve tekstürel filament iplikler bu amaç için uygundur (Marmaralı vd., 2006).

1.3.2.2 Isıl konforu yüksek yapılar

Giysinın ısı geçirgenliği, kumaş içerisindeki hava boşluklarının sayısına bağlıdır. İdeal yalıtkan malzeme durgun havadır. Tekstil liflerinin ısı iletkenlikleri durgun havadan yüksektir. Hacimli malzemeler, ilerinde daha fazla hava tutma kapasitesine sahiptirler ve dolayısıyla ısı yalıtımları yüksektir. Isı yalıtımında lif dağılımının önemi ikinci sıradadır. Tekstil yüzeyinin özel bir malzeme ile kaplanması bu özellikleri elbette etkileyecektir (Marmaralı vd, 2006).

Son yıllarda konforu yüksek giysilerin üretiminde, i ve dış katmanlarında birbirinden bağımsız iplikler kullanılan, çift katlı (ift taraflı, çift yüzlü) kumaşlar

tercih edilmektedir. Örneğin çift katlı kumaşlar için iç katmanda nem transfer özelliğine sahip poliamid, poliester (PES), polipropilen ve poliakrilnitril gibi sentetik materyal, dış katmanda ise nem absorbe yeteneği yüksek olan pamuk, yün, rayon gibi doğal liflerin ve karışımlarının kullanılması oldukça yaygındır. Bu kumaşlarda; sentetik materyal, teri kapılar (kılcal) etki ile emme yeteneği yüksek olan dış yüzeye hızla iletir. Emici olan dış tabaka, sentetik iç tabakanın depolama özelliği olmadığı için, aşırı tere tampon görevi yapar. Bu aşırı ter, eğer bir ara katman yoksa daha sonra dış tabakadan çevreye iletilir. Sonuçta, giyside kuruluk hissi ve konfor sağlanmaktadır (Marmaralı vd., 2006).

Tekstil yüzeyinin kalınlığı, kumaşın ısı ve buhar iletkenliklerini belirleyen en önemli faktörlerdendir. Malzemenin kalınlığı ve dolayısıyla içerdiği hava miktarı arttıkça, malzemenin ısı ve buhar direnci artıp, geçirgenliği azalmaktadır.

1.4 Tezin Amacı

Günümüzde insanların ulaşım için geçirdikleri zamanın artması nedeniyle otomobil koltuk döşemelikleri, daha da önem kazanmıştır. Güncel talepler doğrultusunda koltuk döşemeliklerinin mekanik, fiziksel ve estetik özelliklerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalar, sürücülerin araç içerisindeki klima şartlarından etkilenmesine yönelik subjektif değerlendirmelere dayalı araştırmalardır. Otomobil döşemelik kumaşları üzerine yapılan çalışmalar da genellikle sürücünün otomobil kullanımı esnasındaki hislerini tespit etmeye yönelik çalışmalarla sınırlı kalmıştır.

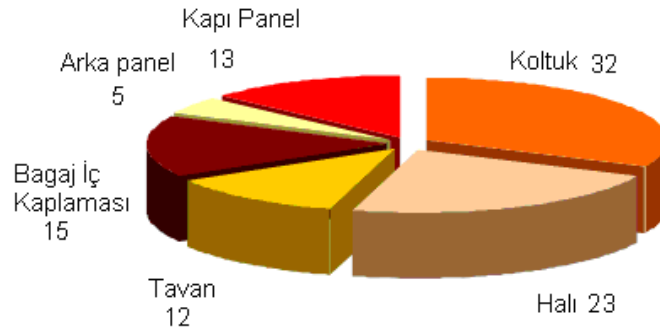
Bu özelliklerin yanında yolcu ile doğrudan temas halinde olduğundan koltukların ısı konfor özellikleri de giderek önem kazanmaktadır.

Bu tezde, otomobil veya diğer taşıt araçlarında kullanılan koltuklar için ısı konfor özellikleri yüksek döşemelik kumaşların geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla yüksek ısı konfor özelliklerine sahip farklı lif ve iplik yapıları kullanılarak üst yüzey kumaşı olarak çeşitli desenlerde dokuma ve örme kumaşlar üretilmiştir. Bu kumaşların döşemeliklerden beklenen özellikleri karşılama durumu ve ısı konfor açısından mevcut ürünlere göre avantajları tespit edilmiştir. Geliştirilen üst yüzey kumaşlarının otomobil döşemeliği olarak mevcut ürünlere göre daha konforlu olacağı ve yüksek rekabet şartlarında uygulayıcılarına büyük avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

2. OTOMOBİL KOLTUK DÖŞEMELİKLERİ

Dünyadaki araç sayısı hızla artmaktadır. Bu talebi karşılamak üzere dünya otomotiv sanayisinde küresel ölçekte 20 civarında ülkede faaliyet gösteren yaklaşık olarak 50 adet motorlu taşıt üreticisi firma bulunmaktadır. 2012 yılında dünyada üretilen 84 milyon aracın, yaklaşık 1.1 milyonu Türkiye’de üretilmiştir. Dünyanın önde gelen otomotiv firmalarının Türk ortaklarla kurdukları tesislerle, Türkiye bu pazarda önemli bir konuma sahip olmuştur. Bazı Türk firmalar, ortak oldukları yabancı otomotiv firmalarının üretim ve ihracat üssü haline gelmiştir. Bu da Türk otomotiv sanayinde uygulanan üretim yöntem ve teknolojilerinin, ana firmaların kullandıkları yöntem ve teknolojilerle eşdeğer nitelikte olmasını sağlamıştır. Ayrıca özellikle son yıllarda gelişen Ar-Ge olanakları ile bu sektörde, üretim yöntemleri ve ürün teknolojilerini geliştirme çabalarını arttırmaktadır.

Otomobil döşemelik kumaşları; koltuk, halı, bagaj iç kaplaması, kapı/panel, arka panel ve tavan kaplaması amacıyla kullanılmaktadır. Otomobil içerisinde toplam tekstil kullanımı yaklaşık 5-8 kg civarındadır. Avrupa’da araç içi döşemelik olarak kullanılan tekstil yüzeyi toplamda 240 milyon m² civarındadır. Şekil 2.1’de Avrupa’da araç içi tekstillerin kullanım oranları gösterilmektedir.



Şekil 2.1: Avrupa araç içi döşemelik olarak tekstil kullanım oranları (Henrio, 2007)

Tez çalışmasının konusu olan koltuk döşemelikleri genellikle üç bileşenden oluşmaktadır. Bunlar; en üstte yer alan üst yüzey kumaş, en altta bulunan astar ve bu iki yüzey arasında yer alan laminasyon süngeridir (Armakan vd., 2010) (Şekil 2.4). Laminasyon süngeri, alt ve üst kumaşlara alevli laminasyon işlemi ile birleştirilmektedir. Koltuk döşemelikleri, bileşenleri ve özellikleri Bölüm 2.3’de daha ayrıntılı olarak verilecektir.

2.1 Beklenen Özellikler

Otomobil üreten küresel Orijinal Ekipman Üreticileri (Original Equipment Manufacture (OEM)) müşteri eğilimleri ve pazar araştırma verilerinden faydalanarak yeni otomobil projeleri geliştirirler. Kuşkusuz teknik ve fiyat olarak birbirine son derece yakın farklı markalı otomobillerin pazarda beğeni kazanması ve tercih edilmesinde estetik görünüşü destekleyen iç elemanlar önemli role sahiptir. Dolayısıyla ilk bakışta cazibe sağlayan koltuk döşemelik kumaşları, kapı/panel ve tavan kumaşları en etkin pazarlama araçları haline gelmiştir (Günay ve Sezen, 2013). Araç koltuk döşemelikleri, iç döşemeliklerin en önemli parçasıdır. Çünkü araç içerisine giren müşteri ilk olarak koltukları değerlendirir. Estetik görünüm ile ilgili olan psikolojik konfor ve görünüm/tutum ile ilgili olan fizyolojik konfor müşteriyi etkileyen ilk kriterdir (Jerkoviç et al, 2010).

Tüm otomobil bileşenleri gibi otomobil döşemelik kumaşlarının da farklı özellikleri sağlaması beklenmektedir. Bazı özellikler nihai müşteri tarafından olmazsa olmazken, bazı özellikler de OEM'ler tarafından karşılanması beklenen özelliklerdir. Bu nedenle, nihai müşteri tarafından beklenen özelliklerin karşılanması, bu özelliklerin tekrarlanabilir olması, araçların çevresel konular ve güvenlik ile ilgili gerekleri sağlaması için OEM'ler çeşitli test standartları oluşturmuşlardır. Kılıf üreticileri bu test standartlarını karşılamakla yükümlüdür.

Döşemelik kumaşlarının olmazsa olmaz özellikleri arasında yüksek aşınma ve ultraviyole (UV) dayanımı sağlaması vardır. Ayrıca düşük boncuklanma, yüksek sürtünme dayanımı, su ve ter haslığı, yumuşak tutum, hava ve nem geçirgenliği gibi özellikleri de karşılaması beklenmektedir. Döşemelik kumaşın güç tutuşur olması ve yanma anında zehirli gaz çıkarmaması da çok önemlidir (Armakan vd., 2010). Araç içi sıcaklık -20°C – 100°C aralığında değişebildiğinden döşemelik kumaşlar bu değişimden etkilenmemelidir (Tekstil Teknik, 2012). Koltukların ve döşemelik kumaşların konfor ve hijyen gibi fonksiyonları sağlaması da beklenmektedir.

Son yıllarda otomobil koltuk döşemelik kumaşlarında önem kazanan diğer bir konu ısıl konfordur. Koltuklarda ısı ve nem artışı, kişileri çok rahatsız eden unsurlardır. Bu nedenle koltuk döşemeliklerinde hava, su buharı ve ısı geçirgenliği uygun olan materyaller tercih edilmektedir (Armakan vd., 2008) . Çizelge 2.1'de otomobil koltuk gerekliliklerinin önemi görülmektedir.

Çizelge 2.1: Otomobil koltuğu kılıf malzemesi gereklilikleri (“+”: önemli , “++”: çokönemli)
(Ardanuy et al., 2013)

Koltuk Özellikleri	+	++
Estetik		
Tutum		x
Renk		x
Parlaklık/Matlık		x
Fiyat		x
Aşınma ve Yüke Karşı Dayanım		
Işık haslığı		x
Aşınma dayanımı		x
Boncuklanma dayanımı		x
Haslık		x
Mukavemet ve uzama	x	
Boyutsal stabilite		x
Yaşlanma Dayanımı		
Işık dayanımı		x
Sıcaklık dayanımı		x
Endüstriyel Üretim (Esneklik)	x	
Leke Dayanımı-Kolay Temizlenebilme		
Leke dayanımı	x	
Temizlenme özelliği	x	
Koltuk Konforu		
Yüzey yumuşaklığı	x	
Nem absorpsiyonu	x	
Nem transferi	x	
Statik boşalma	x	
Geri Dönüşüm		x

2.2 Kullanılan Lif ve İplikler

Otomobil üst yüzey kumaşlarının istenen görünüm beklentisini karşılaması için kullanılacak ipliklerin tutumları iyi olmalı, yüksek ışık haslığı sağlamalı ve çok yüksek aşınma dayanımına sahip olmalıdırlar (Günay ve Sezen, 2013). Otomobil döşemelik kumaşları, otomobilin son ömrüne kadar dayanmalı ve iyi bir ikinci el satış fiyatı için en azından üç veya dört yıl mükemmel görünmelidir. Birçok ikinci el otomobil müşterisi, eğer koltukları kirli veya eskimiş görünüyorsa motor ve diğer kısımlarının da eskimiş olduğunu düşünürler. Bu açıdan kumaşların aşınma dayanımlarının yüksek olması gerekir. Kumaşların aşınma özellikleri büyük oranda ipliğin konstrüksiyon ve tipine, tekstüre olup olmamasına, filamentlerin inceliğine ve en önemlisi lifin tipine bağlıdır (Pamuk, 2006; Fung and Hardcastle, 2001).

1990'ların sonundan itibaren dünya üretiminin %95'inde otomobil döşemeliği olarak poliester lifleri kullanılmaktadır ve henüz bu lifin yerine geçebilecek bir lif yoktur (Fung and Hardcastle,2001). Poliesterin mükemmel UV direnci ile çok iyi aşınma dayanımı ve nispeten ucuz olması diğer liflere göre üstünlük sağlamaktadır. Poliesteri ideal kılan diğer özellikler ise yüksek yırtılma dayanımı, küf dayanımı, daha kolay temizlenmesini sağlayan düşük nem absorpsiyonu, mükemmel esnekliği ve kırışma dayanımıdır. Ancak düşük nem absorpsiyon özelliği sıcak havalarda poliesterin ısı konfor sağlaması açısından dezavantajdır (Pamuk, 2006; Fung and Hardcastle, 2001). Dünyada yaygın olarak lif ve iplik poliester üretimi, kullanımını da arttırmaktadır (Günay ve Sezen, 2013).

Otomobil döşemeliklerinin üst yüzey kumaşında kullanılan diğer bir lif yüksek ışık ve UV dayanımına sahip olan akriliktir. Bu lifin, yumuşak bir tutumu vardır ancak diğer sentetik liflerle karşılaştırıldığında aşınma dayanımı o kadar iyi değildir (Pamuk, 2006; Fung and Hardcastle, 2001).

Polipropilen lifinin, poliesterden daha ucuz, daha kolay geri dönüştürülebilir ve kısmen daha hafif olduğu iddia edilse de, bu lifin dezavantajları avantajlarından fazladır. En ciddi problem polipropilenin ticari olarak kârlı bir şekilde boyanamaması yalnızca lif boyama yapıldığında kârlı olmasıdır. Otomobil koltuğu için kullanılmasında polipropilen ipliklerin diğer dezavantajları düşük erime noktası ve aşınma dayanımının belirli bir seviyede olmasıdır. Nem absorpsiyon özelliği poliesterden daha düşüktür. Kimyasal stabilizatörler polipropilenin ışık, ısı ve aşınma dayanımını artırmıştır (Pamuk, 2006).

Yün lifleri de otomobil koltuk döşemeliklerinin üst yüzeyinde kullanılabilir de, yüksek fiyatı nedeniyle genellikle üst sınıf otomobillerde kullanılır. Yün, su buharını absorbe eden higroskopik bir liftir ve bu nedenle poliesterle göre daha iyi ısı konfor sağlar. (Pamuk, 2006; Fung and Hardcastle, 2001).

Otomobil koltuk döşemesinin üst yüzeyinde kullanılacak liflerin özellikleri karşılaştırmalı olarak Çizelge 2.2'de verilmiştir. Görüldüğü gibi araç içi kullanılabilirliğinin yaygın olması ve hemen hemen istenen tüm özelliklerde ortalama ve iyi koşulları sağlaması nedeniyle poliester kullanımı her geçen gün artmaktadır. Özellikle sonraki tekstüre (FT/Friksiyon tekstüre veya ATY/Hava jetli tekstüre) ve boya apre işlemlerine uygunluğu hızlı adaptasyonu poliesterin kullanımını genişletmiştir.

Çizelge 2.2: Otomotivde kullanılan liflerin beklentiler açısından karşılaştırması (Günay ve Sezen, 2013)

	Poliester	Poliamid 6 ve 6.6	Polipropilen	Akrilik
UV Dayanımı (%50 mukavemet kaybı için gerekli süre-ay)	25-35	4-10		20
Aşınma dayanımı				orta
Nem alma özelliği (%65 RH)	0.4	4	0	2
Alkalilere dayanımı	orta	iyi	iyi	orta
Asitlere dayanımı	iyi	orta	iyi	iyi-orta
Avantajları	Yüksek aşınma direnci, ucuz ve UV dayanımı	Esneklik, elastik toplama, iyi ısı absorplama	Ucuz ve Hafif	Yüksek UV dayanımı yumuşak tuşe
Dezavantajları	Sıkışma esnekliğinin limitli olması, halıda kullanılmaması. Düşük nem alımı	Stabilizatör kullanılmadığında UV direnci düşük	Renklendirme zorlukları ve limitleri. Düşük ergime ve düşük nem alma	Aşınma direnci düşük
Kullanım noktaları	Koltuk kumaşı, Kayış, Kord bezi, Tavan kumaşları	Hava yastıkları, Tafting- halı, kord bezi.	Oto halı fonksiyonel nonwoven	Cabrio tavan

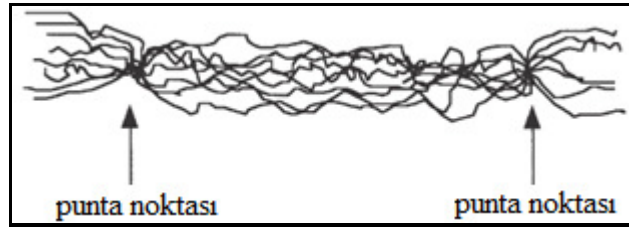
Filament haldeki poliester lifi çeşitli tekstüre ve çekim yöntemleri ile iplik haline getirilmektedir. Otomobil döşemeliklerinin üst yüzeyinde yaygın olarak tam çekimli iplikler (FDY), friksiyon tekstüre (FT) ve hava jeti ile tekstüre (ATY) edilmiş iplikler kullanılmaktadır. Ayrıca kumaşa efekt vermek amacıyla poliester kesikli iplik, poliester monofilament, poliamid düz filament, poliamid/poliester karışımı, akrilik ve poliamid flok iplik kullanılmaktadır. Otomobil döşemeliklerinin üst yüzeyinde yaygın olarak kullanılan iplikler ve Batı Avrupa'da kullanım oranları Çizelge 2.3'te verilmiştir. Yaygın olarak kullanılan iplik tipleri aşağıda açıklanmaktadır.

Çizelge 2.3: Otomobil döşemeliklerinin üst yüzeyinde kullanılan PES iplikler ve Batı Avrupa'da kullanım oranları (Günay ve Sezen'den 2013)

İplik Tipi	Kullanım Oranı
Düz İplik	%14
Tekstüre (Intermingled, ASG, Katlı Tipler)	%34
Hava Tekstüre	%40
PES (Kesik Elyaf)	%6
Büküm, Fantezi (efekt iplikler), Chenile, Flok akrilik tipler, Elastan Kaplama İplikler	%6

Tam çekimli iplikler-FDY (FullyDrawnYarn): FDY ipliğın düşük hacimlilik ve yüksek mukavemet özellikleri, örme işleminde yüksek verimlilik sağlar. Çözgü otomat makinelerinde tavan, astar kumaşı, güneş paneli, koltuk arka kumaşlarının üretiminde yaygın olarak kullanılırlar. Esnekliğinin sınırlı olması nedeniyle yapısal olarak esnek olan örme kumaşlarda kullanımı tercih edilir (Günay ve Sezen, 2013).

Friksiyon tekstüre iplikler-(FT): Tekstüre ipliğın hacimlilik ve esneklik (stretch tipli olanları) özellikleri, kısmen düşük esnekliğe sahip dokuma kumaşlara esneklik kazandırır. İpliğın kullanım yerindeki beklentileri karşılama amacıyla ipliğe punta (intermingling), düşük büküm, yarı tekstüre gibi ek özellikler verilebilmektedir. Punta işlemi gören ipliklerin kalıcılıklarının yüksek olması, filamentlerin açılmaması ve yüksek mukavemeti nedeniyle dokumada çözgü ipliği olarak kullanılabilirler. Ayrıca puntalı tekstüre iplikler (Şekil 2.2), koltuk kumaşlarının gerektirdiği yüksek aşınma dayanımlarını karşılayabilirler. Yuvarlak örme makinelerinde kullanılan tekstüre ipliklerin ise normal, düşük dönmeli ve çoğunlukla düşük kalıcılıkta puntaya sahip olması beklenmektedir. Çözgü örme kumaşlarda puntasız veya düşük puntalı iplikler tercih edilmektedir (Günay ve Sezen, 2013).

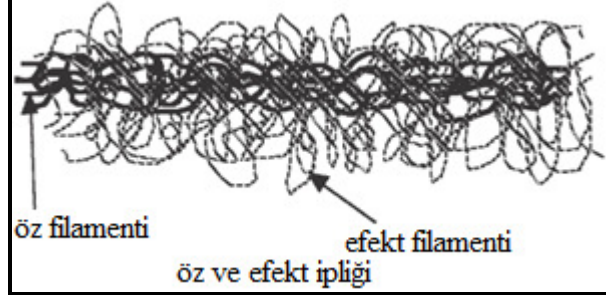


Şekil 2.2: Punta verilmiş friksiyon tekstüre iplik yapısı (Fung and Hardcastle, 2001)

*Hava jetli tekstüre iplikler (ATY-TASLAN):*Yapısal olarak friksiyon tekstüre ipliğe göre daha rijit, esneme özellikleri düşük, filamentlerin birbirine karışması nedeniyle girift yapıdadır (Şekil 2.3). Bu nedenle filament sıyrılması gibi üretim sorunları yaşanmamaktadır. Örme kumaşlarda kullanımları oldukça kısıtlı olup, ağırlıklı olarak dokuma kumaşlarda atkı ve çözgü iplikleri olarak kullanılırlar. Dolgun yapısı, yüksek örtme faktörü ve aşınma dayanımı sebebiyle özellikle koltuk ve trim kısımlarında son dönemde oldukça popülerdir. Genellikle poy boyalı, ekru veya iplik boyalı şekilde üretilirler (Günay ve Sezen, 2013).

2.3 Üretim Yöntemleri

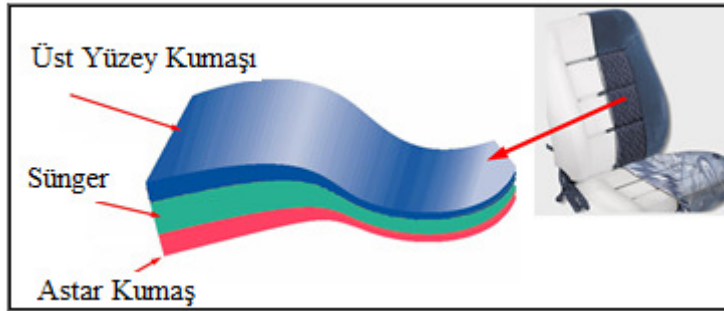
Koltuk döşemelikleri Şekil 2.4'de gösterildiği gibi 3 bileşenli bir yapıdan oluşmaktadır. Üst yüzeyinde ve zemininde kumaş kullanılırken orta katmanda poliüretan bazlı laminasyon sünger kullanılmaktadır.



Şekil 2.3: Hava tekstüre iplik yapısı (Fung and Hardcastle, 2001)

2.3.1 Döşemelik kumaş

Üst yüzeyde kullanılan kumaş ile zeminde kullanılan astar kumaşın beklentiler farklı olduğundan, bu kumaşlarda kullanılan iplik tipi ve kumaş yapıları farklıdır. Üst yüzey kumaşları daha kalın iplikler ile daha yüksek gramajda ve daha özel yapılarda üretilirken, astar kumaşları daha ince ipliklerden, düşük gramajlı olarak üretilen genellikle atkı veya çözümlü örme kumaş yapılarıdır. Koltuk döşemeliklerinde kullanılacak üst yüzey kumaş yapıları şöyle özetlenebilir (Hoeval, 1999; Adanur, 1999):



Şekil 2.4: Otomobil koltuk döşemelik kumaşı bileşenleri (Armakan vd.,2010)

- Dokuma
 - Düz dokuma (Armürlü-Jakarlı)
 - Dokuma kadife
- Yuvarlak Örme

- Düz örme
- Örme kadife
- Yuvarlak örme sandviç kumaş
- Çözümlü Örme
 - Çözgü otomat-trikot (Düz, Pollü)
 - Çift iğne raylı raşel makinesinde örülmüş kumaş
 - Çözümlü örme sandviç kumaş
- Alcantara, Deri, Suni Deri (vinil)

Çizelge 2.4'den görüleceği üzere bölgelere göre kumaş tipi tercihleri farklılık göstermektedir. Avrupa'da otomobil koltuklarının yaklaşık yarısında düz dokuma kumaşlar kullanılırken, bu oran Amerika'da ve Japonya'da sadece %25'tir. Amerika'da en çok Alcantara kumaşlar kullanılırken, Japonya'da triko örmeler, Avrupa'da ise, yuvarlak örme kumaşlar tercih edilmektedir. Tüm dünyada tasarımlar daha renkli ve sofistike hale gelirken jakarlı desen kullanımı da artmaktadır (Hoeval, 1999; Horrocks and Anand, 2004).

Çizelge 2.4: Kumaş üretim teknolojilerinin kullanım oranları (Pamuk, 2006)

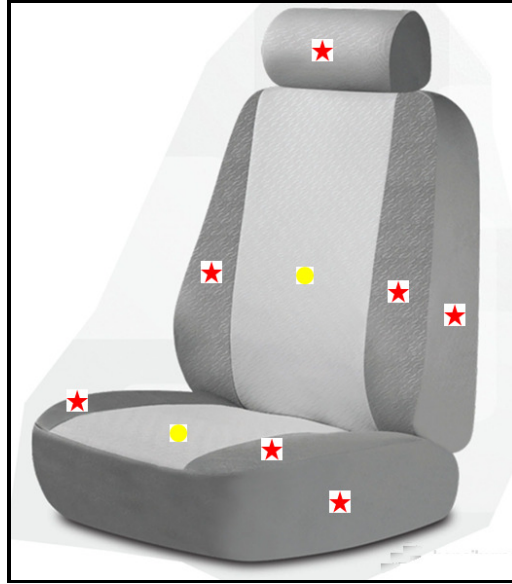
	Batı Avrupa		ABD		Japonya	
	1999	2001	1999	2001	1999	2001
Dokuma kadifeler	1	0	29	30	24	22
Alcantara (suni deri)	1	3	-	-	-	-
Düz dokuma (jakar dahil)	47	50	13	14	12	14
Trikot/çözgü örme otomatı (pol dahil)	14	11	13	11	44	42
Çift iğne raylı raşel	5	4	25	23	9	8
Yuvarlak örme	21	20	1	1	7	9
Deri	11	12	19	21	4	5
Toplam	100	100	100	100	100	100

Yuvarlak örmeciliğin çok yüksek desen olanağı sağlaması nedeniyle Avrupa'da kullanımı artmıştır. Çözgü otomat ve çift iğne raylı raşel gibi örme teknolojileri kompleks yüzey desenlendirmesinde yuvarlak örme ile yarışmaktadır. Özellikle Fransız otomobil endüstrisinde (Peugeot, Renault ve Citroen'de) tüm otomobil döşemeliklerinin %40-60'ında bu teknoloji kullanıldığından dünya çapında yuvarlak örme kumaşların toplam üretimi artmıştır. Fiat, Rover, Honda UK, Toyota UK, VW'deki uygulamaları ise daha azdır (Pamuk, 2006; Hardcastle, 2001).

2.3.1.1 Dokuma yöntemiyle üretilenler

Tüm dünyada, %51'lik bir pay ile otomobil döşemeliklerinde üst yüzey kumaşı olarak kullanımı en yaygın olan dokuma kumaşlardır. Dokuma kumaşlar oldukça dayanıklı yapıya sahiptir (Smith, 2013). Armürlü düz dokuma kumaşlar %32, jakarlı dokuma kumaşlar %18'lik paya sahiptir. Kadife kumaşların kullanım oranı ise % 0,45'tir (Shishoo, 2008).

Düz dokuma kumaşlar özellikle koltuk kılıfının yan kısımlarında kullanılır. Jakarlı dokuma kumaşlar ise görsel zenginliği nedeniyle, koltuğun en çok dikkat çeken ve koltuk şekli sebebiyle daha düz olan bölgesinde kullanılır. Santral parça denilen bu bölge koltuğun kişiye temas eden oturma ve sırt bölgeleridir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Koltuk kılıfının bölümleri ● Santral parça ★ Yan kısımlar

Kadife dokuma kumaşlar çoğunlukla otobüs koltuklarında tercih edilmektedir. Daha dolgun tutumları ve zengin görünümleri sebebi ile özel seri olarak piyasaya çıkan bazı binek araçlarda da yine kadife dokuma kumaşlar kullanılabilir.

Son yılların önemli otomobil fuarlarından olan Frankfurt Autoshow 2013 ve İstanbul Auto Show 2012'de sergilenen araçlarda, orta segment otomobil üreticileri arasında olan Toyota, Volkswagen, Ford ve Hyundai gibi markalarda dokuma kumaş kullanımının yoğun olduğu gözle çarpmaktadır.

2.3.1.2 Örne yöntemiyle elde edilenler

Örne kumaşlar, yumuşak tuşeleri, yüksek elastikiyeti, desenlendirme kapasiteleri ve üretim kolaylığı sebebiyle otomotivde son yılların büyüyen trendi olarak görülmektedir. Son yılların önemli otomobil fuarlarında sergilenen araçlarda kullanılan kumaşlar incelediğinde; RSA grubu (Renault, Nissan ve Dacia), PSA grubu (Peugeot ve Citroen) otomobillerde ve bunlara ek olarak Fiat marka araçlarda örme kumaş kullanımının yoğun olduğu göze çarpmaktadır.

Kılıfın koltuk üzerine giydirilmesi sırasında, kılıfın koltuk süngeri üzerine geçirilmesi için ciddi bir fiziksel kuvvet uygulanmaktadır. Boyut stabilitesi çok yüksek kumaşlar buna direnç göstermekte ve giydirmeye işlemi daha zor olmaktadır. Örne kumaşların yüksek elastikiyetleri sayesinde bu durumda avantaj sağlamakta ve çoğu otomobil üreticileri tarafından koltuğun yan kısmı olarak daha fazla tercih edilmektedirler.

Atkı örmeciliği ile elde edilen kumaşlardan yuvarlak örme kadife kumaş, %15'lik pay ile tüm dünyada en yoğun olarak kullanılan tiptir. Düz ve jakarlı yuvarlak örme kumaşların kullanımı ise %4'tür (Shishoo, 2008). Düz yuvarlak örme kumaşların koltuğun yan kısımlarında kullanım potansiyeli daha yüksek olsa da üzerine yapılan çeşitli uygulamalar ile görünümleri zenginleştirilerek santral parça olarak da kullanılabilir. Jakarlı yuvarlak örme kumaşlar, jakarlı dokuma kumaşlar koltukların santral parçalarında bölgelerinde kullanılmaktadır.

Otomobil döşemeliğinin üst yüzeyinde kullanılan çözgü örme kumaşlar, çözgü otomatlarında (trikot makineleri) elde edilen düz veya jakarlı kumaşlar, çözgü örme pol (pelüş) makinelerinde üretilen çözgü örme kadife kumaşlar ve çift iğne raylı (DPLM tipi) raşel makinelerinde üretilen kadife kumaşlar olarak üç ana tiptedir (Pamuk, 2006). Bunlardan en popülerleri çözgü otomatlarda üretilenlerdir. Diğerleri sırasıyla, havlı yüzeyler ve raşel örmelerdir (Shishoo, 2008).

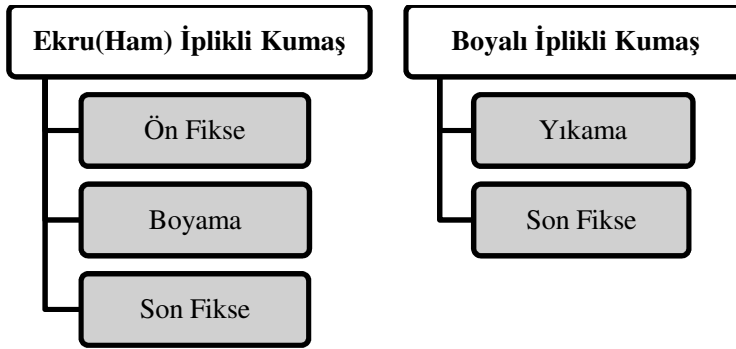
Çözgü otomat makinelerinin yüksek üretim hızı sayesinde düşük gramajlı ve aşınma dayanımı yüksek düz kumaşların, düşük maliyetli olarak üretimi mümkündür. Dolayısıyla bu tip düz kumaşlar koltuğun yan kısımlarında yoğun şekilde kullanılmaktadır. Çözgü örme özel pol makinelerinde ve çift iğne raylı raşel makinelerinde elde edilen kadife kumaşlar, geçmiş yıllardaki popülerliğini kaybetmiş olsa da halen bazı otomobil üreticileri tarafından kullanılabilir.

Yuvarlak ve çift iğne raylı raşel makinelerinde üretilen sandviç kumaşlar gözenekli yapıdan kaynaklanan spor görünümleri, hava geçirgenliğinden dolayı sağladığı konfor sayesinde otomotivde büyüyen bir trende sahiptir. Sandviç kumaşlar, özellikle lüks araçlarda koltuğun 2. katmanı olarak kullanılmaktadır

(Smith, 2013). Koltuk süngerine alternatif malzeme olarak kullanımı üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. Ayrıca hava geçirgenlik özelliklerinin yüksek olması sebebiyle, havalandırma özelliği bulunan koltuklarda fanların bulunduğu bölgenin üzerinde kullanılmaktadır. Sandviç kumaşlar Fiat, Skoda, Nissan, Volkswagen gibi otomobillerde üst yüzey kumaşı olarak da kullanılmaktadır.

2.3.1.3 Uygulanan boyama bitim işlemleri

Kumaşların bitim işlemleri kullanılan life bağlı olarak değişmektedir. Otomobil koltuk döşemeliklerinin üst yüzey kumaşlarının %95'i PES liflerinden üretildiğinden bu bölümde poliester lifinden üretilmiş kumaşların bitim işlemlerinden söz edilecektir. Örne veya dokuma kumaşların terbiye işlemleri kullanılan ipliğin boyalı ya da ekru (ham) olması durumuna bağlı olarak değişmektedir. Düz dokuma veya örme kumaşlara uygulanan bitim işlem adımları Şekil 2.6'da verilmiştir. Çok özel kumaşlar için farklı ve özel bitim işlemleri uygulanabilir.



Şekil 2.6: Düz kumaşlar için bitim işlemleri

Ön Fikse: Ekru iplikli bir kumaş için ilk işlem adımı olan ön fikse, kumaşın boyanma ve kırışma durumunu iyileştirmek için ramöz makinelerinde yapılmaktadır. İşlem sıcaklığının, boyama (2. Adım) sırasında çıkılacak sıcaklığın üzerinde olması yeterlidir.

Boyama: Poliester üst yüzey kumaşları için ışık haslıkları yüksek olan dispersiyon boyarmaddeleri ile 135°C'de yapılan basınçlı (HT) boyama tercih edilir. Boyama işlemi overflow tipi makinelerde gerçekleştirilmektedir.

Yıkama: Boyalı iplikli bir kumaş, doğrudan fikse edilirse, lif ve ipliklerdeki yabancı maddelerin bir kısmının bu esnada pişmesi ve sonrasında uzaklaştırılmasının zorlaşması, diğer kısmının buharlaşıp ramözü ve kumaşı kirlenmesi söz konusu olacağından, kumaş önceden yıkama işlemine tabi tutulur. Son fikse işlemi kumaş yıkandıktan sonra uygulanır (Çoban, 1999). Yıkama

işlemi doldurup boşaltmalı haspel tipi makinelerde ya da kontinü açık en yıkama makinelerinde gerçekleştirilebilir.

Son Fikse: Son fikse işlemi ramöz makinelerinde gerçekleştirilir ve kumaşların tutum ve görünümünün ayarlanmasını sağlar. Kumaşın en boy düzenlemeleri ve boyut stabilliği için bu işlem uygulanmalıdır. Poliester liflerinin fiksaj sıcaklığı 190-210°C, fiksaj süresi ise 10-20 saniye aralığındadır.

Yukarıda sıralanan standart bitim işlemlerine ek olarak üst yüzey kumaşlarına bazı özel kimyasal maddeler uygulanabilir. Kılıfların çıkartılıp yıkanamaması ve yıllar itibariyle kirlenmesini önlemek amacıyla su ve yağ itici kimyasallar; bakteri oluşumunu önlemek amacıyla antibakteriyel kimyasallar; güç tutuşur özelliklerin sünger ile karşılanamadığı durumlar için güç tutuşur özellik veren kimyasal uygulamaları yapılabilmektedir.

2.3.2 Astar kumaşı

En altta yer alan astar kumaşın; öncelikle kumaşın koltuk iskeletine giydirilmesini kolaylaştırması, laminasyon süngerinin aşınmasını/yıpranmasını önlemesi, kılıf dikildiğinde ve laminasyon süngeri üzerine yerleştirildiğinde kaymayı önlemesi istenir. Esneklik sağlamak için astar olarak özellikle örme kumaşlar tercih edilirken lif olarak poliamid ve poliester lifleri kullanılmaktadır (Horrocks and Anand, 2004).

Üst yüzeyde kullanılan kumaşa bağlı olarak astar kumaşlarda tercih edilen yapılar değişmektedir. Astar kumaşı olarak yuvarlak örme ve çözümlü örme yapılar tercih edilebilir. Nadiren de olsa dokuma veya nonwoven astar kumaşlara da rastlanmaktadır. 30 g/m² ile 150 g/m² arasında değişen gramajlarda kumaşlar kullanılmaktadır. Dengeli uzama değerlerine sahip üç bileşenli yapı oluşturmak amacıyla, dokuma gibi boyut stabilitesi yüksek kumaşlar üst yüzey kumaşı olarak kullanıldığında, yuvarlak örme makinelerinde üretilmiş elastikiyeti yüksek astar kumaşları kullanılmaktadır. Örme gibi uzama değerleri nispeten yüksek kumaşlar üst yüzey kumaşı olarak kullanıldığında, dengeli bir uzama değeri elde etmek amacıyla çözümlü örme astar kumaş yapıları tercih edilmektedir.

2.3.3 Laminasyon işlemi

Laminasyon süngeri, dikiş hattındaki dikişlerin yeterli derinlikte olmasını ve koltuk üzerindeki düzgün olmayan yüzeylerin üzerini kapatarak oturan kişilerin rahatlık hissetmesini sağlar (Jerkovic et al, 2010). Ayrıca döşemelik kumaş üst yüzünün kırışmasını ve torbalanmasını önler, yumuşaklık kazandırır. Laminasyon

sünger olarak genellikle poliesterpoliüretan veya polieterpoliüretan bazlı malzemeler tercih edilmektedir (Fung and Hardcastle, 2001).

Üst yüzey kumaşlarının poliüretan bazlı sünger ile çabuk ve tek bir proste kaplanabilmesinin en ekonomik yolu alevle laminasyon tekniğidir. Üçlü laminasyon işleminin hızı 25–40 m/dak'dır. Alev, kontrol altındaki şartlarda hareket eden süngerin yüzeyine doğrudan etki eder. Bu proses sünger yüzeyini eritir ve eriyen sünger lamine edilecek kumaşlardan biriyle hemen örtülür. Aynı proses köpüğün diğer yüzünde de astar kumaş için de yapılır. Böylelikle makineye 3 materyal beslenir ve tek bir ürün ortaya çıkar. Bu prosesin dezavantajları, işlem sırasında çevreye toksik gaz yayılımı olması ve bir araya gelen malzemelerin tekrar geri kazanım için kolayca birbirlerinden ayrılamamasıdır (Pamuk, 2006; Horrocks and Anand, 2004).

Süngere alternatif olarak poliester dokusuz yüzeyler geliştirilmişse de bu ürünler kullanım sırasında kalınlıklarını kaybetmektedirler. Bu durum, özellikle otomobil içerisinde oluşan yüksek sıcaklıklarda daha da belirgin hale gelir. Yine de bazı araba firmaları sünger malzemesini yün ya da yün/poliester dokusuz yüzeylerle değiştirmektedir (Pamuk, 2006; Horrocks and Anand, 2004).

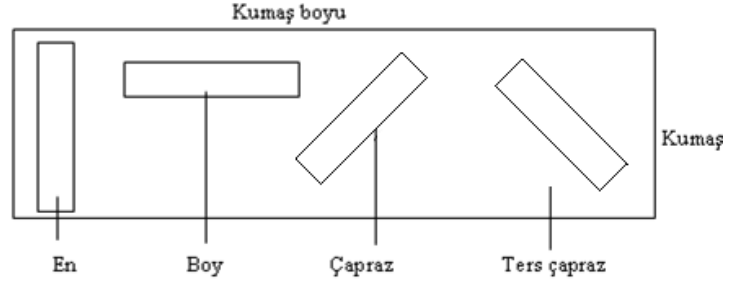
2.4 Kalite Kontrol

Koltuk kılıflarının sahip oldukları özellikleri, otomobilin kullanım süresince korumaları beklenmektedir. Araçlar yeniden satışa çıkarıldıklarında koltukların hasarlı olmasının, motorunun da yıpranmış olduğu izlenimi verdiği düşünülmektedir. Dolayısıyla döşemelik kumaşlara uygulanan test standartları oldukça ağırdır. Otomobil döşemeliklerine uygulanan testlerin bir kısmı tüm tekstil yüzeylerine uygulanırken, bazıları ise teknik tekstillere özgüdür.

Gramaj: Birim kumaş alanının ağırlığıdır.

Kalınlık: Materyalin ön ve arka yüzünün iki yüzü arasındaki mesafedir. Koltuk kumaşlarında farklı kalınlıklarda laminasyon sünger kullanıldığından kalınlık testi önemlidir.

Kopma Mukavemeti: Kumaş numunesine uygulanan ve kopma ile sonuçlanan maksimum kuvvettir. En, boy, çapraz ve ters çapraz yönünde kesilen numunelere uygulanır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Kumaşlardan numune alma şekli

Kopma Uzaması: Kopma uzama değeri numunenin kopma testi sonucundaki boyunun, ön yük verilmiş haldeki orijinal uzunluğuna oranıdır. En, boy, çapraz ve ters çapraz yönünde kesilen numunelere uygulanır.

Dikiş Dayanımı: Dikilmiş kumaşlarda dikiş yönüne dik olarak uygulanan bir kuvvet sonucunda dikiş yerinin kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Dikişin gerçekte kullanılan iğne ve iplik ile yapılması gereklidir. Dikiş dayanımı en, boy, çapraz ve ters çapraz yönünde kesilen numunelere uygulanır.

Yırtılma Dayanımı: Belirli koşullar altında bir yırtığı başlatmak, sürdürmek ve yaymak için gereken karşı koyma kuvvetidir.

Yapışma Mukavemeti: Döşemelik kumaşların üç katlı laminasyonlu yapısının birbirinden ayrılmaya karşı gösterdiği dirençtir. Bu test hem üst yüzey kumaşı ile laminasyon süngerinin, hem de laminasyon süngeri ile astar kumaşın birbirinden ayrılması için gerekli kuvveti test etmek için yapılmaktadır. Test, otomobil üreticilerinin isteğine bağlı olarak ilk halde, belirli bir nem ile sıcaklığa maruz bırakılan ve temizleme kimyasalı uygulanmış numunelere yapılmaktadır.

Patlama Mukavemeti: Belirli şartlar altında kumaş yüzeyine dik açı ile uygulanan kuvvet vasıtası ile kumaşı gererek delmek için gereken kuvvettir.

Sabit Yük Altında Uzama ve Kalıcı Uzama: Kumaşların sabit bir yük altında uzaması ve bu uzamanın belirli bir sürede ne kadar yerine geldiğini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilir.

Aşınma Dayanımı: Aşınma bir yüzeyin başka bir yüzeye sürtünmesi sonucu oluşan deformasyondur. Aşınma dayanımı da materyalin aşınmaya karşı gösterdiği dirençtir. Araçta geçirilen süre boyunca, döşemelik kumaş kişilerin giydiği farklı materyallerin sürtünmesine maruz kaldığından otomobil döşemelikleri için aşınma dayanımı testleri en önemli testlerdendir. Farklı materyallerin aşındırma etkisini simüle etmek için farklı aşındırma malzemeleri

kullanılmaktadır ve bunların her biri farklı bir test metodudur. Kumaş/zımpara taşı/cırt bant (velcro) vb. aşındırıcılar kullanılarak iplik kopuşu/hav kaybı/reng değişimi gözlemlenir. Aşağıda farklı aşındırma malzemesi kullanılarak yapılan testler bulunmaktadır. Otomobil üreticileri kendi test metodlarını oluşturmaktadırlar. Benzer aşındırıcı materyaller kullanılarak farklı test cihazlarında farklı metodlar ile de testler gerçekleştirilebilir.

Taber: Silindirik taş ile aşındırma testi

Martindale/Cesconi/MIE/: Aşındırıcı kumaş ya da velcro (cırt bant) ile aşındırma testi

Stoll: Zımpara ile aşındırma testi

İplik Tiftiklenmesi (Mace-Snag) Testi: Bu test, aşındırıcı metal topuzlar yardımı ile kumaşın en ve boy yönünde tiftiklenme derecesinin saptanması amacıyla yapılmaktadır. Bu test sivri uçlu maddelerin (insan-hayvan tırnağı, tornavida..) yüzeye vereceği zararı simule etmektedir. Özellikle Avrupa ve Amerika gibi evcil hayvan beslemenin yaygın olduğu bölgelerde kullanılacak araçlarda oluşabilecek zararların önceden tahmin edilmesi amaçlanmaktadır.

Trim Test: Koltuk iskeleti üzerinde bulunan koltuk süngerinin formuna bağlı olarak döşemelik kumaşlar şekil alabilir olmalıdır. Döşemelik kumaşlarda kırık görüntüsünün oluşup oluşmayacağını tespiti için yapılan bir testtir. Test büyükten küçüğe farklı çaplara sahip mantarlara kumaşın sarılması ve bir halka ile sıkıştırılması esasına dayanır (Şekil 2.8.a). Teste en büyük çaplı mantar ile başlanmaktadır. Kumaştan beklenen (Şekil 2.8-c) halka etrafında kırık oluşmamasıdır. Test kumaşta kırık görülene kadar (Şekil 2.8-b) küçük mantara geçilmek suretiyle devam eder. Kırıldığı noktadaki mantar çapı testin sonucudur.



Şekil 2.8: a: Trim test mantarları b: Kırılmış kumaş görüntüsü c: Uygun kumaş görüntüsü

Yanma Hızı: Özel kabin içerisinde test kumaşının belirlenmiş sürelerde tutuşturulmasından sonra kendi kendine yanma hızının mm/dak olarak hesaplanmasıdır. Otomotiv sektöründe her üreticinin önemle üzerinde durduğu testlerden bir tanesidir. Yanma kabini içerisinde, numune üzerinde başlatılan

alevin belirlenmiş noktaya ulaşma süresinin mümkün olduğunca düşük olması istenir.

Sislenme (Fogging): Uçucu bileşiklerin araç camı üzerinde oluşturduğu sis tabakasının sürücü görüşünü engelleme derecesini ölçmek amacıyla yapılan testtir.

Koku Testi: Kumaşların kuru ve yaş ortamda, sıcağa maruz kaldığında yaydıkları kokunun şiddetinin ve hoşnutsuzluk derecelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Koku testini daha önceden seçimi yapılmış, koku algısı test edilmiş panelistler yapabilmektedir.

Işık Haslığı: İpliklerdeki rengin ya da rengi oluşturan hammaddelerin ışığın UV etkisi karşısında uğrayacağı zararın derecesini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilir. Gri skalaya göre değerlendirme yapılır. Otomobillerin sürekli güneş ışığına maruz kaldığı düşünüldüğünde, bu test hem otomotiv ana sanayi hem de kullanıcılar için oldukça önemli testlerden birisidir.

Sürtünme Renk Haslığı: Döşemelik kumaşın sürtünme sonucunda başka bir kumaşı kirletme derecesini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Standart kumaşların Krokmetre cihazında bir ağırlık altında döşemelik kumaşa belirli bir tur sürtülmesi sonucunda lekeleme derecesi belirlenmektedir. Test, kuru halde ve pamuklu standart kumaş asit ve alkali solüsyonunda bekletildikten sonra da yapılmaktadır.

Lekeleme Testi: Otomobil döşemelik kumaşlarının kullanım ömrü boyunca çamaşır makinesinde yıkanamaması sebebiyle bu test önem taşımaktadır. Lekeleme testi toprak, beton tozu gibi önceden karışımı hazırlanmış standart kirletme maddelerinin pamuklu kumaşa temas ettirildikten sonra bu standart kumaşların krokmetre cihazında döşemelik kumaşa sürtülmesi sonucunda kirlenme derecesini belirlemek için yapılmaktadır. Subjektif ölçüm için ise gri skala kullanılabilir.

3. YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

3.1 Konfor ile İlgili Genel Çalışmalar

Avrupa ülkelerindeki insanların araçlarını hangi kriterleri göz önünde bulundurarak seçtikleri konusunda yapılan bir araştırmada; fiyat, yakıt tüketimi, koltuk sayısı, emniyetin ardından konforun %18 gibi önemli bir paya sahip olduğu görülmüştür (Pivotto and Ghiazza, 2007).

Modern taşıtların tasarım ve üretiminde son yirmi yılda gövde, elektronik bileşenler ve güvenlik sistemleri ile ilgili araştırmaların artışı dikkat çekmektedir. Alman ADAC "Motorwelt" dergisinin C sınıfı onbeş farklı marka otomobil kullanan 13000 sürücü ile yaptığı anket sonucunda "otomobilinizde neyin daha iyileştirilmesini istiyorsunuz?" sorusuna verilen cevaplarda %12 ile en çok "koltuğun iyileştirilmesini istiyorum" cevabı birinci sırayı almıştır (Çizelge 3.1) (Cengiz ve Babalık, 2005). Konfor bu sebeple son yıllarda önemle üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir.

Çizelge 3.1: Alman ADAC Dergisinin anket sonuçlarına göre araçlarda en çok değiştirilmesi istenen özellikler

İyileştirme	Koltuk	Motor	İç Donanım	Gürültü ve Titreşim
Değerlendirme (%)	12	6	5	3

Oturan kişinin konforunun artırılması, ağırlık ve fiyat artışı olmaksızın lomber desteği ile konfor sağlanması otomobil tasarımcıları için rekabet unsurudur. Statik ve dinamik konforu iyileştirmek için gerçekleştirilen ergonomik çalışmalar yapılmaktadır. Fakat önemle üzerinde durulan başka bir konu ise ısı konfordur. 47°C'lik dış ortam sıcaklığında araç içi sıcaklıkların ölçüldüğü bir çalışmada, parça sıcaklıklarının 73-110°C arasında değiştiği belirlenmiştir (Şekil 3.1) (Schmidt, 2005). Otomobilde otururken insan vücudunun 1/4'ünün koltukla temas ettiği düşünüldüğünde, üreticilerin otomobilin yalnızca teknik, mekanik ve estetik özelliklerini iyileştirmekle kalmayıp, konfora yönelik özelliklerini de geliştirme gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Otomobillerde konfor, insanların araç içerisinde temas ettiği koltuk döşemelikleriyle ve koltuğun bileşenleriyle yakından ilgilidir (Hoeval, 1999). En önemli faktör oturan kişinin kılıf, sünger ve koltuk komponentlerinden ısı, hava ve nem transferidir. Daha yüksek nem transferi ve hava geçirgenliği konforu artırır ve yorulmayı azaltır (Powell, 2004).

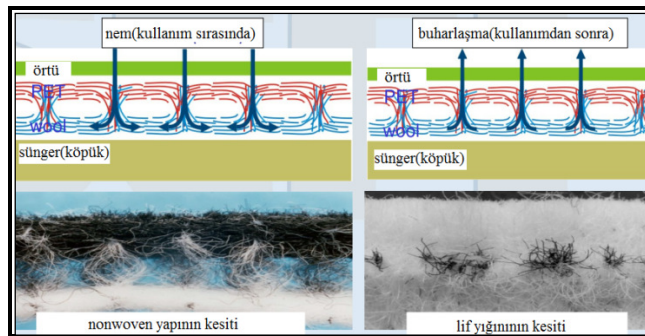


Şekil 3.1: 47°Clik dış ortam sıcaklığında araç içi parça sıcaklıkları (Schmidt, 2005)

Otomobilde koltuk konforunun iyileştirilmesi, alternatif malzemelerin geliştirilmesi ve ısı konfor seviyesinin tespit edilmesi için geliştirilen yöntemlere yönelik yapılan çalışmalardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Cengiz ve Babalık (2005), sürücünün trafikte sürüş halindeyken konfor algısını belirlemek üzere bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada şehir içi ve şehir dışı yoları içeren 66 km'lik bir parkurda 10 denek 2 ayrı ortam sıcaklığı ve 3 ayrı otomobil koltuğu ile toplam 60 deney yapılmıştır. Deneklere, koltuk ayarları, oturma rahatlığı (bele destek), oturma genişliği, koltuk sırt yüksekliği, koltuk sırt genişliği, koltuk sertliği ve elle değiştirme mekanizmaları hakkında sorular yöneltilmiş ve verilen cevaplar değerlendirilmiştir. Yaz aylarında araç kullanım şartlarıyla gerçekleştirilen deneylerde, sürücülerin koltukla ilgili olumlu değerlendirme oranları çok yüksektir. Sadece koltuk ayarlama mekanizmalarına ulaşımında kısa boylu denekler biraz sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Erth and Stegmaier (2007), otomobil koltukları için üç boyutlu nonwoven yüzeyden oluşan Caliweb® ürünlerini geliştirmiştir (Şekil 3.2). Bu, % 6-9 eritilebilir lifler ile %12-18 oranında bikomponent lifler kullanılarak ısı kalibrasyon özelliği sağlayan ve laminasyon süngerinin yerine kullanılacak bir üründür. Caliweb® poliüretan sünger ile karşılaştırıldığında önemli avantajlar sunmaktadır (Çizelge 3.2). Özellikle geri dönüşüm kolaylığı, hava ve nem geçirgenliği özelliğinin oldukça iyi olduğu tespit edilmiştir (Armakan vd., 2010).

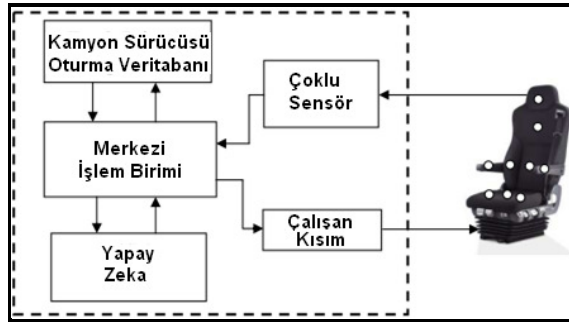


Şekil 3.2: 3 boyutlu nonwoven yüzey ve nem transport özelliği (Armakan, 2010)

Çizelge 3.2: Normal poliüretan sünger ile Caliweb® kumaşın karşılaştırılması (Armakan, 2010)

	Poliüretan Sünger	CALIWEB®
Emisyon/Sislenme/Koku efekti	yüksek	düşük
Hava geçirgenliği (Döşemelik kumaş tabakası)	az	sınırlı
Nem iletimi	çok yüksek	iyi (kapilarite efekti)
Koltuk mikrokliması	düşük/zayıf	iyi/gelişmiş
Elektrostatik davranışı	oldukça düşük	İyi (antistatik lif kullanımı ile)
Yaşlanma dayanımı	düşükhidrolik yaşlanma, sararma	neredeyse hiç yaşlanma yok, renk değişimi yok
Kompozitin birim alanının yoğunluğu	100 kg/cm ³	100-104 kg/cm ³
Döşemelik kumaş tabakasının kalınlığı	2-16 mm (orta 4,5mm)	2-8 mm (orta 4,5 mm)
Geri dönüşüm/ Yeniden kullanım	mümkün değil	kolay

Tan et al. (2008), araç ve kişi arasında önemli bir ara yüz olan sürücü koltuğunun ergonomik değerlendirmesinin ısıl konfor için önemli olduğunu belirtmiştir. Araçlardaki ısıl konforun belirlenmesi karmaşıktır. Çünkü ısıl konfor birçok faktörün etkileşimidir ve otomobiller çevresindeki geçici ısıl dalgalanmalara karşı duyarlıdır. Hava hızı, hava sıcaklığı, nem ve ortalama ışın sıcaklığı koltuğun nem ve sıcaklığını objektif olarak belirlemek için kullanılmıştır. Önerilen akıllı kamyon koltuk sistemi Şekil 3.3’de gösterilmiştir.

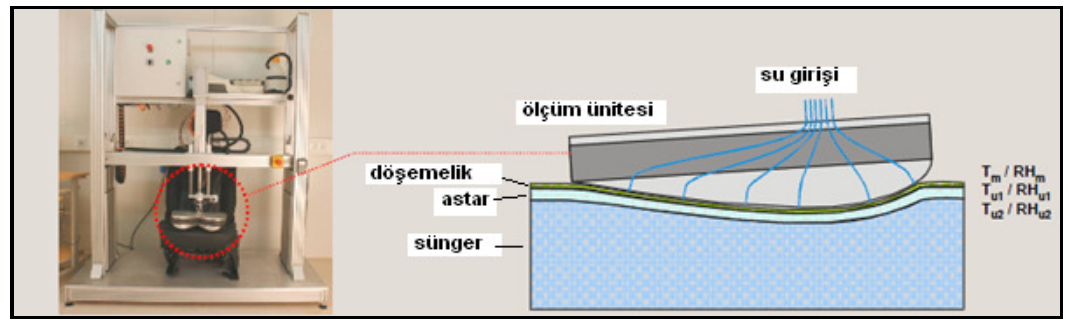


Şekil 3.3. Önerilen akıllı kamyon koltuk sistemi

Cengiz (2009), gerçek trafik koşullarında ısıl konfor etkilerini göstermek amacıyla bir deneysel sistem geliştirmiştir. Çalışmada, sürüş sırasında, nötr ısıda (thermoneutral) tercih edilen değerlerin tespiti amaçlanmıştır. Ölçümler 10 denek ile 1 saat sürüş boyunca alınmıştır. İnsan vücudunun 8 noktasındaki sıcaklıklar ve 2 noktasındaki deri ıslaklığı ölçülmüştür. Paralelinde 10 sorudan oluşan bir anket

yapılmıştır. Toplanan verilerde sadece thermoneutral ve kuru değerler dikkate alınmıştır. Ölçülen tüm kısımlar arasında en duyarlısının bel ve sırt bölgesi olduğu görülmüştür. Thermoneutral olarak tercih edilen cilt sıcaklığının ağırlıklı ortalaması 32.95°C ve 35.4°C arasında değişmektedir. Vücudun ön kısımda %26 ve arkasında %38 cilt ıslaklığının tercih edildiği belirlenmiştir.

Bauer (2010), araç koltuklarındaki tekstil sistemlerinin konfor özelliklerinin test edilmesi için metod geliştirmeyi amaçladığı çalışmada, insan terlemesini simule eden bir sistem dizayn etmiştir. Ölçüm koşulları 440N'luk yük altında, deri sıcaklığı 35°C ve ortamın iklimik koşulları 25°C olacak şekilde ayarlanmıştır. Şekil 3.4'de oluşturulan sistem gösterilmektedir.



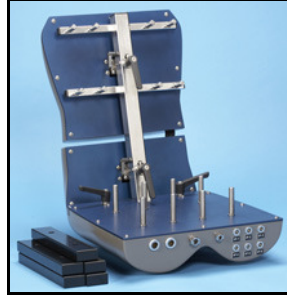
Şekil 3.4. Araç koltuğu ısıl konforunun ölçüm sisteminin şematik görünümü (Bauer,2010)

Çayır ve İlçe (2010), Türkiye’de şehirlerarası yolculuk yapan yükseköğrenim öğrencilerinin otobüs koltukları ve yolculukla ilgili kullanıcı gereksinimlerini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Örneklem grubu fiziksel özrü bulunmayan ve gönüllü toplam 100 öğrencidir (50 kız, 50 erkek). Araştırma sonuçlarına göre “Koltuğa temas eden bölgelerinizde terleme sorunuyla karşılaşıyor musunuz?” sorusuna karşılık alınan yanıtların %43’ü sürekli bu durumdan rahatsız olduğunu, %33’ü bu durumdan bazen rahatsız olduğunu, %24’ü durumdan hiç rahatsız olmadığını belirtmiştir.

Schulz (2010), tenin duyuşal konfor karakterinin belirlenmesi, var olan test yöntemlerinin sorgulanması ve insan algısı ile objektif ölçümlerin korelasyonu için bir çalışma yapmıştır. Sonuçta duyuşal konforun açıklanabileceğini, materyal özellikleri ve kişinin algılarının korelasyon gösterdiğini tespit etmiştir.

STAN (2010), otomobil koltuk testi mankenidir (Şekil 3.5). Otomobil koltuklarının ısıl konforunun ve otomobil koltuklarının nem yönetiminin değerlendirilmesi için geliştirilmiştir. Mankenin %50’si karbon lifi-epoxy olan arka ve oturak kısmı, hali hazırda var olan otomobil koltuk konumlama metodları ile üstün uyumlu vücut şekli SAE J826 HPM-II’nin adaptasyonudur. STAN,

metabolik ısı ve terleme düzeyini simüle etmek amacıyla opsiyonel gözenekli metal terleyen deri ile 6 bağımsız ısı bölge ile kontrol edilmektedir.



Şekil 3.5. Otomobil koltuk testi mankeni

Isıtmalı soğutmalı koltuklar üzerine yapılan çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Madsen (1994), sıcak hava şartlarında park halindeki araca binildiğinde havalandırılmalı koltuğun yolcunun ısı konforu üzerine etkisini birçok deney ile incelemiştir. Sıcak havalarda özellikle park halindeki araçta bulunan ve ilk etapta sıcak olan koltuklarda, havalandırmanın ısı konfor açısından etkili olduğunu bulmuştur.

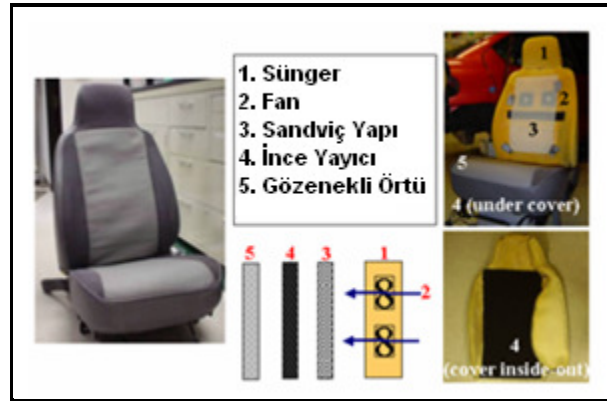
Brooks and Parsons (1999), kapsüllenmiş karbonize kumaş (encapsulated carbonize fabric-ECF) ile ısıtılan otomobil koltuklarını kullanarak insanın ısı konforunu incelemiştir. Klimatik odada ısıtılmış ve ısıtılmamış otomobil koltuklarında denekler 90 dakika oturtularak subjektif ve objektif ısı konfor verileri toplanmıştır. Sekiz erkek denek ile ölçümler tekrarlanmıştır. 5, 10, 15 ve 20°C'lik klimatik oda koşulları araç içi soğuk hava ortamını temsil etmektedir. Isıtılan koltukta oturan denekler, 0,9 Clo tahmini yalıtım değeri sağlayan giysi giymiştir. Koltuğun sırt ve oturak kısmından ayrı ayrı sıcaklık ölçülmüştür. Çalışma sonucunda, tüm deneklerin algıları, ısıtmalı koltukların, hafif serinden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Asimetrik gövde ve uyluk cilt sıcaklığı ısıtılmış koltukta daha yüksektir, buna rağmen ön ve arka gövde ve uylukta konforsuzluk gözlenmemiştir.

Karimi et al (2002), çalışmalarında koltuğu simüle etmek için tek boyutlu ısı transfer modeli kullanmıştır. Isıtılmış koltuğun, vücuda temas ettiği noktalarda yolcu konforuna çok hızlı etki ettiğini ve tüm konfor algısının arttığını tespit etmiştir. Sonuç olarak, havalandırmanın koltuk sıcaklığını ortam sıcaklığına getirebildiği ve böylece yolcunun ısı konforunun arttığı tespit edilmiştir.

Cengiz ve Babalık (2004), dört denek, iki ayrı ortam sıcaklığı için dört ayrı klimalı otomobil sürücü koltuğu ile konfor deneyleri gerçekleştirmiştir. Sekiz ayrı

noktada deri sıcaklığı ve iki ayrı noktada vücut nemi ölçülmüştür. Çalışma sonucunda, konfor değerlendirmesi yapılırken nemin, deri sıcaklığına nazaran daha doğru bir gösterge olduğu tespit edilmiştir.

Lustbader (2005), havalandırılmalı koltukların yakıt ekonomisi üzerine etkisini incelemiştir. Mevcut otomobil koltukları Şekil 3.6'da gösterildiği gibi havalandırma ile modifiye edilmiştir. Koltuk sırtı ve altında 2 fan bulunmaktadır. Fanın arasında kaba bir sandviç kumaş, akış tıkanmasını önlemek ve başlangıçta difüzyona izin vermek için kullanılmıştır. Koltuğun sırtı düşük gramajlı gözenekli kumaştan üretilmiştir. Koltuğun zemini standart otomobil kumaşları ile aynıdır. Klima ihtiyacının azalması daha az yakıt kullanımı ve enerji harcamasını sağlar. Geniş temas alanından dolayı otomobil koltukları kondisyonlanmış havanın dağılımını etkili bir şekilde sağlarlar. Normalde bir, vücut sıcaklığını artırır ve terin buharlaşmasını azaltır. National Renewable Energy Laboratory'de (NREL) deneysel testlerin bir kombinasyonu uygulanmıştır. Deneysel test ve modelin kombinasyonunu kullanılarak, havalandırılmalı koltuğun sağladığı gelişmiş ısı konfor ve potansiyel yakıt kazanımı belirlenmiştir. Havalandırılmalı koltuk sürekli koltuk temas sıcaklığını $3.5^{\circ}\text{C} \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ 'e kadar düşürmüştür ve sırt ısı konforunu arttırmıştır. Düşük gramajlı gözenekli kumaşın koltuk sırt sıcaklığını yaklaşık 4°C 'ye kadar düşürdüğü gözlenmiştir. Havalandırılmalı koltuk ile ısı konfor sağlandığından havalandırma sisteminin soğutma kapasitesi % 4'e kadar azaltılabilmektedir.



Şekil 3.6. Havalandırılmalı koltuğun şematik görünümü (Lustbader, 2005)

Cengiz ve Babalık (2005b), iki ayrı ortam sıcaklığına ayarlı klimatik odada dört denek ve dört ayrı klimalı otomobil sürücü koltuğu ile objektif ve subjektif değerlendirmeler yapmışlardır. Dört ayrı noktada deri sıcaklığı ve tek noktada vücut nemi ölçülmüştür. Konfor değerlendirmesinde, koltukla temas halinde olan ölçüm noktalarından elde edilen değerlerin konforla doğrudan anlamlı ilişkili olduğu, deneklerden alınan subjektif sorgulama verilerinin kendi içinde anlamlı

bir ilişki oluşturduğu, ayrıca subjektif verilerle objektif verilerinde her bir inceleme durumu için anlamlı ilişkide uyumlu olduğu görülmüştür.

Cengiz ve Babalık (2006), diğer bir çalışmada dört denek, iki ayrı ortam sıcaklığı ve dört ayrı klimalı otomobil sürücü koltuğu ile konfor deneyleri yapmışlardır. Çalışma sonucunda, otomobilin genel kliması kullanılmadan, sadece koltuk kliması kullanılarak vücudun homojen bir şekilde soğutulabildiği, üst gövdede vertikal eksendeki ölçüm noktalarında davranış değişikliklerinin birbirleriyle eşdeğer olduğu, transversal ekseninde aynı hizada olan ölçüm noktaları arasında belirgin bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Zhang et al. (2007), ısıtmalı/soğutmalı koltuğun kişinin memnuniyet seviyesi üzerine etkisini incelemiştir. Sıcaklıkları 15 ve 45°C arasında değişen 11 farklı iklimik ortamda, bu sıcaklıklar için uygun kıyafetler giymiş toplam 24 denek ile 4 farklı koltuk sıcaklığında çalışmasını gerçekleştirmiştir. Yaz şartları için, denekler çok sıcak olacak şekilde, diğer şartlar için ısıl olarak nötr olacak şekilde şartlandırılmıştır. Denekler ısı algılarını, genel ısı kabul edilebilirlik ve konfor durumlarını belirtmiştir. Analizler sonucunda ısıtmalı/soğutmalı koltuğun uygun sıcaklık ayarında araç kabini içerisindeki sürücü ve yolcuların % 80 kabul edilebilir (memnuniyet) aralığı tespit edilmiştir. 9.3°C aşağıya ve 6.4°C yukarıya kadar olan aralıktaki hava sıcaklığının %80 memnuniyet sağladığını göstermiştir.

Karimi et al. (2008), ağır kış koşullarındaki araç kabini ortamını ve sürücü ile ısıtmalı koltuk arasındaki etkileşimi simüle edecek fiziksel bir model geliştirmiştir. Geliştirilen araç koltuğu beş katmanlıdır. Poliüretan sünger basit koltuk yapısını vermektedir ve oturan için tampon görevi görmektedir. Koltuk süngeri, koltuk havalandırması için bir ısıtma pedini ve oldukça yüksek gözenekli Muller^[TM] sandviç materyalini taşımaktadır. Carbotex'de denilen ısıtma pedi, karbon lifin düzenli bir şekilde dikildiği ince bir naylon kumaştan yapılmıştır. Carbotex^[TM] ve Muller^[TM] sandviç kaplama, koltuk süngeri ve sürücü ile maksimum temas halinde olan sırt süngerinin tam ortasındadır. Koltuğun diğer kısmı deri ile kaplanmıştır. Model, ısı direnç ağını geliştirmek ve ısı iletim oranını belirlemek için sürücünün koltuk temas bölgesinde ölçülen yük dağılımını kullanmaktadır. Deneysel ölçümler ve simülasyon sonuçları, sürücünün koltuğa temas ettiği bölgede, sürücü ağırlığının ısı direnç üzerine etkisinin önemsiz olduğunu göstermiştir. Deneklerden alınan veriler, ısı akışının büyüklüğü ve yönü ile temas bölgelerindeki bölgesel termal su arasında güçlü bir bağ olduğunu göstermektedir.

3.2 Döşemelik Kumaşlar ile İlgili Çalışmalar

3.2.1 Fiziksel özellikler ile ilgili çalışmalar

Ghiazza (2005), Sinterama firması lif çekimi sırasında boyanmış ve çektirme yöntemi ile boyanmış ipliklerden üretilen üst yüzey kumaşlarının, boncuklanma ve tüylenmesini (linting) incelemiştir. Çalışma sonucunda bu iki iplik cinsinden üretilen üst yüzey kumaşların boncuklanma ve tüylenme özellikleri arasında fark gözlenmemiştir.

Erth et al. (2005), üç tabakalı koltuk döşemelikleri yerine iki tabakalı döşemeliklerin geliştirilmesi ile ilgili araştırma yapmıştır. Standart 3 katmanlı döşemelik kumaşlar yerine üç boyutlu multiknit nonwoven yüzey ile lamine edilmiş iki katmanlı yapı kullanmıştır. Testler bu yapıların aşınma, yırtılma dayanımlarının , hava ve buhar geçirgenliklerinin yüksek olduğunu göstermiştir. Bu yapıların bir diğer önemli özelliği geri dönüştürülebilir olmalarıdır.

Pamuk (2006), iplik inceliklerinin farklı kumaş yapılarının kopma ve yırtılma mukavemetleri üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada düz dokuma, kadife dokuma, yuvarlak düz örme, kadife yuvarlak örme, çözümlü düz örme, havlı çözümlü örme ve çift yataklı raşel çözümlü örme kumaş yapıları incelenmiştir. Elde edilen sonuçların özeti Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Göksel ve Güçer (2007), otomobil döşemelik kumaşların aşınma dayanımını incelemiştir. Çalışmada; doğrusal yoğunluk, sıklık ve doku tipi değiştirilerek üretilen üst yüzey kumaşların kopma mukavemetleri, aşınma dayanımları boncuklanma ve yüzey değişimi değerleri incelenmiştir. Sonuç olarak; iplik inceliği ve buna bağlı olarak sıklık değişiminin ve doku tipindeki değişimlerin, kumaşın aşınma dayanımını değiştirdiği belirlenmiştir. Sağlamlığı yüksek ve doğrusal yoğunluğu düşük poliester iplikten kumaşın aşınma dayanımının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kumaş yüzeyinde daha uzun atlama yapan doku tipinde, yüzeyde yer alan ipliklerin daha fazla sürtünmeye maruz kalmaları nedeniyle aşınma dayanımı sonuçlarında düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir.

Pamuk ve Çeken (2008), otomobilde döşemeliklerinde üst yüzey kumaşı olarak kullanılan yapıların aşınma performanslarını incelemişlerdir. Çalışmada çeşitli iplik inceliklerinde düz dokuma, kadife dokuma, yuvarlak düz örme, kadife yuvarlak örme, çözümlü düz örme, havlı çözümlü örme ve çift yataklı raşel çözümlü örme kumaş yapıları kullanılmıştır. Kumaşların aşınma dayanımları Martindale, Schopper ve Taber metodları ile test edilmiştir. Sonuç olarak aşınma ile kalınlık kaybının en fazla kadife dokuma kumaşta olduğu, bu kumaşın aşınma

dayanımının daha düşük olduğu, ayrıca lamine edilmiş kumaşların aşınma test sonuçlarının lamine edilmeyenlere göre daha iyi olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.3: Kopma ve yırtılma mukavemeti test sonuçları (Pamuk, 2006)

	Kopma mukavemeti	Yırtılma mukavemeti
	Çözü yönü (Üretim yönü)	
En mukavim kumaş	Düz dokuma	Düz dokuma
En düşük mukavemetli kumaş	Çözümlü örme pol	Çözümlü örme pol
Düz kumaş tipleri arasında sıralama	1.Düz dokuma 2. Yuvarlak örme düz 3. Çözümlü örme düz	1. Düz dokuma 2. Yuvarlak örme düz 3. Çözümlü örme düz
Kadife kumaş tipleri arasında sıralama	1.Dokuma kadife 2. Yuvarlak örme kadife 3.Çözümlü örme raşel 4. Çözümlü örme pol	1. Dokuma kadife 2. Yuvarlak örme kadife 3.Çözümlü örme raşel 4. Çözümlü örme pol
	Atkı yönü (Üretime dik yönde)	
En mukavim kumaş	Düz dokuma	Dokuma kadife
En düşük mukavemetli kumaş	Çözümlü örme pol	Çözümlü örme pol
Düz kumaş tipleri arasında sıralama	1. Düz dokuma 2. Yuvarlak örme düz 3. Çözümlü örme düz	1. Düz dokuma 2. Yuvarlak örme düz 3. Çözümlü örme düz
Kadife kumaş tipleri arasında sıralama	1. Dokuma kadife 2. Yuvarlak örme kadife 3.Çözümlü örme raşel 4. Çözümlü örme pol	1. Dokuma kadife 2. Yuvarlak örme kadife 3. Çözümlü örme raşel 4. Çözümlü örme pol

Göksel ve Güçer (2008), otomobil döşemelik kumaş özelliklerinin fiziksel performans üzerine etkisini incelemiştir. 6 farklı kumaş yapısının kopma mukavemeti, kırılma, dikiş ve aşınma dayanımı (taber), boncuklanma (martindale) özellikleri incelenmiştir. Çalışma atlama miktarı arttığında kumaşın aşınma dayanımının düştüğü, atlama miktarı ve sıklık artışının boncuklanma derecesini etkilemediği, filament poliester iplik kullanımının ideal sonuçlar verdiği sonuçlarını göstermiştir. Örgü tipi değişiminin kopma mukavemeti üzerine anlamlı bir etkisi olmazken, sıklık artışı kopma mukavemetini arttırmaktadır. Kumaştaki uzun atlamalar dikiş dayanımını düşürürken, iplik kaymasına ve dikiş açma problemine de sebep olmaktadır. Dikiş dayanımını arttırmak için sıklık artırılmalıdır. Dokuma kumaş yapısındaki veya atkı sıklığındaki herhangi bir değişim kumaşın kırılma değerlerini önemli seviyede etkilememektedir.

Göksel vd. (2008a), koltuk kumaşlarının fiziksel özellikleri ile dikiş kayması arasındaki ilişkiyi incelemek üzere 2 farklı dikiş açması test metodu kullanmışlardır. İlki sabit yük metodu ikincisi dinamik dikiş yorulması

metodudur. Çalışmada kumaşın yapısal parametrelerinin dikiş açması özelliğine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur. Atkı sıklığı artarsa, dikiş bölgesindeki çözgü yönündeki açılma seviyesi azalmaktadır. Dokuma kumaşın örgüsündeki atlama miktarı dikiş açmasını etkilediği ve çözgü yönünde atlama miktarı artışının, bu yöndeki dikiş açmasını arttırdığı belirlenmiştir. Atlama artışının atkı yönündeki dikiş açmasına etkisi her iki test metodunda da görülmemiştir.

Göksel vd. (2008b), doğrusal yoğunluğu ve örgüsü farklı, 4 farklı jakar poliester dokuma kumaşın Taber testi ile aşınma performansını incelemiştir. Çalışmada atlama miktarı fazla olan örgüye ve filament sayısı yüksek çözgü ipliğine sahip kumaşın aşınma dayanımının düştüğü sonucuna varılmıştır.

Kovacevic et al. (2008), araç içerisinde bulunan tekstil yüzeylerinden koltuk, hava yastığı ve emniyet kemeri kumaşlarının çeşitli özelliklerini incelemiştir. Çalışmada koltuk döşemeliklerin üst yüzey kumaşı olarak saten ve dimi yapılarını içeren dokuma kumaşlar kullanılmıştır. Sıklığı yüksek, ipliği kalın üst yüzey kumaşlarının kopma mukavemeti daha yüksektir. Kopma mukavemeti değeri kumaşların atkı yönünde daha düşükken, kopma uzaması değeri daha yüksektir.

Jerkoviç et al. (2010), otomobil sektöründe kullanılan dört farklı aşınma dayanımı test cihazını karşılaştırmıştır. Çalışmada aşındırıcı malzeme olarak aşındırıcı kağıt kullanılan Schopper, Martindale, doğrusal hareketli aşındırma cihazı ile aşındırıcısı taş olan Taber test cihazı kullanılmıştır. 4 farklı kumaş yapısından üçü, farklı kalınlık ve yoğunluktaki laminasyon süngeri ile lamine edilmiş kadife yuvarlak örme kumaşlar ve dördüncüsü ise nonwoven yapıda üst yüzey kumaştır. Çalışma sonucunda, Taber ve Schopper testleri sonucunda kaybedilen ağırlığın istatistiksel olarak eşit olduğu tespit edilmiştir. Martindale diğer cihazlara göre daha fazla ağırlık kaybına sebep olmuştur. Poliüretan sünger aşınma dayanımını etkilemektedir. Sünger kalınlığının artışı ağırlık kaybını azaltmıştır. Sünger kullanılmadığında aşınma dayanımı düşmektedir.

Tok ve Ulcay (2010), otomobil koltuk kumaşlarındaki iplik özellikleri ile örgü yapısının, kumaşın yırtılma ve kopma mukavemetine etkilerini incelemiştir. Farklı tekstüre metodu ile farklı iplik numaralarında % 100 poliester iplikler kullanılmıştır. Sonuçlar, iplik kalınlığının artması ile kopma ve yırtılma mukavemetinin hem atkı hem de çözgü yönünde arttığını, tekstüre metodunun mukavemet değerlerini değiştirdiğini, friksiyon tekstüre metodu ile üretilen ipliklerle oluşturulan kumaşların mukavemet değerlerinin hava tekstüre ipliklerle oluşturulanlara göre daha yüksek olduğunu, örgü yapısındaki değişimlerin, atkı ve çözgü yönlerindeki mukavemet değerlerini değiştirdiğini göstermiştir.

Göksel vd. (2010), farklı özelliklere sahip otomobil koltuk yüzeylerinin farklı aşındırıcılara göre aşınma performansını incelemişlerdir. Martindale cihazında üç farklı aşındırıcı ile kumaş yüzeyleri aşındırılmış ve renk değişimi, yüzey değişimi, tüylenme yönüyle kumaş performansları karşılaştırılmıştır. Üst döşemelik kumaş olarak örme, dokuma ve kaplamalı olan 6 farklı kumaş ve aşındırıcı malzeme olarak standart yünlü kumaş, cırt bant ve zımpara kağıt kullanılmıştır. Standart yünlü aşındırıcı ile yapılan testler sonucunda, tüm kumaş yüzeyleri görünüm (yüzey değişimi ve tüylenme) ve renk değişimi açısından her etkilenmemiştir. Bu nedenle döşemeliklerin aşınma test özelliklerinin belirlenmesinde aşındırıcı tipi olarak yünlü kumaş kullanılmasının uygun olmayabileceği görülmüştür. Zımpara kağıdı ile yapılan aşındırma testleri sonucunda tüm kumaş yüzeylerinin aşındığı görülmüştür. Kaplamalı yüzeyler hariç diğer 4 kumaş cırt bant ile aşındırıldığında, kumaş yüzeyleri ciddi şekilde etkilenmiştir.

Boyacı ve Mecit (2012), filament sayısı yüksek ve düşük iki lif tipinin hava tekstüre iplik ve dokuma kumaş özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Filament sayısı yüksek ipliklerin mukavemetinin düşük olan ipliklere göre bir miktar daha yüksek olduğu görülmüştür. Kumaş fiziksel testleri, filament sayısı artışının kumaşın fiziksel test değerlerini düşürdüğünü ve filament sayısı artışının kumaşların tutumunu pozitif yönde iyileştirdiğini göstermiştir.

Ardanuy et al. (2013), değişik aşındırıcı materyaller kullanılan 3 farklı aşınma testini karşılaştırmışlardır. Çalışmada 3 farklı kalınlık ve yoğunlukta sünger materyali ve tek tip nonwoven ile lamine edilmiş yuvarlak örme poliester kadife üst yüzey kumaşı ile Martindale, Schopper ve Transversal cihazları kullanılmıştır. Kumaşların ağırlık kaybı incelendiğinde, Martindale ve diğer test metotları arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir. Diğer iki metot arasındaki fark anlamlı değildir. Aşındırıcı materyal daha agresif ve kumaş kalınlığı fazla olursa ağırlık kaybı doğrusal olarak artmaktadır. Daha az agresif aşındırıcı materyal kullanıldığında, testin başında ağırlık kaybı az olurken, belli bir test tur sayısı geçildikten sonra kaybın daha hızlı arttığı tespit edilmiştir.

Berber ve Mecit (2013), otomotiv döşemelik kumaşlarının üst yüzeyinde kullanılan desenin, hav olarak kullanılan iplik tipinin ve filament sayısı gibi parametrelerin kadife kumaşlar üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, üretilen tüm kumaşların otomotiv standartlarına göre farklı testlerini gerçekleştirmiştir. Çalışmada incelenen parametrelerin kumaşların özellikle aşınma dayanımına etkisi olduğu, filament sayısındaki artışın aşınma dayanımını düşürdüğü, kullanılan desene göre aşınma dayanımının değiştiği belirlenmiştir.

3.2.2 Isıl konfor ile ilgili çalışmalar

Fung and Parsons (1996), canlı denekler kullanarak 23 farklı araç koltuğunu iklimatik odada test etmiştir. Laminasyon malzemesi farklı olan koltuklar kullanılarak, laminasyon malzemesinin özelliğinin koltuğun ısı konforuna etkisi belirlenmiştir. Sonuçlar, koltuk ısı konforunu belirleyen en önemli faktörlerin terlemeye karşı direnç ve laminasyon sünger kalınlığı olduğunu göstermiştir. Ter iletim direnci minimum olan laminasyon malzemesi ısı konfor için idealdir. Üst yüzey kumaşının hidrophil özellikte olmasının konfor açısından faydalı olduğu, fakat laminasyon malzemesinin hidrophil olmasının tam ters etki yaptığı saptanmıştır. Hidrofilik apre kimyasalı uygulanmış ve uygulanmamış poliester dokuma kumaşları karşılaştırmak için yapılan anket, kimyasal uygulanan kumaşın önemli ölçüde iyi olduğunu göstermiştir. Bu malzeme yün lifi içeren koltuktan bile daha çok tercih edilmiştir. Ayrıca yün/PES karışımı kumaşın %100 yün içerenden daha iyi olduğu görülmüştür.

Park and Hur (1998), araç koltuk kaplamalarının hava geçirgenliği, elektrostatik eğilim, su iticilik ve su buharı geçirgenliği gibi konfor özelliklerini test etmiştir. Düşük elektrostatik eğilim (elektrik şoku), yüksek nem iletimi (ısı konfor), iyi sünger ve konforlu ılık-soğuk his koltuk kaplamalarından talep edilen ana konfor özellikleridir. Deri, dokuma ve örme kadife kumaşlar ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda piyasada en çok dokuma kumaşların kullanıldığı fakat lüks görümlü ve yumuşak dokulu deri koltuk kumaşlarının müşteriler tarafından tercih edildiği sonucuna varılmıştır.

Snycerski et al. (2002), üç katmandan oluşan üç farklı araç koltuk kılıflarının ısı ve nem transfer durumunu incelemiştir. Kullanıcı ve döşemelik kumaş arasındaki mutlak nem faktörünün zamana bağlı değişimi incelenmiştir. İlk kılıfın ilk katmanı poliüretan sünger ile lamine edilmiş poliester örme kadife, ikinci katmanı iğnelenmiş nonwoven ve üçüncü katmanı poliüretan sünger ve latex ped'den oluşmaktadır. İkinci kılıfın ilk katmanı poliester örme kadife kumaştır. Üçüncü kılıfın ilk katmanı tek tarafı kadife haline getirilmiş poliester sandviç örmedir. İkinci ve üçüncü kılıfın diğer katmanları ilk kılıf ile aynıdır. Çalışma sonucunda, kullanıcı ve kılıf arasındaki mutlak nem faktörünün zamana bağlı olarak değişiminin kılıf uygulamalarında kullanılacak materyalin tahminlenmesi için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. 5 mm'den kalın poliüretan sünger materyallerin kullanımı nem transferini engellemektedir. Bu kalınlıkta sünger üst yüzey malzemesi ne kadar konforlu olsa da, kullanıcıyı olumsuz etkilemektedir. Kılıf içerisinde havalandırma yoksa en ince kılıf en iyi özellikleri vermektedir. Yüzey kumaşı olarak en iyi sonuç poliester kadife örme kumaşa, en kötü sonuç ise tek tarafı kadife haline getirilmiş poliester sandviç örme kumaşa aittir.

Bartels (2003), farklı kılıf ve minder (cushion) materyallerinin uçak koltuklarının ısı konforuna etkisini incelemiştir. Çalışmada üst yüzey materyali olarak gerçek deri ve yün/poliamid (%94/6) kumaş, minder materyali olarak döküm sünger ve 3 boyutlu sandviç örme kumaş kullanılmıştır. Hem objektif hem de subjektif değerlendirmeler kumaşların deriye göre daha fazla ter transferi yaptığını ve üç boyutlu sandviç örme kumaşların, döküm süngerlere göre daha iyi bir alternatif olduğunu göstermiştir.

Vois (2005), farklı enine kesite sahip liflerden üretilmiş iki farklı pH ortamında boyanmış yuvarlak örme üst yüzey kumaşları incelemiştir. Multilobal kesitli lif (Dacron®) ile otomobil döşemeliklerinin üst yüzeyinde sıklıkla kullanılan yuvarlak kesitli liflerin, alkali ve asidik pH ortamlarında boyamasının kumaş özelliklerine etkisi incelenmiştir. Kumaş özelliklerinden ikisini oluşturan linting ve kapilarite (vertical wicking) üzerine boyama ortam pH'nın önemli bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir. Lif kesitinin linting testi sonucuna etkisi incelendiğinde multilobal kesitli liflerden üretilmiş örme kumaşların, yuvarlak kesitli olana göre daha iyi bir seviyede olduğu saptanmıştır. Kapilarite değerine lif kesitinin etkisi incelendiğinde ise multilobal kesite sahip kumaşların daha fazla nem iletkenliği olduğu belirlenmiştir.

Pivotto et al. (2007), çalışmasında coconut kabuklarından üretilen Cocona® iplikleri ve standart poliester ipliklerinden üretilen üst yüzey kumaşların çeşitli konfor özelliklerini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda Cocona® ipliklerinden üretilen kumaşların kuruma sürelerinin standart poliester liflerine göre yarı yarıya daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bauer (2007), otomobil koltuklarının ilk sıcaklıklarının algılanması üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, araba koltuklarının ne zaman soğuk, sıcak veya memnuniyet verici his verdiği, subjektif sıcaklık algılamasının objektif olarak nasıl ölçüleceği ve ilk sıcaklık algılamasının etkilendiği yapısal parametreleri incelemiştir. Çalışmada dokuma, velur, kaplamalı dokuma kumaş, sandviç tekstil gibi 8 farklı üst yüzey kumaşı denenmiştir. Sonuçta farklı otomobil koltuklarının nicelik olarak farklı sıcaklık algılamalarına neden olduğu, memnuniyet verici sıcaklık hissinin, $41-86 \text{ Wm}^{-2}$ değerleri arasındaki kuru sıcaklık akışı değerlerinde ortaya çıktığı ve tekstil malzemelerinin tersine deriden mamul döşemelik kumaşların daha serin bir algılamaya neden olduğu belirlenmiştir (Armakan vd., 2008).

Exmoor (2008), sıcaklık düzenleyici özelliğe sahip Outlast teknolojisini kullanarak farklı koltuk kumaşları (Temperate ve Hot) geliştirmiştir. 25-35°C'ler arasında kullanılmak üzere tasarlanan Temperate, Kuzey Avrupa ile 0°C altı bölgeler için idealdir. Hot ise daha çok Afrika'da, Orta Doğu'da ve sıcak

iklimlerde karşılaşılan 35-42°C'ler için uygundur. Outlast materyalleri birçok araç için koruyucu kılıf olarak da üretilmiştir. Isı düzenleme özelliğine sahip Hot versiyonu koltuk döşemelikleri, kılıfları ve iç panel malzemelerinin Irak ve Afganistan'daki araçlarda kullanıldığı bilinmektedir (Armakan vd., 2010).

Helbig (2007), çözgülu örme sandviç tekstillerin koltuk içerisinde kullanımları ile ilgili çalışmıştır. Üst yüzey kumaş, sünger ve astar bileşenleri yerine, farklı sandviç tekstil kombinasyonları yerleştirerek denemeler yapmıştır. Sandviç tekstil ile basınç dağılımının sağlanması ve ısı konfor özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada gözenekli ve kapalı yapıda, farklı kalınlıklara ve farklı üst yüzey yapılarına sahip sandviç tekstiller denenmiştir. Sonuçta bu kumaşların döşemeliklerden beklenen özellikleri karşıladığı ve mikroklima etkisi sağladığı (havanın oranı %70-80 arasında değişmektedir) belirlenmiştir. Ayrıca sandviç tekstillerin deformasyonunu (sıkıştırılabilirlik) önceden tahminleyen analitik bir metot geliştirilmiştir. (Armakan vd., 2008).

Armakan vd. (2008), iki farklı özel poliester lifi ile eşlenik özellikteki poliester liflerinden üretilen dokuma kumaşların laminesiz halde konfor ve bazı fiziksel özelliklerini incelemiştir. Isıl konfor testleri, özel poliester liflerinin eşleniği olan poliester liflerine göre belirgin bir fark göstermediği saptanmıştır. Özel lif A, eşleniği poliester lifine göre kumaşta daha yüksek örtücülük sağlarken, özel poliester B lifi eşleniği poliester lifi ile aynı derecede örtücülük göstermiştir. Ayrıca özellikle özel poliester B lifinin su buharı geçirgenliğinin, eşleniği poliester lifine göre oldukça yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Cengiz ve Babalık (2009), rami karışimli koltuk kılıflarının sürücünün ısı konforuna etkisini incelemiştir. Rami/yün/poliester(%20/60/20) karışimli (Climatex®) kılıf, poliester kılıf ile karşılaştırılmıştır. Kalitatif ve kantitatif ısı konfor verileri normal trafik koşullarında saptanmıştır. Çalışmada cildin terleme verileri ile sıcaklık verileri, deneklerin farklı bölümlerinden alınmıştır. Kalitatif veriler sürücü ile yapılan anket çalışmasında toplanmıştır. Çalışma sonucunda kalitatif ve kantitatif veriler arasında pozitif korelasyon olduğu, rami/yün/pes karışimli kılıfın poliester kılıfa göre daha konforlu olduğu saptanmıştır.

4. MATERYAL METOT

4.1 Materyal

4.1.1 Örme kumaş üretimi

4.1.1.1 Kullanılan iplikler

Günümüzde otomobil döşemelik kumaşlarının üst yüzeyleri genellikle poliester ipliklerden üretilmektedir. Bu çalışmada, ısıl konfor özellikleri geliştirilmiş poliester esaslı Drytouch®, Coolmax®, Drycot® iplikleri tek katlı filament olarak ve aynı iplikler 220 Z büküm ile katlanıp iki katlı olarak kullanılmıştır. Bu iplikler özel kesit şekilleri sayesinde çabuk kuruma, nefes alabilir, serin tutma ve yüksek nem transferi özelliklerine sahiptirler. Dış yüzeylerindeki kanallı yapı, kılcal kanalların kapılar etki yaratması sonucu vücutta oluşan nemin kolaylıkla dış yüzeye iletilmesine olanak sağlamaktadır. Özel iplikler ile karşılaştırma yapmak amacıyla, tekstüre edilmiş standart poliester (PES) iplikler de tek ve çift katlı olarak deney planına eklenmiştir. Örme kumaşlar çift yataklı yuvarlak örme makinesinde üretilmiştir. Otomobil döşemelikleri oldukça ağır koşullarda test edildiğinden, beklenen fiziksel özellikleri karşılaması için belirli kalınlıkta ve mukavemette ipliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle üst yüzey kumaşların dış ortam ile temas halinde olan ön yüzü için 220 Z büküm verilerek ikiye katlanmış tekstüre iplikler, arka yüzü için ise tek katlı tekstüre iplikler kullanılmıştır. Deneylerde kullanılan iplikler Çizelge 4.1’de ve bu ipliklerin özellikleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1: Örme kumaş üretiminde kullanılan iplikler

Hammadde	İncelik	Tekstüre / Eğirme Yöntemi	Büküm Miktarı
Poliester	167 dtex, 96 filament	Yalancı Büküm	-
	(167 dtex, 96 filament)*2		220 Z
Drytouch®	167 dtex, 96 filament	Yalancı Büküm	-
	(167 dtex, 96 filament)*2		220 Z
Coolmax®	168 dtex, 94 filament	Seyrek Puntalı	-
	(168 dtex, 94 filament)*2		220 Z
Drycot®	160 dtex, 77 filament	Yalancı Büküm	-
	(160 dtex, 77 filament)*2		220 Z

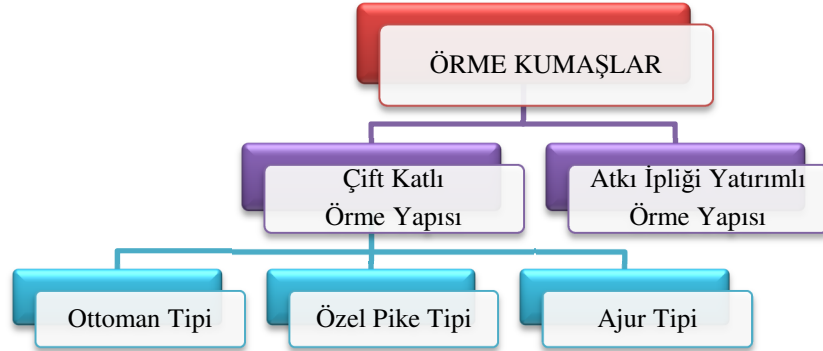
Çizelge 4.2: Örme kumaş üretiminde kullanılan ipliklerin özellikleri

Hammadde	İplik İnceliği (satın alımdaki etiket değeri)	İplik İnceliği (dtex) (ölçüm değeri)	Mukavemet (cN)	Uzama (%)	Tenasite (cN/tex)	Kaynama Çekmesi (%)
PES	167 dtex, 96 filament	174	545	25,05	31,32	16,1
	(167 dtex, 96 filament)*2	366	1165.2	34	31.8	2.7
Drytouch®	167 dtex, 96 filament	177	422,7	21,67	25,01	8,1
	(167 dtex, 96 filament)*2	375	1048	32.12	27.95	1.7
Coolmax®	168 dtex, 94 filament	169	527,3	19,75	31,2	21
	(168 dtex, 94 filament)*2	358	1094.2	26.57	30.56	3.8
Drycot®	160 dtex, 77 filament	162	553,4	21,94	34,16	11,6
	(160 dtex, 77 filament)*2	344	1139.6	30.42	33.13	0.9

4.1.1.2 Üretilen örme kumaş yapıları

Çalışmada örgü yapısının, özel iplik tipinin ve özel ipliklerin kumaş içinde yerleşiminin kumaşların fiziksel ve ısıl konfor özelliklerine etkisi incelenmiştir.

Şekil 4.1’de verilen çalışma planında görüldüğü gibi çift katlı ve atkı ipliği yatırımı yapıları olmak üzere iki farklı kumaş yapısı denenmiştir. Çift katlı kumaşlar grubunda ottoman, özel pike ve ajur olmak üzere üç değişik örgü çalışmaya dahil edilmiştir.



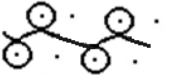
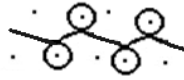
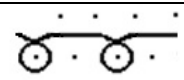
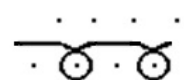
Şekil 4.1: Örme kumaş çalışma planı

Ottoman kumaş, örtücülüğü ve gramajı yüksek olan ve üst yüzey kumaş olarak kullanılabilen özel bir yapıdır. İkinci desen olarak seçilen özel pike yapısı, ottoman kumaşa göre daha yüksek yüzey gözenekliliğine sahiptir. Üçüncü yapı olan ajur tipi kumaşın yüzeyi delikli bir görünüme sahiptir. Ajur büyüklükleri istenildiği ölçüde artırılıp azaltılabilir. Bu çalışmada 4 ve 12 ajur büyüklüğünde kumaşlar üretilmiştir. Bu yapılar hakkında detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

i. Ottoman tipi kumaş yapısı

Ottoman tipi yapı için iğne diyagramı Çizelge 4.3'te ve çalışma planı Çizelge 4.4'te verilmiştir. Kumaşlar ipliklerin temin edildikleri hali ile üretilmiştir. Bu çalışmada özel iplik çeşitlerinin ve ottoman yapısının kumaşların fiziksel ve konfor özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çizelge 4.3: Ottoman tipi kumaş için iğne diyagramı

RAPOR	SİSTEM NO		
	1	3	
	2	4	
	5	7	9
	6	8	10

Çizelge 4.4: Ottoman tipi örme kumaş için çalışma planı

Kumaş Kodu	Kullanılan İplikler
P-P	PES® (167 dtex)
Dt-Dt	Drytouch® (167 dtex)
C-C	Coolmax® (168 dtex)
Dc-Dc	Drycot® (160 dtex)

ii. Özel pike tipi kumaş yapısı

Çalışma planı, özel iplikler kumaş yapısının sadece ön yüzünde, sadece arka yüzünde ve hem ön yüzü hem de arka yüzünde konumlanacak şekilde oluşturulmuştur. Özel pike tipi yapı için iğne diyagramı Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5'de gri renkli olarak gösterilen 1, 4, 7 ve 10 numaralı sistemler kumaşın ön yüzünde görülen ilmekleri oluştururken, renksiz olarak gösterilen sistemler kumaşın arka yüzünü meydana getirmektedir.

İpliğin kumaş içerisinde konumunu gösteren detaylı çalışma planı Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Otomobil döşemeliklerinden beklenen aşınma testi standartlarını karşılamak için, özel filament PES ipliklerin bir kısmı, ikiye katlanıp bükülerek kumaşların

ön yüzünde kullanılmıştır. Özel iplikler ile karşılaştırma yapmak amacıyla tüm kumaş yapıları PES iplikle de örülmüştür.

Çizelge 4.5: Özel pike tipi örme kumaş için iğne diyagramı

RAPOR	SİSTEM NO
	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12

Çizelge 4.6: Özel pike tipi örme kumaş için çalışma planı

Kumaş Kodu	Kumaşın Ön Yüzünde Kullanılan İplik	Kumaşın Arka Yüzünde Kullanılan İplik
P-P	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
Dt-Dt	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	Drytouch® (167 dtex)
C-C	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	Coolmax® (168 dtex)
Dc-Dc	Drycot® (160*2 dtex) 220Z	Drycot® (160 dtex)
Dt-P	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
C-P	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
Dc-P	Drycot® (160*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
P-Dt	PES (167*2 dtex) 220Z	Drytouch® (167 dtex)
P-C	PES (167*2 dtex) 220Z	Coolmax® (168 dtex)
P-Dc	PES (167*2 dtex) 220Z	Drycot® (160 dtex)

iii. Ajur tipi kumaş yapısı

Ajur tipi çift katlı örme kumaşlar 4 ve 12 ajur büyüklüğü olmak üzere iki tip üretilmiştir. Bu yapıların iğne diyagramı Çizelge 4.7’de, deney planı ise Çizelge 4.8’de verilmiştir. Numuneler özel iplik, kumaşın sadece ön yüzünde veya hem ön hem de arka yüzünde olacak şekilde üretilmiştir. Sadece arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlar 12 ajurlu olarak üretilmiştir.

Çizelge 4.7: Ajur tipi örme kumaşlar için iğne diyagramı

AJURLU KUMAŞ TİPİ	RAPOR	SIRA NO	AÇIKLAMA
4 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	

AJURLU KUMAŞ TİPİ	RAPOR	SIRA NO	AÇIKLAMA
4 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	
12 ajurlu kumaş		1	%100 özel iplikli kumaş için tüm sistemlere özel iplik beslenir.
		2	
		3	
		4	Ön yüzü özel iplik arka yüzü poliester kumaş için 1. ve 4. sistemlere özel iplik diğerlerine poliester iplik beslenir.
		5	
		6	

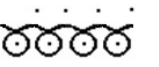

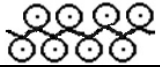
Çizelge 4.8: Ajur tipi örme kumaşlar için çalışma planı

Kumaş Kodu	Kumaşın Ön Yüzünde Kullanılan İplik	Kumaşın Arka Yüzünde Kullanılan İplik	Ajur Büyüklüğü
P-P-4	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	4
Dt-Dt-4	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	Drytouch® (167 dtex)	4
C-C-4	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	Coolmax® (168 dtex)	4
Dc-Dc-4	Drycot® (168*2 dtex) 220Z	Drycot® (160 dtex)	4
P-P-12	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	12
Dt-Dt-12	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	Drytouch® (167 dtex)	12
C-C-12	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	Coolmax® (168 dtex)	12
Dc-Dc-12	Drycot® (168*2 dtex) 220Z	Drycot® (160 dtex)	12
Dt-P-4	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	4
C-P-4	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	4
Dc-P-4	Drycot® (168*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	4
Dt-P-12	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	12
C-P-12	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	12
Dc-P-12	Drycot® (168*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)	12
P-Dt-12	PES (167*2 dtex) 220Z	Drytouch® (167 dtex)	12
P-C-12	PES (167*2 dtex) 220Z	Coolmax® (168 dtex)	12
P-Dc-12	PES (167*2 dtex) 220Z	Drycot® (160 dtex)	12

iv. Atkı iplikli kumaş yapısı

Çift katlı örme kumaşların içerisine dolgu ipliği de denilen ilave bir atkı ipliği yatırımı yapmak mümkündür. Üç boyutlu bu kumaşlar ile kaplanan koltuk üzerine oturulduğunda, kişinin koltuk ile daha az noktada temas etmesi sayesinde konforsuzluk hissinin daha az olması beklenmektedir. İğne diyagramı Çizelge 4.9’da verilen kumaşın arka yüzünde PES iplik kullanılmıştır.

Çizelge 4.9: Atkı iplik yatırımı örme deseni için iğne diyagramı

RAPOR	SİSTEM NO
	1
	2
	3

Çizelge 4.10’da verilen deney planında görüldüğü gibi, atkı ipliği yatırımı kumaşlarda özel iplikler, hem ön yüz ipliği olarak ve hem de dolgu ipliği olarak kullanılmıştır. Böylece atkı ipliği yatırımı kumaşlarda, özel iplik çeşidi ve özel

ipliğin kumaş içerisinde kullanım yerinin kumaşların fiziksel ve konfor özelliklerine etkisi belirlenmiştir.

Çizelge 4.10: Atkı ipliği yatırımı örme kumaş için çalışma planı

Kumaş Kodu	Kumaşın Ön Yüzünde Kullanılan İplik	Dolgu İpliği	Kumaşın Arka Yüzünde Kullanılan İplik
P-P-P	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
Dt-P-P	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
C-P-P	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
Dc-P-P	Drycot® (160*2 dtex) 220Z	PES (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
P-Dt-P	PES (167*2 dtex) 220Z	Drytouch® (167*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
P-C-P	PES (167*2 dtex) 220Z	Coolmax® (168*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)
P-Dc-P	PES (167*2 dtex) 220Z	Drycot® (160*2 dtex) 220Z	PES (167 dtex)

4.1.2 Dokuma kumaş üretimi

4.1.2.1 Kullanılan iplikler

Dokuma kumaş üretiminde kullanılmak üzere, PES ve temin edilen özel filament iplikler kullanılarak farklı karışım oranlarında hava tekstüre iplikler üretilmiştir. Sadece dokuma kumaş üretiminde kullanılmak üzere Yün/PES karışımı iplikler temin edilmiştir.

3 beslemeli hava tekstüre işlemi sırasında;

- 3 poliester iplik, (özel iplik kullanım oranı: % 0)
- 2 poliester iplik + 1 “özel iplik”, (özel iplik kullanım oranı: % 33)
- 1 poliester iplik + 2 “özel iplik”, (özel iplik kullanım oranı: % 66)
- 3 “özel iplik” (özel iplik kullanım oranı: % 100)

beslenerek özel iplik oranları farklı iplikler elde edilmiştir. PES, Drytouch®, Coolmax® ve Drycot® ipliklerin kullanıldığı çalışma planı Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11: Hava tekstüre iplik üretim planı

	Efekt İpliği	Öz İpliği	Öz İpliği	Özel İplik Oranı (%)
P-P-P	Poliester	Poliester	Poliester	0
Dt-Dt-Dt	Drytouch®	Drytouch®	Drytouch®	100
P-Dt-Dt	Poliester	Drytouch®	Drytouch®	66
Dt-P-P	Drytouch®	Poliester	Poliester	33
C-C-C	Coolmax®	Coolmax®	Coolmax®	100
P-C-C	Poliester	Coolmax®	Coolmax®	66
C-P-P	Coolmax®	Poliester	Poliester	33
Dc-Dc-Dc	Drycot®	Drycot®	Drycot®	100
P-Dc-Dc	Poliester	Drycot®	Drycot®	66
Dc-P-P	Drycot®	Poliester	Poliester	33

Dokuma kumaş üretiminde kullanılan Yün/PES ve üretilen hava tekstüre ipliklerin özellikleri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

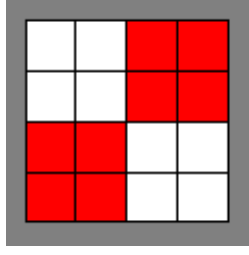
Çizelge 4.12: Dokuma kumaş üretiminde kullanılan ipliklerin özellikleri

	dtex	Mukavemet (cN)	Uzama (%)	Tenasite (cN/tex)	Kaynama Çekmesi (%)
P-P-P	541	1580.7	27.4	29.22	9.2
Dt-Dt-Dt	541	1406.1	26.56	25.99	8.7
P-Dt-Dt	546	1539.5	29.34	28.2	10.4
Dt-P-P	542	1547.1	28.46	28.54	7.8
C-C-C	516	1572.7	22.4	30.48	14.7
P-C-C	533	1418.8	22.63	26.62	12
C-P-P	540	1556.1	26.8	28.82	10.3
Dc-Dc-Dc	500	1577.6	25.73	31.55	6.4
P-Dc-Dc	515	1445.8	23.05	28.07	9.4
Dc-P-P	529	1523.7	25.12	28.8	8.2
Yün/PES (%30-70)	490	872.2	20.53	17.8	2.1

4.1.2.2 Üretilen dokuma kumaş yapıları

Dokuma kumaşlar otomobil döşemeliklerinin üst yüzeyinde sıklıkla kullanılan ve raporu Şekil 4.2’de verilen panama yapısında üretilmiştir. Çizelge 4.12’de görülen iplikler hem atkı hem de çözgü ipliği olarak kullanılmıştır.

Üretilen dokuma kumaşlar Çizelge 4.13’de gösterilmektedir.



Şekil 4.2: Üretilen dokuma kumaş yapısı

Çizelge 4.13: Dokuma kumaşlara ait çalışma planı

Kumaş Kodu	Kumaş Yapısı	İplik Malzemesi	Özel İplik Oranı (%)
P-P-P	Panama	PES	0
Dt-Dt-Dt	Panama	Drytouch®	100
P-Dt-Dt	Panama	Drytouch®/PES	66
Dt-P-P	Panama	Drytouch®/PES	33
C-C-C	Panama	Coolmax®	100
P-C-C	Panama	Coolmax®/PES	66
C-P-P	Panama	Coolmax®/PES	33
Dc-Dc-Dc	Panama	Drycot®	100
P-Dc-Dc	Panama	Drycot®/PES	66
Dc-P-P	Panama	Drycot®/PES	33
YP	Panama	Yün/PES	30

4.1.3 Laminasyon işlemi

Otomobil koltuk döşemelikleri genellikle üç bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler; en üstte yer alan üst yüzey kumaşı, ortada laminasyon süngeri ve en altta yer alan astar kumaşdır. Bu üç malzeme alevli laminasyon işlemi ile bir araya getirilmektedir. Bu işlem sırasında sünger bir miktar eriyerek üst yüzey kumaşı ile astar kumaşına yapıştırılmaktadır. Çalışmada laminasyon malzemesi olarak, özellikleri Çizelge 4.14’de verilen polieter poliüretan sünger kullanılmıştır.

Çizelge 4.14: Sünger malzemesinin özellikleri

Malzeme	Yoğunluk (g/m ³)	Kalınlık (mm)
Polieterpoliüretan	26	3,5

Laminasyon malzemelerinden biri olan astar kumaşları, üst yüzey kumaşına göre değişir. Üst yüzey kumaşı örme yapısında ise astar malzemesi olarak çözümlü örme kumaş kullanılmaktadır. Bunun nedeni yuvarlak örme üst yüzey kumaşların yüksek uzama değerlerini, uzama değerleri daha düşük olan çözümlü örme astar ile dengelemektir. Dokuma yapısında üst yüzey kumaşlar için tersi durum geçerlidir. Astar olarak yuvarlak örme kumaşların tercih edilmesi ile uzama değerleri düşük olan dokuma kumaşlara daha yüksek uzama değerleri kazandırılmaktadır. Astar malzemelerinin özellikleri Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15: Astar malzemelerinin özellikleri

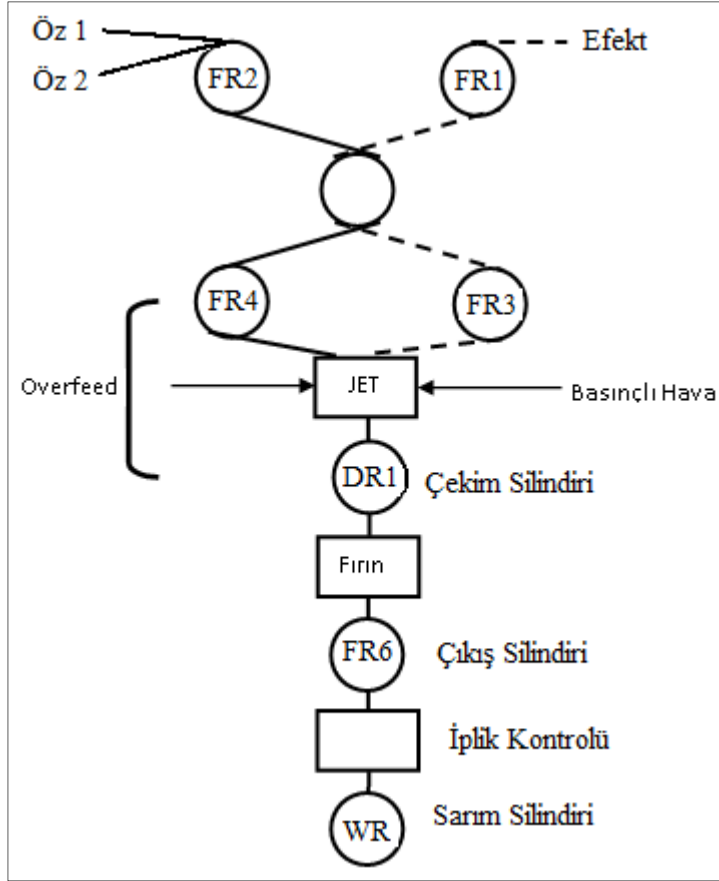
Üst Yüzey Kumaş Yapısı	Astar Kumaş Yapısı	Malzeme	Gramaj (g/m ²)
Dokuma	Yuvarlak örme-Düz Örgü	Poliester	30
Örme	Çözümlü örme- Trikot Örgü	Poliester	50

4.2. Metot

4.2.1 Hava tekstüre iplik üretimi

Hava tekstüre iplikler, dokuma kumaş üretimi için temin edilen tekstüre ipliklerden 60 iğ kapasiteli AIKI marka AT-501-A model makinede Çizelge 4.11 de verilen plana göre üretilmiştir.

Hava tekstüre iplik üretiminin şematik görünümü Şekil 4.3’te verilmiştir. Öz ve efekt iplikleri FR1-FR2 silindirlerinin yardımıyla makineye beslenir. FR3-FR4 silindirleri, FR1-FR2 silindirlerine göre yüksek hızlı olduğundan ipliğe ilk çekim bu bölgede uygulanmaktadır. FR3-FR4 silindirlerinden çıkan iplikler jete gelirler. İplikler hava jetinden geçerken çekim hızından daha yüksek bir hızla (besleme) beslenmektedir. Basınçlı hava filamentlerin karıştırılıp hacimli ve kıvrımlı bir yapı oluşturulmasını sağlar. Öz ve efekt ipliğin jete beslenme miktarları önemlidir. Çalışmada belirlenen özel iplik miktarları ile eşit bir besleme gerçekleştirilmiştir. Kıvrımlı halde çıkan iplik bir çekim silindiri (DR1) ile fiksaj işlemi için fırına sevk edilir. DR1 ile FR6 silindir hızlarının oranı çekim oranını verir. Hava tekstüre makinesinde üretim parametreleri Çizelge 4.16’da verilmiştir.



Şekil 4.3: Hava tekstüre iplik üretimi şematik görünümü

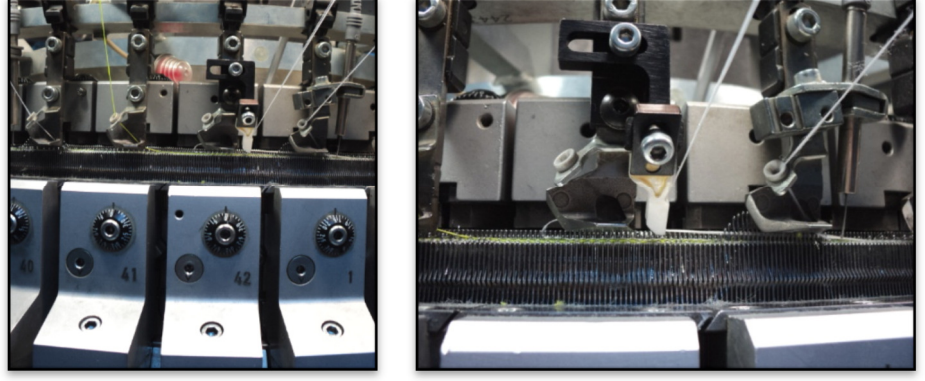
Çizelge 4.16: Hava tekstüre makinesi iplik üretim parametreleri

Çekim silindir hızı (DR1) (m/dak)	Çekim Oranı (FR6/DR1)	Besleme Oranı (Öz/Efekt)	Jet Basıncı (bar)	Düze Tipi
300	-3	11/11	6	347 Metal

4.2.2 Örme kumaş üretimi

Örme işlemi, inceliği E20, makine çapı 26" olan 42 sistemli Mayer&Cie OVJA 1.6 E model, silindir iğneleri elektronik kontrollü çift yataklı örme makinesinde gerçekleştirilmiştir.

Atkı ipliği yatırımı kumaş üretimi için, silindir ve kapak iğneleri arasında iplik yatırımı yapılmasını sağlayan ve Şekil 4.4'te gösterilen ilave aparatlar monte edilmiştir. Bu aparatlar sayesinde istenilen kalınlıkta iplik, kumaş içerisinde dolgu ipliği olarak kullanılabilir ve kapitone yapısında kumaşlar üretilebilmektedir.



Şekil 4.4 Atkı iplik yatırım aparatı

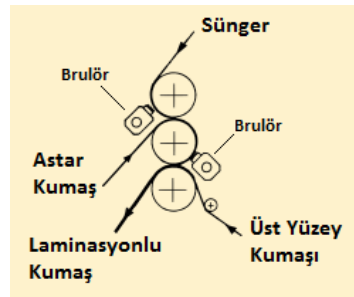
4.2.3. Dokuma kumaş üretimi

Dokuma kumaşlar için, çözgü hazırlama işlemi 7 m çaplı Karl Mayer marka numune çözgü makinesinde gerçekleştirilmiştir. Dokuma kumaş üretimi Bonas jakarlı, Somet Thema marka kancalı dokuma makinesinde gerçekleştirilmiştir.

4.2.4 Bitim ve laminasyon işlemi

Tüm örme ve dokuma kumaşların fiksaj işlemi Brückner marka 6 kamaralı ramöz makinesinde gerçekleştirilmiştir. Benzer yapıda tüm kumaşlar aynı parametreler ile işlem görmüştür.

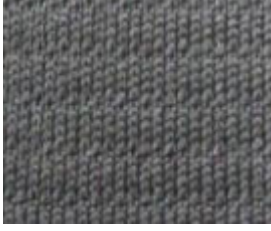


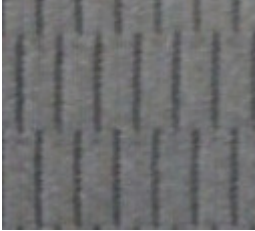

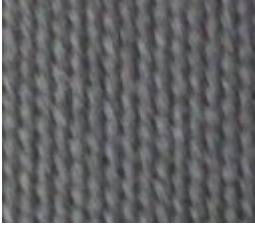
Laminasyon işlemi ise Schmitt marka alevli laminasyon makinesinde gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.5’de verilen şematik görünümünden anlaşılacağı gibi, alevle maruz kalan sünger öncelikle astar kumaşa yapıştırılır. Astar kumaşa yapıştırılan süngerin diğer yüzü alevle temas ettirilerek üst yüzey kumaşa yapışması sağlanır. Böylelikle üç katmanlı döşemelik kumaş elde edilmektedir. Tüm kumaşlar aynı parametreler ve 23 m/dak hız ile lamine edilmiştir.



Şekil 4.5: Alevli laminasyon işlemi şematik görünümü

Tez çalışmasında üretilen kumaş numunelerinin ön yüz görünümü Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17: Kumaş numunelerinin ön yüz görünümü

Ottoman 	Pike 
4 Ajurlu 	12 ajurlu 
Dolgulu 	Panama 

4.2.5. Kumaşlara uygulanan ölçümler

Otomobil döşemelik kumaşlarının karşılaması gereken çeşitli standartlar vardır. Tez çalışmasında konfor özellikleri geliştirilmiş döşemelik kumaş geliştirilmesi amaçlandığından, üretilen kumaşların öncelikle bu standartları ve ardından ısı konfor özelliklerini sağlaması beklenmektedir.

Kumaşlara uygulanan testler aşağıda sıralanmıştır.

4.2.5.1 Gramaj ölçümü

Üretilen kumaşların metrekare ağırlığını belirlemek amacıyla TS EN 12127 standardına göre, her bir kumaştan 100 cm²’lik 5 numune alınarak hassas terazide

ölçümler gerçekleştirilmiştir. Kumaşların öncelikle toplam gramajı ölçülmüştür. Sonra otomotiv döşemelikleri ile ilgili standartlarda belirtildiği gibi, birbirine yapışmış durumdaki üç katman aseton yardımıyla ayrıştırılarak üst yüzey kumaşının, sünger ve astar kumaşın ayrı ayrı ölçümleri yapılmıştır.

4.2.5.2 Kalınlık ölçümü

Üretilen üç bileşenli döşemelik kumaşın kalınlık ölçümleri, kumaşın üç farklı yerinden ve TS 7128'e uygun olarak Alambeta cihazı ile yapılmıştır.

4.2.5.3 Yanma hızı testi

Yanma hızı testi, alev maruz kalan hammaddenin yanma hızını ölçmek için gerçekleştirilmektedir. Ölçümler, ASTM 635 standardına ve yatay yanma prensibine göre yapılmıştır. Bu standarda göre 356 mm*100 mm ebatlarında (Şekil 4.6) hazırlanan numune, test aparatının U plakası üzerine yüzü aşağıya doğru bakacak şekilde yerleştirilir. Alev ile tutuşturulan numunede, alev daha önceden belirlenmiş ilk referans çizgisine geldiğinde kronometre çalıştırılır. Alev söndüğü anda veya ikinci referans çizgisine geldiğindeki (2,54 cm) süre belirlenir. Alev ikinci referans çizgisine gelmeden sönerse ilk referans çizgisiyle alevin söndüğü en uzak nokta arasındaki mesafe ölçülür. Yanma hızı (V_c) Denklem (1) e göre hesaplanır.

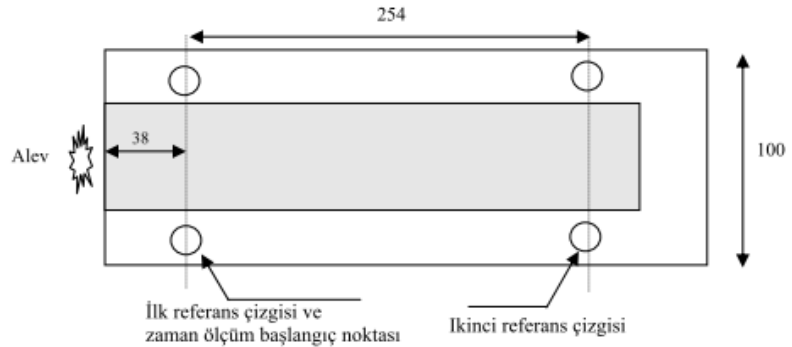
$$V_c = 60 * (S/T) \quad (1)$$

Burada;

T=Yanma süresi (sn),

S=Yanma mesafesi (mm),

V_c = Yanma hızı (mm/dk.)



Şekil 4.6: Yanma hızı testi numunesi şematik görünümü

Yanma hızı testi numuneler boy ve en yönünde ayrı ayrı alınarak yapılmıştır. Raporlama sonuca bağlı olarak değişmektedir. Alev birinci referans çizgisini geçmeden sönerse test sonucu sayısal olarak değil *kendiliğinden sönen* olarak raporlanır. Test sonucunun FIAT 7G.2000 şartnamesine göre 100 mm/dk.'dan düşük olması gerekmektedir.

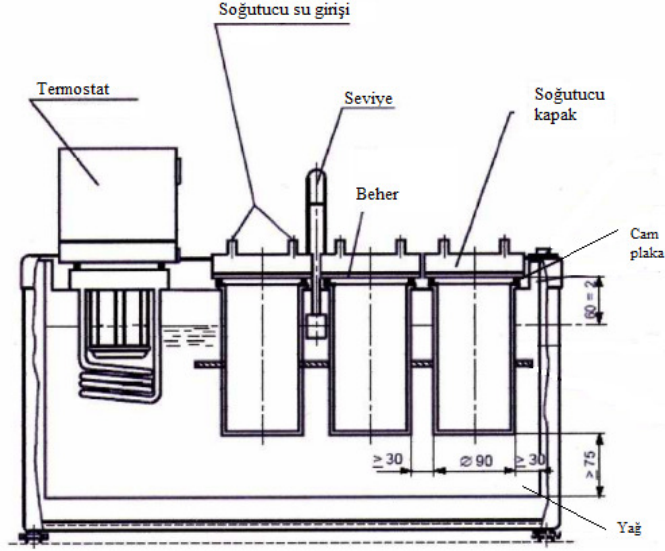
4.2.5.4 Sislenme testi

Araç kabini içerisindeki parçalara uygulanan, uçucu bileşiklerin araç camında oluşturduğu sis tabakasının sürücü görüşünü engelleme derecesini ölçmek amacıyla yapılan bir testtir ve yeni bir malzeme kullanılacaksa yapılması gerekir. Araç kabini içinde önemli bir yere sahip olan döşemelik kumaşlarda hammadde değişimi, malzeme içerisinde kullanılan kimyasal maddenin çeşit ve miktarı test sonucunu etkiler. Tez çalışmasında farklı iplikler kullanıldığından bu test kritik öneme sahiptir. Sislenme testi, FIAT grubu test standartları arasında bulunmadığından, PSA (Peugeot ve Citroen Grubu) D45 1727 standardına göre K20 Thermohaake cihazında yapılmıştır.

Şekil 4.7'de sislenme cihazının şematik görünümü verilmiştir. Kumaş temiz bir beherin alt kısmına yerleştirilir. Üzeri yansıma ölçümü yapılmış cam plaka (r_0) ile kapatılan beher, yağ ile ısıtılan cihazın içerisine konur. Cam plaka üzerine soğutucu kapak kapatılarak cihazın içerisindeki yağ 100°C 'ye kadar ısıtılırken soğutucu kapak 21°C 'ye soğutulur. Böylelikle sıcaklık ile açığa çıkan kimyasalların cam plaka üzerinde birikmesi sağlanır. 3 saatlik bir test sonrasında cam plakanın aynı noktasında yansıma ölçümü (r_1) yeniden yapılır. Tek bir nokta için sislenme indisi yani F değeri Denklem (2)'ye göre hesaplanır. 4 farklı noktadan yapılan ölçümün ortalaması test sonucunu verir. PSA şartnamelerine göre test sonucunun % 85'ten yüksek olması gerekmektedir.

$$F = \frac{r_1}{r_0} \times 100 \quad (2)$$

F: sislenme indisi, r_1 : deney sonrasında ölçülen yansıma, r_0 : deney öncesinde ölçülen yansıma



Şekil 4.7: Sislenme cihazı şematik görünümü

4.2.5.5 Işık haslığı ölçümü

Işık haslığı testi, kumaşların ışığın UV etkisi ile uğrayacağı zararın derecesinin belirlenmesi için yapılmaktadır. Ölçümler FIAT 50451/01 standardına göre, ATLAS Ci 3000+Weather-Ometer cihazında yapılmıştır. Standartta göre 81.9 (kJ) enerji uygulanmış ve değerlendirme gri skalaya göre yapılmıştır. FIAT 9.55441 şartnamelerine gri skalaya göre test sonucu 5 değerini vermelidir. Müşteri ile karşılıklı anlaşma ile 4/5 değeri de kabul edilmektedir.

4.2.5.6 Aşınma dayanımının ölçümü

Aşınma dayanımı bir materyalin aşınmaya karşı gösterdiği dirençtir. Otomobil döşemelikleri için aşınma dayanımı çok önemlidir. Farklı materyallerin aşındırma etkisini simüle etmek için farklı aşındırma malzemeleri kullanılmakta ve bunların her biri farklı bir test metodu ile değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada ilk aşınma dayanımı testi FIAT 50455/10 standardına göre, Taber test cihazında gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.8-a). Aşındırma malzemesi taş olan bu testte 1000 g toplam yük altında örme kumaşlar için 300, dokuma kumaşlar için 600 çevrim yapılmaktadır. Test uygulanmış numune örneği Şekil 4.8-b'de verilmiştir. Otomobil döşemeliklerinden beklenen standartları karşılaması için test numunesinde herhangi bir iplik kopuğu ve desende bozulma olmamalıdır. Bu şartları sağlayan test sonucu OK olarak değerlendirilirken, numune üzerinde oluşan tek bir iplik kopuğu bile test sonucunun NOK yani kabul

edilemez olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle üretilen numunelerden NOK sonucuna sahip olanlar değerlendirme dışında bırakılacaktır.



Şekil 4.8: a: Taber test cihazı b: Test uygulanmış numune

Diğer bir aşınma dayanımı testi olan Cesconi, testinde aşındırma malzemesi kumaştır. FIAT 50455 ve 50455/09 standartlarına göre, Cesconi test cihazında ölçümler yapılmıştır (Şekil 4.9). Bu standartlara göre 3000 g toplam yük altında örme ve dokuma kumaşlar için sırasıyla 3000 ve 6000 çevrim yapılmaktadır. Otomobil döşemeliklerinde kabul şartı test numunesinde herhangi bir iplik kopuğu ve desende bozulma görülmemesidir. Buna ek olarak gri skala ile aşınan bölgenin renk değişimi de incelenmektedir. 9.55441 numaralı FIAT şartnamesinde gri skalaya göre kabul sınırı, 3000 çevrimlik test için en az 4/5, 6000 çevrimlik test için en az 4 seviyesidir. Üretilen numunelerde şartname gereğini karşılayamayan numuneler olması durumunda da kumaşlar değerlendirmeye alınacaktır. Çünkü Cesconi testi sonucunun iyileştirilmesi Taber testine nazaran daha kolaydır.



Şekil 4.9: Cesconi test cihazı

4.2.5.7. Yapışma mukavemetinin ölçümü

Üç bileşenli döşemelik kumaşta laminasyon sonrası üst yüzey kumaşı-sünger ve sünger-astar arasında yapışma dayanımları, FIAT 50441/05 standardına göre Zwick test cihazında kumaşın boy ve en yönleri için test edilmiştir. Test sırasında 50*200 mm'lik numunenin öncelikle 100 mm'lik kısmı elle birbirinden

ayrılır. Ayrılan iki kısım Zwick cihazında çeneler arasına yerleştirilir ve belirli bir hızla ayırmaya devam edilir. Ayırmak için gerekli ortalama kuvvet belirlenir. 9.55441 numaralı FIAT şartnamesine göre üst yüzey kumaşı-sünger yapışma mukavemeti 0,8 daN'a eşit veya büyük, sünger-astar kumaşı 0,3 daN'a eşit veya büyük olmalıdır. İki katman arasında yapışma yoğun ise test başlangıcında elle ayırıştırma gerçekleştirilemez ve test raporlaması "ayırışma yok" (AY) olarak yapılır. Kumaşlarda ayırışma olmaması laminasyon prosesinin başarısını gösterir.

4.2.5.8. Kopma mukavemetinin ölçümü

Kopma mukavemeti testi, FIAT 50441/01 standardına göre Zwick test cihazında kumaşın boy ve en yönünde 5'er farklı yerden numuneler alınarak gerçekleştirilmiştir. 9.55441 numaralı FIAT şartnamesine göre kopma mukavemetinin örme kumaşlar için en az 60 daN ve dokuma kumaşlar için en az 100 daN olması gerekir.

4.2.5.9 Yırtılma mukavemetinin ölçümü

Yırtılma mukavemeti testi, FIAT 50442 standardına göre Zwick test cihazında kumaşın boy ve en yönünde 5'er farklı yerden numuneler alınarak gerçekleştirilmiştir. 9.55441 numaralı FIAT şartnamesine göre, yırtılma mukavemeti test sonucunun tüm kumaş yapıları için en az 6 daN olması gerekmektedir.

4.2.5.10. Patlama mukavemetinin ölçümü

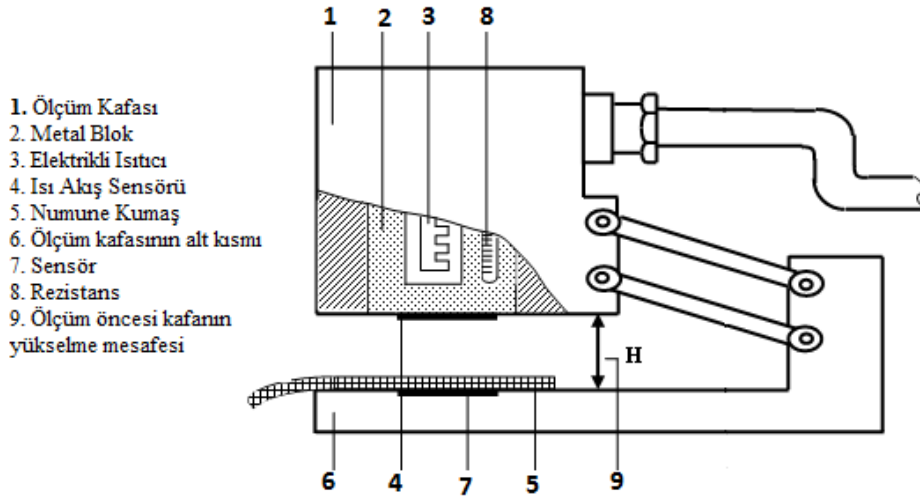
Patlama mukavemeti testi, mekanik patlatma metoduna göre Zwick test cihazına adapte edilen ilave bir aparat ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler FIAT 50447 standardına göre, kumaşın 5 farklı yerinden alınan numuneler ile yapılmıştır. 9.55441 numaralı FIAT şartnamesine göre patlama mukavemeti test sonucunun örme kumaşlar için en az 20 daN ve dokuma kumaşlar için en az 25 daN olması gerekmektedir.

4.2.5.11. Dikiş mukavemetinin ölçümü

Dikiş mukavemeti testi Zwick test cihazında, FIAT 50455/02 standardına göre yalnızca dokuma kumaşlara uygulanmıştır. Kumaşın boy ve en yönünde 5'er farklı yerinden alınan numuneler ile test gerçekleştirilmiştir. 9.55441 numaralı FIAT şartnamesine göre dikiş mukavemeti test sonucunun dokuma kumaş yapıları için en az 40 daN olması gerekmektedir. Şartname gereği bu test sadece dokuma kumaşlara uygulanmaktadır.

4.2.5.12. Isıl konfor özelliklerinin ölçümü

Otomotiv sektörü için istenen fiziksel özellikleri karşılayan tüm kumaşların ısı konfor testleri gerçekleştirilmiştir. Isıl konfor özelliklerinin ölçümü, Alambeta cihazında 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. Şekil 4.10'da Alambeta cihazının şematik görünümü verilmiştir. Alambeta ölçüm cihazının, ölçüm kafasında bulunan metal blok [2] elektrikli ısıtıcı [3] ile insan vücudu sıcaklığına ısıtılır. Sıcaklık bir termometre [8] ile kontrol edilmektedir. Isıtılmış metal blokun [2] alt kısmında, ısı akış sensörü [4] bulunur. Ölçüm kafası H açıklığı kadar kaldırılır Standart atmosfer koşullarında kondüsyonlanan numune, ısı akış sensörü üzerine yerleştirilir ve ölçüm kafası indirilir. Hareket sensörü [7] ölçüm kafasının düzgün olarak kumaşa temas edip etmediğini kontrol eder. Ölçüm kafası kapandığında metal bloktan kumaşa doğru ısı akışı başlar. Isı transferi ile birlikte, numune kumaş yüzeyindeki sıcaklık değişmeye başlar, bu süreçte ısı akış eğrisi çıkartılarak ısı karakteristikler ölçülür. Bu yöntemde insan vücudunun kumaş yüzeyine teması düşünülerek değerlendirme yapılmaktadır.



Şekil 4.10: Alambeta cihazının şematik görünümü

Alambeta cihazında ısı iletkenlik (W/mK) ve kalınlık (mm) değerlerinin ölçümü yapılmaktadır.

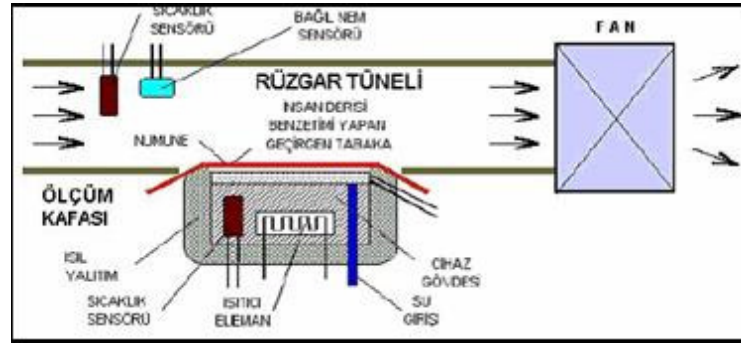
4.2.5.13. Bağlı su buharı geçirgenliğinin ölçümü

Otomotiv sektörü için istenen fiziksel özellikleri karşılayan tüm kumaşların bağlı su buharı geçirgenliği test edilmiştir. Kumaşların bağlı su buharı geçirgenliği testi Permetest cihazında ISO 11092 standardına göre 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.11'de şematik olarak gösterilen Permetest cihazının

ölçüm prensibi şöyledir: Numuneyi yerleştirmeden önce ısı akışı değeri (q_0) kaydedilir. Sonra numunenin yerleşeceği bölge nemlendirilir, altına yarı geçirgen selofan konarak numune yerleştirilir. Numune belirli bir hızda hava akışına maruz bırakılır. Aktif eğimli yüzeyden dışarı çıkan buharlaşma ısı miktarı özel entegre bir sistemle ölçülür. Ölçülen değer ısı kaybı miktarını (q_s) göstermektedir. Bu değerlerden yola çıkılarak bağıl su buharı geçirgenliği(P) Denklem (3) ile hesaplanmaktadır. P değeri, % 100 serbest ölçüm yüzeyinin geçirgenliğini göstermektedir.

$$P = 100 \times (q_s / q_0) \quad (3)$$

P: %100 su buharı geçirgenliği (%), q_s : numune var iken ısı akışı, q_0 : numunesiz ısı akışı (W/m^2)



Şekil 4.11: Permetest cihazı şematik görünümü

4.2.5.14. Hava geçirgenliğinin ölçümü

Otomotiv sektörü için istenen fiziksel özellikleri karşılayan tüm kumaşların hava geçirgenlikleri ölçülmüştür. Kumaşların hava geçirgenliği testi TS 391 EN ISO 9237'e göre, Textest FX 3300 hava geçirgenliği ölçüm cihazında, 20 cm² ölçüm alanında, 200 Pa basınç farklılığında gerçekleştirilmiştir. Kumaşın 10 farklı yerinden alınan ölçümler lt/m²s cinsinden tespit edilmiştir.

4.2.6. İstatistiksel Değerlendirme

Yapılan ölçümlerden elde edilen test sonuçları, tek yönlü varyans analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Varyans analizi, kitlelerde normal dağılıma uyan üç ya da daha fazla örneklem arasındaki farklılığın önemli olup olmadığını araştıran ve bu farklılığı meydana getiren sebeplerin kontrolünde kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. Varyans analizi, model denklemlerindeki bağımsız değişken sayısına bağlı olarak sınırlandırılmaktadır. Tez çalışmasında kullanılan

tek yönlü varyans analizi, bir bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini araştırmak için kullanılmaktadır. Varyasyonların istatistiksel olarak önem derecesini belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Bu analizler ile elde edilen “p” değerleri, değişimin önemlilik düzeyini belirlemede kullanılmıştır. “p” değerinin 0.05'den büyük olması durumunda değişimin önemli olmadığı ve ihmal edilebileceği kabul edilmektedir. Varyans analizleri sonucunda birbirinden farklılığı önemli olmayan materyaller aynı alt gruplar içerisinde değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

5.1. Fiziksel ve Konfor Özelliklerine Ait Bulgular

Gerçekleştirilen tüm ölçümler, bunlara ait kısaltmalar ve ölçü birimleri Çizelge 5.1’de verilmiştir. Ölçümler iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Kumaşların öncelikle fiziksel testleri yapılmış, otomobillerde en kritik testlerden biri olan Taber testi sonucu uygun olan numunelerin ısı konfor özellikleri ölçülmüştür.

Çizelge 5.1: Ölçülen parametreler, kullanılan kısaltmalar ve birimleri

Ölçülen Parametre	Kullanılan Kısaltma	Ölçü Birimi
Özel İplik Oranı	ÖİO	%
Gramaj	-	g/m ²
Yanma Hızı	-	mm/dk
Sislenme	-	%
Yapışma Mukavemeti	Yapışma Muk.	daN
Kopma Mukavemeti	Kopma Muk.	daN
Yırtılma Mukavemeti	Yırtılma Muk.	daN
Patlama Mukavemeti	Patlama Muk.	daN
Dikiş Mukavemeti	Dikiş Muk.	daN
Isıl İletkenlik	λ	W/mK
Kalınlık	t	mm
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	p	%
Hava Geçirgenliği	HG	lt/m ² s

5.1.1. Çift katlı örme kumaşlar

Üç farklı yapıda (Ottoman, özel pike, ajur) üretilen çift katlı örme kumaşların fiziksel ve ısı konfor özelliklerine etki eden parametreleri belirlemek amacıyla yapılan ölçümler sonucunda elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

5.1.1.1. Ottoman tipi çift katlı örme kumaşlar

İpliklerin temin edildikleri şekilde kullanım durumlarını tespit etmek ve kumaş yapısının kumaşların fiziksel ve ısı konfor özelliklerine etkisini belirlemek için %100 poliester ve % 100 özel iplikler kullanılarak Ottoman yapısında kumaşlar üretilmiştir. Otomotiv sektöründe araç içerisinde kullanılacak kumaşların, ana sanayilerin şartnamelerinde belirtmiş olduğu test değerlerini karşılaması gerekmektedir. Çizelge 5.2’de örme kumaşlar için ana sanayinin

belirlediği gereklilikler ve Ottoman tipi çift katlı örme kumaşların fiziksel test sonuçları verilmiştir. Ottoman tipi kumaşların Taber testi sonuçları otomotiv sektöründe beklenen şartları karşılayamadığından, bu kumaşlara sislenme testi ve konfor testleri uygulanmamıştır.

Çizelge 5.2: Ottoman tipi kumaşların fiziksel test sonuçları

Parametre		Gereklilik	P-P		Dt-Dt		C-C		Dc-Dc	
			Boy	En	Bo y	En	Bo y	En	Bo y	En
Gramaj	Toplam	-	373		377		378		361	
	Kumaş	-	243		248		251		234	
	Sünger	-	72		71		71		71	
	Astar	-	59		58		56		56	
Yanma Hızı		≤ 100	97	KS*	107	KS	122	KS	120	KS
Sislenme		≥ 85	-		-		-		-	
Işık Haslığı		≥ 4/5	4/5		4/5		4/5		4/5	
Taber	300 tur	OK	NOK****		NOK		NOK		NOK	
Cesconi	3000 tur	≥ 4/5	4/5		4		4		4/5	
	6000 tur	≥ 4	4/5		3/4		3/4		4	
Yapışma Muk	Kumaş - Sünger	≥ 0.8	AY*	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY
	Sünger -Astar	≥ 0.3	8.5	8.5	5.6	5.4	5.9	6.7	5.7	6
Kopma Muk.		≥ 60	171	101	161	98	159	99	157	95
Yırtılma Muk.		≥ 6	21	18	19	18	18	16	18	18
Patlama Muk.		≥ 20	68.1		62.8		61.2		61.3	

* Kendiliğinden sönen, **Ayrışma yok, ***Uygun değil

5.1.1.2 Özel pike tipi çift katlı örme kumaşlar

Kumaş yapısının, özel iplik çeşidinin ve özel ipliğin kumaş içerisinde kullanım yerinin kumaşların fiziksel ve konfor özelliklerine etkisini incelemek amacıyla özel pike tipi çift katlı örme kumaşlar üretilmiştir. Çizelge 5.3'de örme kumaşlar için ana sanayinin belirlediği gereklilikler ve özel pike tipi çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları verilmiştir. Pike tipi çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçümleri gerçekleştirilmiş ve sonuçları Çizelge 5.4'te verilmiştir.

Çizelge 5.3: Özel pike tipi çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları

Parametre	Gereklilik	P-P		Dt-Dt		C-C		Dc-Dc		Dt-P		C-P		Dc-P		P-Dt		P-C		P-Dc		
		Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	
Gramaj	Toplam	-	497.8	525.0	520.0	505.0	511.2	510.2	490.0	482.0	483.4	476.0										
	Kumaş	-	359.8	386.8	383.8	361.8	368.2	368.2	346.8	346.2	343.0	336.2										
	Sünger	-	74.2	80.2	78.0	86.0	79.8	78.8	80.0	73.8	73.2	72.0										
	Astar	-	63.8	58.0	58.2	57.2	63.2	63.2	63.2	62.0	67.2	67.8										
Yanma Hızı	≤ 100	98	99	100	98	99	100	100	98	100	99	96	100	100	98	84	93	74	84	75	86	
Sislenme	≥ 85	90.93	91.6	92.4	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Işık Haslığı	≥ 4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
Taber	300 tur	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Cesconi	3000 tur	≥ 4/5	4/5	4	4	4/5	4	4/5	4	4	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5	4/5
	6000 tur	≥ 4	4	3/4	3/4	4	3/4	4	3/4	3/4	4	3/4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Yapışma Muk.	Kumaş-Sünger	≥ 0.8	1.1	1.0	1.1	1.2	1.1	1	1.1	1	1.1	1	1	1	1.1	1	AY*	AY	AY	AY	AY	AY
	Sünger-Astar	≥ 0.3	0.8	0.8	1	0.8	0.8	0.8	0.9	0.7	0.9	1.1	0.8	0.7	0.8	0.8	AY	AY	AY	AY	AY	AY
Kopma Muk.	≥ 60	247.8	112.8	238.8	97.8	219.8	101.8	190.0	101.8	240.0	112.6	241.4	118.8	228.0	117.0	254.8	104.8	238.2	104.0	217.2	108.4	
Yırtılma Muk.	≥ 6	30.2	26.8	33.0	25.8	27.0	26.0	25.8	23.0	28.8	25.2	28.4	25.4	26.6	25.8	29.0	24.0	27.0	22.4	26.2	21.8	
Patlama Muk.	≥ 20	64.56	60.28	55.90	55.22	64.62	66.34	69.28	61.82	57.88	55.60											

*Ayrışma yok **Uygun değil

Çizelge 5.4: Özel pike tipi çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları

Parametre	P-P	Dt-Dt	C-C	Dc-Dc	Dt-P	C-P	Dc-P	P-Dt	P-C	P-Dc
λ	0.04305	0.04506	0.04435	0.04248	0.04364	0.04377	0.04270	0.04350	0.04438	0.04501
t	2.83	3.20	3.07	3.07	2.73	2.73	2.70	2.23	2.33	2.40
p	23.9	27.8	24.8	25.7	24.3	20.3	24.1	24.5	24.9	24.5
HG	609	692	523	753	564	512	619	538	477	527

5.1.1.3 Ajur tipi çift katlı örme kumaşlar

Kumaş yapısının, özel iplik çeşidinin, özel ipliğin kumaş içerisinde kullanım yerinin ve ajur büyüklüğünün kumaşların performans ve konfor özelliklerine etkisini incelemek amacıyla ajur tipi çift katlı örme kumaşlar üretilmiştir.

Ajur büyüklüğü 4 ve 12 olan çift katlı kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları sırasıyla Çizelge 5.5 ve 5.6'da, ısı konfor ölçüm sonuçları ise sırasıyla Çizelge 5.7 ve 5.8'de verilmiştir.

5.1.2 Atkı iplik yatırımı (dolgu) örme kumaşlar

Kumaş yapısının, özel iplik tipinin ve özel ipliğin kumaş içerisinde kullanım yerinin kumaşların performans ve konfor özelliklerine etkisini incelemek amacıyla atkı iplik yatırımı örme kumaşlar üretilmiştir.

Çizelge 5.9'da örme kumaşlar için ana sanayinin şartnamelerinde belirlediği gereklilikler ve atkı iplik yatırımı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları verilmiştir. Atkı iplik yatırımı örme kumaşların Taber testi sonucu otomotiv sektöründe beklenen şartları karşılayamadığından, bu kumaşlara bazı fiziksel testler ile ısı konfor testleri yapılmamıştır.

5.1.3 Dokuma kumaşlar

Dokuma kumaşlar hava tekstüre makinesinde üretilen karışım ipliklerden ve temin edilen PES/Yün ipliklerden üretilmiştir.

Çizelge 5.10 ve 5.11'de dokuma kumaşların sırasıyla fiziksel ve ısı konfor ölçüm sonuçları verilmiştir. PES/Yün iplikli dokuma kumaşın Taber testi sonucu otomotiv sektöründe beklenen şartları karşılayamadığından, bu kumaşın konfor testleri yapılmamıştır.

Çizelge 5.5: Ajur büyüklüğü 4 olan çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları

Parametre		Gereklilik	P-P-4		Dt-Dt-4		C-C-4		Dc-Dc-4		Dt-P-4		C-P-4		Dc-P-4	
			Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En
Gramaj	Toplam	-	483.2		523.2		548.4		497.8		519.2		523.6		503.0	
	Kumaş	-	345.0		399.6		394.6		366.6		385.8		386.2		368.0	
	Sünger	-	77.2		69.8		99.4		76.2		78.8		82.6		81.0	
	Astar	-	61.0		53.8		54.4		55.0		54.6		54.8		54.0	
Yanma Hızı		≤ 100	96	KS	86	85	88	91	82	86	83	85	83	88	89	93
Işık Hışığı		≥ 4/5	4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5	
Taber	300 tur	OK	OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK	
Cesconi	3000 tur	≥ 4/5	4/5		3/4		3/4		4/5		3/4		3/4		4/5	
	6000 tur	≥ 4	4		2/3		2/3		4		2/3		2/3		4	
Yapışma Muk.	Kumaş-Sünger	≥ 0.8	0.7	1	AY*	AY	1.1	1.1	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY
	Sünger-Astar	≥ 0.3	0.7	0.7	0.7	0.6	0.9	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	AY	AY	AY	AY
Kopma Muk.		≥ 60	239.8	182.2	212.6	170.2	199.6	155.2	183.8	148.4	201.2	171.0	184.2	171.4	183.8	166.2
Yırtılma Muk.		≥ 6	33.0	34.0	30.8	29.2	24.0	28.8	25.0	28.0	25.8	30.8	23.0	31.8	23.0	28.8
Patlama Muk.		≥ 20	91.04		84.22		80.92		76.60		82.12		83.42		89.42	

*Ayrışma yok

Çizelge 5.6: Ajur büyüklüğü 12 olan çift katlı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları

Parametre		Gereklilik	P-P-12		Dt-Dt-12		C-C-12		Dc-Dc-12		Dt-P-12		C-P-12		Dc-P-12		P-Dt-12		P-C-12		P-Dc-12	
			Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En
Gramaj	Toplam	-	505.0		522.2		543.0		491.6		514.0		518.0		509.6		518.8		529.8		496.0	
	Kumaş	-	366.8		384.0		385.2		362.4		375.0		390.8		361.8		380.0		368.6		365.2	
	Sünger	-	79.4		84.0		103.4		74.8		83.8		71.6		93.4		83.4		105.8		76.0	
	Astar	-	58.8		54.2		54.4		54.4		55.2		55.6		54.4		55.4		55.4		54.8	
Yanma Hızı		≤ 100	95	85	91	89	83	85	81	85	94	95	90	88	86	89	83	77	95	87	88	92
Işık Haslığı		≥ 4/5	4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5		4/5	
Taber 300tur	300 tur	OK	OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK	
Cesconi	3000 tur	≥ 4/5	4/5		3/4		3/4		4/5		3/4		3/4		4/5		4/5		4/5		4/5	
	6000 tur	≥ 4	4		2/3		2/3		4		2/3		2/3		4		4		4		4	
Yapışma Muk.	Kumaş-Sünger	≥ 0.8	1.1	1	AY*	AY	1.1	1	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY
	Sünger-Astar	≥ 0.3	0.7	0.7	AY	AY	0.8	0.8	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	0.8	0.6	AY	AY
Kopma Muk.		≥ 60	229.2	170.6	204.4	156.2	184.4	146.0	178.2	149.2	202.0	164.4	181.6	164.0	189.6	162.0	219.4	155.0	212.2	142.4	219.6	141.6
Yırtılma Muk.		≥ 6	32.8	29.0	27.0	29.0	24.0	27.8	26.2	29.0	29.2	29.2	29.8	29.8	27.2	31.0	28.2	28.0	27.8	29.0	29.2	29.8
Patlama Muk.		≥ 20	92.22		79.42		79.88		73.82		80.38		87.90		87.60		89.02		76.50		73.50	

*Ayrışma yok

Çizelge 5.7: Ajur büyüklüğü 4 olan çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları

Parametre	P-P-4	Dt-Dt-4	C-C-4	Dc-Dc-4	Dt-P-4	C-P-4	Dc-P-4
λ	0.04256	0.04340	0.04421	0.04410	0.04290	0.04434	0.04404
t	2.87	3.13	3.63	2.73	2.97	2.87	2.60
p	23.0	25.1	24.0	24.2	25.2	24.1	27.4
HG	653	591	539	617	796	709	604

Çizelge 5.8: Ajur büyüklüğü 12 olan çift katlı örme kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları

Parametre	P-P-12	Dt-Dt-12	C-C-12	Dc-Dc-12	Dt-P-12	C-P-12	Dc-P-12	P-Dt-12	P-C-12	P-Dc-12
λ	0.04270	0.04298	0.04521	0.04415	0.04271	0.04504	0.04381	0.04393	0.04484	0.04456
t	2.90	2.93	3.10	2.67	2.87	2.63	2.93	2.97	2.53	2.47
p	26.3	25.3	28.0	28.3	24.8	23.0	24.6	24.9	24.9	29.6
HG	633	639	562	668	666	623	775	688	636	736

Çizelge 5.9: Atkı iplik yatırımı örme kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları

Parametre		Gereklilik	P-P-P		Dt-P-P		C-P-P		Dc-P-P		P-Dt-P		P-C-P		P-Dc-P	
			Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En
Gramaj	Toplam	-	494		489		491		481		501		499		497	
	Kumaş	-	357		357		365		344		365		366		366	
	Sünger	-	73		72		67		74		75		71		69	
	Astar	-	64		60		59		63		61		62		62	
Yanma Hızı		≤ 100	67	64	71	67	74	77	70	79	64	71	69	73	64	71
Taber	300tur	OK	NOK		NOK		NOK		NOK		NOK		NOK		NOK	
Yapışma Muk.	Kumaş-Sünger	≥ 0.8	AY*	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY	AY
	Sünger-Astar	≥ 0.3	AY	AY	0.8	0.6	0.8	0.7	0.8	0.8	AY	AY	0.8	0.7	0.7	0.8
Kopma Muk.		≥ 60	188	250	202	246	202	250	197	240	201	242	195	254	193	235

*Ayrışma Yok

Çizelge 5.10: Dokuma kumaşların fiziksel ölçüm sonuçları

Parametre	Gereklilik	P-P-P		Dt-Dt-Dt		C-C-C		Dc-Dc-Dc		YP		P-Dt-Dt		P-C-C		P-Dc-Dc		Dt-P-P		C-P-P		Dc-P-P		
		Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	
ÖİÖ	-	-	%0	%100	%100	%100	%30	%66	%66	%66	%33	%33	%33											
Gramaj	Toplam	-	459.2	438.0	458.2	465.0	391.8	446.4	458.2	469.4	475.6	458.6	462.0											
	Kumaş	-	353.0	342.2	362.4	366.6	293.2	337.6	359.4	366.2	360.2	359.8	363.2											
	Sünger	-	77.2	67.8	66.8	68.8	70.2	79.2	69.2	74.2	86.4	69.6	69.8											
	Astar	-	29.0	28.0	29.0	29.6	28.4	29.6	29.6	29.0	29.0	29.2	29.0											
Yanma Hızı		≤ 100	84	77	87	79	89	79	82	77	104	94	79	83	85	81	87	84	83	76	79	83	91	84
Sislenme		≥ 85	91.92	91.65	91	91.53	92.79	91.59	96.36	91.12	90.88	96.44	92.5											
Işık Hashığı		≥ 4/5	4/5	4/5	4	4/5	5	4/5	4	4/5	4/5	4/5	4/5											
Taber	300 tur	OK	OK	OK	OK	OK	NOK**	OK	OK	OK	OK	OK	OK											
Cesconi	3000 tur	≥ 4/5	4/5	4	4	4/5	4/5	4	4	4/5	4/5	4/5	4/5											
	6000 tur	≥ 4	4	3	3	4/5	4/5	3	3	4	4	3	4/5											
Yapışma Muk.	Kumaş-Sünger	≥ 0.8	A.Y.*	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.	A.Y.
	Sünger-Astar	≥ 0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	4.8	4.0	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.5	0.5	0.2	0.2
Kopma Muk.		≥ 100	479.0	331.0	479.0	270.6	473.2	343.4	474.4	302.8	298.4	178.0	465.8	275.0	479.0	347.0	471.2	288.8	479.0	340.2	479.0	357.4	470.2	340.6
Yırtılma Muk.		≥ 6	47.6	33.4	43.8	32.4	41.2	31.0	40.0	32.0	25.4	17.4	43.8	30.0	42.4	29.2	41.6	30.6	49.8	34.6	37.4	30.6	45.6	29.6
Patlama Muk.		≥ 25	114.90	121.24	116.62	111.00	63.02	122.98	117.20	114.52	123.22	118.02	119.20											
Dikiş Muk.		≥ 40	115.6	96.0	117.0	78.2	113.4	103.2	96.2	103.4	63.2	40.4	118.8	100.8	123.8	104.2	118.4	96.8	122.0	102.0	124.8	106.8	116.4	101.4

*Ayrışma Yok, ** Uygun değil.

Çizelge 5.11: Dokuma kumaşların ısı konfor ölçüm sonuçları

Parametre	P-P-P	Dt-Dt-Dt	C-C-C	Dc-Dc-Dc	P-Dt-Dt	P-C-C	P-Dc-Dc	Dt-P-P	C-P-P	Dc-P-P
ÖİÖ	%0	%100	%100	%100	%66	%66	%66	%33	%33	%33
λ	0.04423	0.04534	0.04444	0.04359	0.04670	0.04387	0.04532	0.04383	0.04455	0.04294
t	1.97	1.93	1.93	2.03	1.80	2.13	1.67	2.07	2.13	2.37
p	30.7	31.4	31.5	30.9	33.6	30.9	33.0	30.0	29.6	29.1
HG	39.8	40.4	33.5	65.8	37.6	39.4	61.3	42.3	44.1	54.2

6. SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME

6.1 Kumaşların Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

6.1.1 Ottoman tipi kumaşlar

Ottoman tipi örme kumaş yapılarına ait ölçüm sonuçları Çizelge 5.2’de verilmiştir. Ottoman tipi kumaşlar, ön yüzünün kabartmalı bir yapıda olması nedeniyle aşınma testleri sırasında yüksek sürtünmeye maruz kalmakta ve kolaylıkla aşınmaktadır. Bu yüzden Ottoman yapısındaki tüm kumaşlar Taber testinden geçememiş ve dolayısıyla değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

6.1.2 Pike tipi kumaşlar

Pike tipi örme kumaş yapısında 10 farklı kumaşın fiziksel test sonuçları Çizelge 5.3’de verilmiştir. Bu sonuçlardan, kumaşların en ve boy yönünde kopma mukavemeti, en ve boy yönünde yırtılma mukavemeti ve patlama mukavemeti özelliklerinin otomobil döşemeliklerinden istenen değerleri sağladığı görülmüş ve bu parametreler için istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır (Çizelge 6.1).

Çizelge 6.1: Pike tipi kumaşlara ait fiziksel testler için istatistiksel değerlendirme

Test		Serbestlik Derecesi	F	p değeri
Kopma Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	9	10,759	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Kopma Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	9	8,489	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Yırtılma Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	9	8,618	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Yırtılma Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	9	7,848	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Patlama Mukavemeti	Gruplar arası	9	27,658	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		

Tüm test sonuçları incelendiğinde numuneler arasında istatistiksel açıdan önemli farklar olduğu görülmüştür. İstatistiksel değerlendirme yapılamayan bazı test sonuçları aşağıda irdelenmiştir.

Yanma Hızı: Tüm kumaşların test sonuçları 100 mm/dk'ya eşit veya küçük olduğundan beklentileri karşılamaktadır.

Sislenme Testi: Bu test %100 PES ve % 100 özel iplikle üretilen kumaşlara uygulanmıştır. Sonuçta % 100 Drytouch®, Coolmax® ve Drycot® iplik içeren kumaşların sislenme testi sonucunun %100 PES kumaştan farklı olmadığı ve otomotiv standartlarını karşıladığı görülmüştür. % 100 özel iplik kullanılan kumaşların beklentiyi karşılaması nedeniyle, sadece ön yüzünde veya sadece arka yüzünde özel iplik içeren kumaşların da uygun sonuçlar vereceği düşünülerek ayrıca sislenme testi yapılmamıştır.

Işık Haslıği Testi: Tüm numunelerin test sonuçları beklentilere uygundur.

Taber Testi: Tüm numunelerin test sonuçları beklentilere uygundur.

Cesconi Testi: Her bir kumaşa ayrı ayrı 3000 ve 6000 çevrimlik Cesconi testi uygulandığında, kumaşlarda herhangi bir iplik kopuşu, ya da desende bozulma görülmemiştir. Cesconi testi sonrasında kumaşların aşınma bölgesindeki renk değişimi gri skala ile değerlendirildiğinde, ön yüzünde Drytouch® (Dt-Dt ile Dt-P) ve Coolmax® (C-C ile C-P) iplik kullanılan kumaşlara ait sonuçlar; 3000 çevrimlik ölçümde 4, 6000 çevrimlik ölçümde 3/4'dir. Diğer kumaşlar için bu değerler sırasıyla 4/5 ve 4'tür. Bir kumaşın otomotiv standartlarını karşılayabilmesi için 3000 ve 6000 çevrim sonrasında bu değerlerin sırasıyla en az 4/5 ve 4 olması gerekmektedir. Dolayısıyla ön yüzünde Drytouch® ve Coolmax® iplikleri kullanılan kumaşlar (Dt-Dt, Dt-P, C-C, C-P) otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır.

Yapışma Mukavemeti Testi: Pike tipi yuvarlak örme kumaş yapısında tüm kumaşların hem kumaş-sünger, hem de astar-sünger tarafı beklenen standart değerlerini karşılamaktadır.

a. Kopma Mukavemeti

Taber testini başarıyla karşılayan pike tipi kumaşların boy ve en yönünde kopma mukavemeti sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve tüm kumaşların örme kumaşlar için standardın gerektirdiği 60 daN değerini karşıladığı görülmüştür. İstatistiksel değerlendirmelere ait sonuçlar Çizelge 6.2 ve 6.3'de verilmiştir.

i. Boy yönünde kumaş kopma mukavemeti

% 100 aynı iplik kullanıldığında;

Standart poliester iplikten üretilen (P-P) kumaşın, Drytouch®, Coolmax® ve Drycot® kumaşlara (Dt-Dt, C-C, Dc-Dc) göre daha yüksek kopma mukavemetine sahip

olduğu görülmektedir (Çizelge 6.2). En düşük değer ise her iki yüzünde Drycot® (Dc-Dc) iplik kullanılan kumaşa aittir.

Çizelge 6.2: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş kodu	Ölçüm sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
Dc-Dc	5	190,0			
P-Dc	5		217,2		
C-C	5		219,8		
Dc-P	5		228,0	228,0	
P-C	5			238,2	238,2
Dt-Dt	5			238,8	238,8
Dt-P	5			240,0	240,0
C-P	5			241,4	241,4
P-P	5				247,8
P-Dt	5				254,8
p değeri		1,000	,214	,146	,077

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik ve arka yüzünde poliester iplik kullanılan kumaşların (Dc-P = C-P = Dt-P) boy yönünde kopma mukavemeti sonuçları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Ön yüzünde poliester iplik ve arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlar (P-Dt, P-C, P-Dc) arasında boy yönünde en yüksek kopma mukavemeti arka yüzünde Drytouch® iplik kullanılan kumaşa aittir. Arka yüzünde Drycot® iplik kullanılan kumaş ise en düşük değere sahiptir.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Her bir özel iplik için, ipliklerin kumaşta yerleşim yerinin boy yönünde kopma mukavemetine etkisi de incelenmiştir. Drytouch® ipliğin kumaşın her iki yüzünde, sadece ön yüzünde ve sadece arka yüzünde kullanıldığı kumaşlar (Dt-Dt = Dt-P = P-Dt) arasında fark yoktur ve dolayısıyla Drytouch® ipliğin kullanım yerinin etkisi bulunmamaktadır. Coolmax® ve poliester ipliklerin birlikte kullanıldığı numunelerin (P-C = C-P) mukavemet değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ve %100 Coolmax® kullanılan kumaştan (C-C), daha yüksektir. Bu durum özel iplik olarak Drycot® kullanılan kumaşlarda da aynıdır.

ii. En yönünde kumaş kopma mukavemeti

Çizelge 6.3: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha= 0.05$			
		1	2	3	4
Dt-Dt	5	97,8			
C-C	5	101,8	101,8		
Dc-Dc	5	101,8	101,8		
P-C	5	104,0	104,0		
P-Dt	5	104,8	104,8		
P-Dc	5		109,0	109,0	
Dt-P	5			112,6	112,6
P-P	5			112,8	112,8
Dc-P	5				117,0
C-P	5				118,8
p değeri		,075	,067	,304	,106

% 100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 poliester iplikten üretilen kumaşın (P-P) en yönünde kopma mukavemeti diğer ipliklerden önemli seviyede yüksektir. Drycot®, Coolmax® ve Drytouch® kumaşlar (Dc-Dc, C-C, Dt-Dt) arasındaki fark ise önemsiz seviyededir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik ve arka yüzünde poliester iplik kullanılan (Dt-P, C-P ve Dc-P) kumaşlar ile her iki yüzü poliester olan kumaş (P-P) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ve bu kumaşlar tüm kumaşlar arasında en yüksek mukavemet değerine sahiptir.

Arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşların (P-Dt, P-C, P-Dc) en yönünde kopma mukavemeti değerleri arasındaki fark önemsizdir ve arka yüzünde poliester iplik kullanılan kumaşlara (Dt-P, C-P ve Dc-P) göre daha düşüktür. Kumaşın arka yüzünde kullanılan iplik kumaş eni doğrultusunda atlamalar yapmaktadır. Dolayısıyla kumaş en yönünde gerilime maruz kaldığında, yük paralel olarak yerleşen arka yüz ipliklerinde zorlanmaya neden olmaktadır. Bu nedenle mukavemeti özel ipliklerden daha yüksek olan poliester iplik arka yüzde kullanıldığında kumaş mukavemetinin daha yüksek olması beklenen bir durumdur.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın daha yüksek kopma mukavemetine sahip olması için % 100 özel iplik yerine, özellikle kumaşın ön

yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılmasının uygun olacağı tespit edilmiştir.

b. Yırtılma Mukavemeti

Taber testi standardını karşılayan pike tipi kumaşlarda, boy ve en yönünde yırtılma mukavemeti ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirilerek, sonuçlar Çizelge 6.4 ve 6.5’de verilmiştir. Tüm kumaşların yırtılma mukavemeti standardın gerektirdiği 6 daN değerini karşılamaktadır.

i. Boy yönünde kumaş yırtılma mukavemeti

Çizelge 6.4: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$				
		1	2	3	4	5
Dc-Dc	5	25,8				
P-Dc	5	26,2	26,2			
Dc-P	5	26,6	26,6	26,6		
C-C	5	27,0	27,0	27,0		
P-C	5	27,0	27,0	27,0		
C-P	5		28,4	28,4	28,4	
Dt-P	5			28,8	28,8	
P-Dt	5			29,0	29,0	
P-P	5				30,2	
Dt-Dt	5					33,0
p değeri.		,320	,069	,051	,127	1,000

% 100 aynı iplik kullanıldığında;

Drytouch® (Dt-Dt) kumaşın boy yönünde yırtılma mukavemetinin tüm kumaşlar arasında en yüksek değere sahip olduğu, bunu sırasıyla poliester (P-P), Coolmax® (C-C) ve Drycot® (Dc-Dc) kumaşların izlediği ve aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzü özel iplik, arka yüzü poliester olan kumaşların (Dt-P = C-P = Dc-P) boy yönünde yırtılma mukavemeti sonuçları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Ön yüzünde poliester iplik ve arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlar (P-Dt, P-C, P-Dc) arasında arka yüzünde Drycot® kullanılan kumaşın boy yönünde yırtılma

mukavemeti diğer kumaşlardan önemli seviyede düşüktür. Poliester ve özel ipliklerin birlikte kullanıldığı tüm numunelerden, özel ipliklerin kumaşın ön veya arka yüzünde kullanılmasının kumaşların boy yönündeki yırtılma mukavemetini genellikle etkilemediği anlaşılmaktadır.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Coolmax® (C-C = P-C = C-P) ve Drycot® (Dc-Dc = P-Dc = Dc-P) ipliklerin kumaş içerisinde farklı yerlerde kullanımının boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisi önemsiz seviyededir. Drytouch® ipliğin kumaşın ön veya arka yüzünde kullanılması (Dt-P ve P-Dt) da kumaşların boy yönünde yırtılma mukavemetini etkilememektedir.

ii. *En yönünde kumaş yırtılma mukavemeti*

Çizelge 6.5: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
P-Dc	5	21,8			
P-C	5	22,4	22,4		
Dc-Dc	5	23,0	23,0		
P-Dt	5		24,0	24,0	
Dt-P	5			25,2	25,2
C-P	5			25,4	25,4
Dt-Dt	5			25,8	25,8
Dc-P	5			25,8	25,8
C-C	5				26,0
P-P	5				26,8
p değeri		,197	,086	,068	,111

% 100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 poliester, Coolmax® ve Drytouch® iplikten üretilen kumaşların (P-P = C-C = Dt-Dt) en yönünde yırtılma mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. Drycot® iplikten örülen kumaş (Dc-Dc) ise diğerlerine göre daha düşük yırtılma mukavemetine sahiptir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan kumaşların en yönünde yırtılma mukavemetleri (Dc-P = C-P = Dt-P) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz seviyede olup diğer kumaşlara göre oldukça yüksektir. Bu durum mukavemeti yüksek poliester ipliğin kumaşın arka yüzünde kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü kumaşın arka yüzünde yer alan ipliğin özellikleri, kumaşın en yönünde yırtılma mukavemetini önemli düzeyde etkilemektedir.

Ön yüzünde poliester, arka yüzünde özel iplik kullanılarak üretilen kumaşlar (P-Dt, P-C ve P-Dc) karşılaştırıldığında, ön yüzünde Drytouch® bulunan kumaşın daha yüksek mukavemet değerine sahip olduğu ve Coolmax® ile Drycot® bulunan kumaşlar arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmektedir.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Her iki yüzünde ve sadece ön yüzünde Coolmax® (C-C, C-P) bulunan kumaşların mukavemet değerleri, arka yüzünde Coolmax® bulunan kumaştan (P-C) önemli derecede yüksektir. Ayrıca Drytouch® ipliğin kumaşta farklı yüzlerde kullanımının (Dt-Dt = P-Dt = Dt-P) en yönünde yırtılma mukavemeti üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Drycot® kumaşlarda ise en yüksek mukavemet değeri ön yüzünde Drycot® iplik kullanılan kumaşa (Dc-P) aittir ve (Dc-Dc ile P-Dc) kumaşları ile arasındaki fark önemli seviyededir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın her iki yönde daha yüksek yırtılma mukavemetine sahip olması için % 100 özel iplik kullanmak yerine, kumaşın ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılmasının daha uygun olacağı anlaşılmaktadır.

c. Patlama Mukavemeti

Taber testi standart gerekliliklerini karşılayan pike tipi kumaşların patlama mukavemeti ölçüm sonuçlarına ait istatistiksel değerlendirme ve sonuçları Çizelge 6.6'da verilmiştir. Tüm numuneler, örme kumaşlar için standardın gerektirdiği 20 daN değerini karşılamaktadır.

% 100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 poliester iplikten üretilen kumaşın (P-P) patlama mukavemetinin özel iplik içeren kumaşlardan (Dt-Dt, C-C ve Dc-Dc) önemli ölçüde yüksek olduğu görülmektedir. Coolmax® ile Drycot® kumaşların patlama mukavemetleri arasındaki

fark istatistiksel açıdan önemsizdir ve diğer kumaşlara göre daha düşük değere sahiptir.

Çizelge 6.6: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin patlama mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$					
		1	2	3	4	5	6
Dc-Dc	5	55,22					
P-Dc	5	55,60					
C-C	5	55,90					
P-C	5	57,88	57,88				
Dt-Dt	5		60,28	60,28			
P-Dt	5			61,82	61,82		
P-P	5				64,56	64,56	
Dt-P	5				64,62	64,62	
C-P	5					66,34	
Dc-P	5						69,28
p değeri		,075	,080	,256	,053	,216	1,000

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Kopma ve yırtılma mukavemetlerinde olduğu gibi, poliester ipliğin arka yüzde kullanıldığı kumaşların (Dc-P, C-P, Dt-P) patlama mukavemeti de diğer tüm kumaşlardan yüksektir. En yüksek patlama mukavemeti ön yüzünde Drycot®, arka yüzünde poliester (Dc-P) kullanılan kumaşa aittir. Bunu ön yüzünde Coolmax® ve Drytouch® kullanılan kumaşlar izlemektedir.

Ön yüzünde poliester ve arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlar (P-Dt, P-C ve P-Dc) arasında Drytouch® iplik kullanılan kumaş diğerlerinden daha yüksek patlama mukavemeti değerine sahiptir.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Özel ipliğin kumaş içinde yerleşiminin patlama mukavemetine etkisi incelendiğinde; tüm özel iplikler için %100 özel iplikten ve ön yüzü poliester arka yüzü özel iplikten örülen kumaşların patlama mukavemetleri arasındaki fark önemsizdir (Dt-Dt = P-Dt, C-C = P-C, Dc-Dc = P-Dc). Mukavemeti yüksek poliester ipliğin kumaşın arka yüzünde kullanılması durumunda kumaşların (Dc-P, C-P, Dt-P) patlama mukavemetleri daha yüksektir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde

poliester iplik kullanılan kumaşların patlama mukavemetlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

6.1.3 Ajur tipi kumaşlar

Ajur tipi örme kumaş yapısında 17 farklı kumaşa ait fiziksel test sonuçları, ajur büyüklüğü 4 olanlar için Çizelge 5.3 ve ajur büyüklüğü 12 olanlar için Çizelge 5.4’te verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde, numunelerin en ve boy yönünde kopma mukavemeti, en ve boy yönünde yırtılma mukavemeti ve patlama mukavemeti özelliklerinin otomobil döşemeliklerinden istenen değerleri sağladığı görülmüş ve bu parametreler için istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır (Çizelge 6.7).

Çizelge 6.7: Ajur tipi kumaşlara ait fiziksel testler için istatistiksel değerlendirme

Test		Serbestlik Derecesi	F	p değeri
Kopma Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	16	22,701	,000
	Grup içi	68		
	Toplam	84		
Kopma Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	16	19,883	,000
	Grup içi	68		
	Toplam	84		
Yırtılma Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	16	7,065	,000
	Grup içi	68		
	Toplam	84		
Yırtılma Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	16	4,389	,000
	Grup içi	68		
	Toplam	84		
Patlama Mukavemeti	Gruplar arası	16	17,961	,000
	Grup içi	68		
	Toplam	84		

Tüm test sonuçları incelendiğinde numuneler arasında istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. İstatistiksel değerlendirme yapılamayan diğer test sonuçları için aşağıdaki tespitler yapılmıştır.

Yanma Hızı: Tüm kumaşların test sonucu, 100 mm/dk’ya eşit veya küçük olduğundan beklentileri karşılamaktadır.

Sislenme Testi: Sislenme testi doğrudan malzeme ile ilişkili bir testtir. Bu test %100 özel iplik içeren pike tipi örme kumaşlarda otomotiv standartlarını karşıladığından, ajur tipi kumaşlar için bu test gerçekleştirilmemiştir.

Işık Haslığı Testi: Tüm kumaşların test sonucu beklentilere uygundur.

Taber Testi: Tüm kumaşların test sonucu beklentilere uygundur.

Cesconi Testi: Her bir kumaşa ayrı ayrı 3000 ve 6000 çevrimlik Cesconi testi uygulandığında, kumaşlarda herhangi bir iplik kopuşu veya desende bozulma olmamıştır. 3000 çevrimlik test sonrasında kumaşların aşınma bölgesindeki renk değişimi gri skala ile değerlendirildiğinde, pike tipi örme kumaşlardaki test sonuçlarına benzer olarak, ön yüzünde Drytouch® ve Coolmax® bulunan kumaşların seviyesi 4, diğer kumaşların seviyesi ise 4/5'tir. Aynı kumaşların 6000 çevrimlik test sonucu sırasıyla 3/4 ve 4'tür. Otomotiv standartlarında 3000 ve 6000 çevrim sonrasında bu değerlerin sırasıyla en az 4/5 ve 4 olması gerekmektedir. Dolayısıyla ön yüzünde Drytouch® ve Coolmax® ipliklerin kullanıldığı kumaşlar (Dt-Dt-4, C-C-4, Dt-P-4, C-P-4, Dt-Dt-12, C-C-12, Dt-P-12, C-P-12) otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır.

Yapışma Mukavemeti Testi: Ajur tipi yuvarlak örme kumaş yapısına sahip tüm kumaşların hem kumaş-sünger hem de sünger-astar tarafı beklenen standart değerlerini karşılamaktadır.

a. Kopma Mukavemeti

Ajur tipi yuvarlak örme yapısına sahip olan kumaşların boy ve en yönünde kopma mukavemeti ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirilerek sonuçları Çizelge 6.8 ve 6.9'da verilmiştir. Tüm kumaşların test sonuçları örme kumaşlar için standardın gerektirdiği 60 daN değerini karşılamaktadır.

i. Boy yönünde kumaş kopma mukavemeti

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı iplikten örülen 4 ajurlu % 100 poliester kumaş (P-P-4), tüm kumaşlardan önemli seviyede yüksek mukavemet değerine sahiptir ve bunu aynı iplikten 12 ajurlu kumaş izlemektedir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 4 ve 12 ajurlu numuneler arasında; Drytouch® iplikli kumaşlar (Dt-P-4 ve Dt-P-12), Coolmax® ve Drycot® ipliklilere göre daha yüksek boy yönü kopma mukavemeti değerine sahiptir. Coolmax® ve Drycot® ipliklerin kullanıldığı kumaşların mukavemet değerleri arasındaki fark önemsizdir.

Arka yüzünde özel, ön yüzünde poliester iplik kullanılarak üretilen 12 ajurlu kumaşlar (P-Dt-12 = P-C-12 = P-Dc-12) arasında ise istatistiksel açıdan fark bulunmamaktadır ve mukavemet değerleri ön yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlardan yüksektir.

Çizelge 6.8: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$						
		1	2	3	4	5	6	7
Dc-Dc-12	5	178,2						
C-P-12	5	181,6						
Dc-Dc-4	5	183,8						
Dc-P-4	5	183,8						
C-P-4	5	184,2						
C-C-12	5	184,4						
Dc-P-12	5	189,6	189,6					
C-C-4	5		199,6	199,6				
Dt-P-4	5			201,2	201,2			
Dt-P-12	5			202,0	202,0			
Dt-Dt-12	5			204,4	204,4			
P-C-12	5				212,2	212,2		
Dt-Dt-4	5				212,6	212,6		
P-Dt-12	5					219,4	219,4	
P-Dc-12	5					219,6	219,6	
P-P-12	5						229,2	229,2
P-P-4	5							239,8
p değeri		,075	,072	,432	,066	,224	,094	,057

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Her bir özel iplik için yapılan inceleme, arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşların (P-Dt-12, P-C-12 ve P-Dc-12), ön yüzde özel iplik kullanılan kumaşlardan (Dt-P-12, C-P-12 ve Dc-P-12) daha yüksek mukavemete sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonucun boy yönünde kopma mukavemeti değerine kumaşın ön yüzünde kullanılan ipliğin daha fazla etkisinin olmasından ve bu yüzde yüksek mukavemetli poliester iplik kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

Ajur büyüklüğünün etkisi sadece % 100 aynı tip iplik kullanılarak üretilen kumaşlarda incelenmiştir. % 100 özel iplik kullanılarak üretilen 4 ve 12 ajurlu kumaşların mukavemet değerleri arasındaki fark genellikle önemsizdir.

ii. En yönünde kumaş kopma mukavemeti

Çizelge 6.9: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha= 0.05$					
		1	2	3	4	5	6
P-Dc-12	5	141,6					
P-C-12	5	142,4					
C-C-12	5	146,0					
Dc-Dc-4	5	148,4	148,4				
Dc-Dc-12	5	149,2	149,2				
P-Dt-12	5		155,0	155,0			
C-C-4	5		155,2	155,2			
Dt-Dt-12	5		156,2	156,2			
Dc-P-12	5			162,0	162,0		
C-P-12	5				164,0	164,0	
Dt-P-12	5				164,4	164,4	
Dc-P-4	5				166,2	166,2	
Dt-Dt-4	5				170,2	170,2	
P-P-12	5					170,6	
Dt-P-4	5					171,0	
C-P-4	5					171,4	
P-P-4	5						182,2
p değeri		,071	,064	,089	,051	,089	1,000

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı tip iplik içeren 4 ve 12 ajurlu kumaşlar arasında, genelde olduğu gibi poliester iplikle üretilen kumaşlar (P-P-4 ve P-P-12) daha yüksek en yönünde kopma mukavemeti değerine sahiptir. Diğer ipliklerden % 100 aynı tip iplik kullanılarak 4 ve 12 ajurlu olarak üretilen kumaşlar (Dt-Dt-4, C-C-4, Dc-Dc-4), (Dt-Dt-12, Dc-Dc-12, C-C-12) arasındaki farklar da istatistiksel açıdan önemlidir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 4 ve 12 ajurlu kumaşların en yönünde kopma mukavemeti değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur.

Buradan hem 4 ve hem de 12 ajurlu örme kumaşların en yönünde kopma mukavemeti üzerinde ön yüzde kullanılan ipliğin etkisinin önemli olmadığı sonucuna varılabilir.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Her bir özel iplik için, ipliklerin kumaşta yerleşim yerinin en yönünde kopma mukavemetine etkisi sadece 12 ajurlu kumaşlarda incelenmiştir. Üç özel iplik için de ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester kullanılan kumaşların (Dt-P-12, C-P-12 ve Dc-P-12) en yönünde kopma mukavemetinin önemli seviyede yüksek olduğu saptanmıştır. Arka yüzünde özel iplik kullanılan veya % 100 aynı tip iplik kullanılan kumaşların (P-Dt-12 = Dt-Dt-12, P-C-12 = C-C-12, P-Dc-12 = Dc-Dc-12) arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz seviyededir. Bu kumaş yapısında da pike tipi kumaşlarda olduğu gibi arka yüzde kullanılan iplik kumaş eni doğrultusunda atlamalar yapmaktadır. Dolayısıyla kumaş en yönünde gerilime maruz kaldığında, yük paralel olarak yerleşen arka yüz ipliklerinde zorlanmaya neden olmaktadır.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

Ajur büyüklüğünün etkisi sadece % 100 aynı tip iplik kullanılarak üretilen kumaşlarda incelenmiştir. 4 ajur büyüklüğüne sahip kumaşların (P-P-4, Dt-Dt-4, C-C-4 ve Dc-Dc-4), 12 ajurlu kumaşlardan (P-P-12, Dt-Dt-12, C-C-12 ve Dc-Dc-12) daha yüksek mukavemete sahip olduğu görülmektedir. Buradan kumaşta ajurları oluşturan askı ilmeklerinin sayısındaki artışın kumaş kopma mukavemetini düşürdüğü anlaşılmaktadır.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın her iki yönde daha yüksek kopma mukavemetine sahip olması için 4 ajurlu kumaş yapısının tercih edilmesinin uygun olacağı anlaşılmaktadır. 12 ajurlu kumaşlarda daha yüksek boy yönünde kopma mukavemeti için ön yüzde poliester arka yüzde özel iplik ve daha yüksek en yönünde kopma mukavemeti için arka yüzde poliester ön yüzde özel iplik kullanılmasının uygun olacağı görülmektedir.

b. Yırtılma Mukavemeti

Ajur tipi kumaşların boy ve en yönünde yırtılma mukavemetine ait istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.10 ve 6.11’de verilmiştir. Test sonuçları örme kumaşlar için standardın gerektirdiği 6 daN değerinin karşılandığını göstermektedir.

i. Boy yönünde kumaş yırtılma mukavemeti

%100 aynı iplik kullanıldığında;

Hem 4, hem de 12 ajurlu olarak % 100 aynı tip iplikten üretilen kumaşlar için en yüksek boy yönünde yırtılma mukavemeti poliester iplikten örülen kumaşa aittir, bunu Drytouch®, Drycot® ve Coolmax® ipliklerden örülen kumaşlar izlemektedir.

Aralarındaki fark önemli seviyededir.

Çizelge 6.10: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$							
		1	2	3	4	5	6	7	8
C-P-4	5	23,0							
Dc-P-4	5	23,0							
C-C-4	5	24,0	24,0						
C-C-12	5	24,0	24,0						
Dc-Dc-4	5	25,0	25,0	25,0					
Dt-P-4	5	25,8	25,8	25,8	25,8				
Dc-Dc-12	5	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2			
Dt-Dt-12	5		27,0	27,0	27,0	27,0	27,0		
Dc-P-12	5		27,2	27,2	27,0	27,2	27,2		
P-C-12	5		27,8	27,8	27,8	27,8	27,8		
P-Dt-12	5			28,2	28,2	28,2	28,2		
Dt-P-12	5				29,2	29,2	29,2	29,2	
P-Dc-12	5				29,2	29,2	29,2	29,2	
C-P-12	5					29,8	29,8	29,8	29,8
Dt-Dt-4	5						30,8	30,8	30,8
P-P-12	5							32,8	32,8
P-P-4	5								33,0
p değeri		,102	,053	,102	,085	,068	,053	,056	,083

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester kullanılan 4 ajurlu kumaşların (Dt-P-4 = Dc-P-4 = C-P-4) boy yönünde mukavemet değerleri arasındaki fark önemsiz seviyededir. Aynı durum ön yüzünde özel iplik kullanılan 12 ajurlu kumaşlar (C-P-12, Dt-P-12, Dc-P-12) için de geçerlidir.

Arka yüzünde özel iplik kullanılan 12 ajurlu kumaşların (P-Dt-12 = P-C-12 = P-Dc-12) mukavemet değerleri arasında fark önemsizdir. Buradan sadece ön veya sadece arka yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemeti değerine etkisinin olmadığı söylenebilir.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Drytouch®, Coolmax® ve Drycot® ipliklerin kumaştaki yerleşim yeri değiştirilerek üretilen 12 ajurlu tüm kumaşların (P-Dt-12 = Dt-P-12, P-Dc-12 = Dc-P-12, P-C-12 = C-P-12) boy yönünde yırtılma mukavemet değerleri arasındaki fark önemsiz seviyededir.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

%100 aynı iplikten 4 ve 12 ajur büyüklüğünde örülen kumaşlarda (Dt-Dt-4 =Dt-Dt-12, C-C-4=C-C-12, Dc-Dc-4= Dc-Dc-12, P-P-4=P-P-12) ajur büyüklüğünün boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin olmadığı görülmektedir.

ii. En yönünde kumaş yırtılma mukavemeti

Çizelge 6.11: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
C-C-12	5	27,8			
Dc-Dc-4	5	28,0			
P-Dt-12	5	28,0			
C-C-4	5	28,8	28,8		
Dc-P-4	5	28,8	28,8		
P-P-12	5	29,0	29,0		
Dt-Dt-12	5	29,0	29,0		
Dc-Dc-12	5	29,0	29,0		
P-C-12	5	29,0	29,0		
Dt-Dt-4	5	29,2	29,2		
Dt-P-12	5	29,2	29,2		
C-P-12	5	29,8	29,8	29,8	
P-Dc-12	5	29,8	29,8	29,8	
Dt-P-4	5		30,8	30,8	
Dc-P-12	5		31,0	31,0	
C-P-4	5			31,8	
P-P-4	5				34,0
p değeri		,123	,087	,095	1,000

%100 aynı iplik kullanıldığında;

Tüm ajurlu kumaşlar arasında en yüksek en yönünde yırtılma mukavemeti değeri % 100 poliester iplikten örülen 4 ajurlu kumaşa (P-P-4) aittir ve diğerleri ile arasındaki fark önemli seviyededir. Hem 4, hem de 12 ajurlu örme kumaşlar için, tüm özel ipliklerden örülen kumaşların enine yönde yırtılma mukavemetleri arasındaki fark önemsiz seviyededir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

12 ajurlu kumaşlar için özel ipliğin %100 olarak, sadece ön yüzde veya sadece arka yüzde kullanılmasının en yönünde yırtılma mukavemetine etkisi önemsiz seviyededir (Dc-Dc-12 = Dc-P-12 = P-Dc-12, Dt-Dt-12 = Dt-P-12 = P-Dt-12 ve C-C-12 = C-P-12 = P-C-12). Ön yüzünde özel iplik kullanılarak 4 ajurlu olarak örülen

numunelerden Coolmax® (C-P-4) ile Dtytouch® (Dt-P-4) arasındaki fark önemsizdir.

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

İpliklerin kumaşta yerleşim yerinin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisi incelendiğinde; bu kumaşların (Dt-P-12 = P-Dt-12, C-P-12 = P-C-12 ve Dc-P-12 = P-Dc-12) yırtılma mukavemeti sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

%100 özel iplik kullanılan 4 ve 12 ajurlu kumaşların (Dt-Dt-4=Dt-Dt-12, C-C-4=C-C-12, Dc-Dc-4=Dc-Dc-12) ajur büyüklüğünün en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuçtan hareketle ajur büyüklüğü değişiminin en yönünde yırtılma mukavemeti üzerine etkisi olmadığı söylenebilir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın her iki yöndeki yırtılma mukavemetine ajur büyüklüğü değişiminin ya da özel ipliğin kumaşta kullanım yerinin etkisinin olmadığı anlaşılmaktadır.

c. Patlama Mukavemeti

Ajur tipi örme yapısına sahip olan ve Taber testi için standart gerekliliklerini karşılayan kumaşların patlama mukavemeti istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve Çizelge 6.12’de verilmiştir. Tüm numuneler örme kumaşlar için standardın gerektirdiği 20 daN değerini karşılamaktadır.

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 özel iplik içeren 4 ve 12 ajurlu örme kumaşlar (P-P-4 ve P-P-12) en yüksek patlama mukavemeti değerlerine sahiptir. Her iki ajur büyüklüğü için % 100 poliester kumaşını % 100 Drytouch® (Dt-Dt-4 ve Dt-Dt-12), Coolmax® (C-C-4 ve C-C-12) ve Drycot® (Dc-Dc-4 ve Dc-Dc-12) kumaşlar izlemektedir ve aralarındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik kullanılan 4 ajurlu kumaşlar arasında en yüksek patlama mukavemeti Drycot® iplikte üretilen kumaşa (Dc-P-4) aittir. Ön yüzünde Drytouch® (Dt-P-4) ve Coolmax® (C-P-4) kullanılan numuneler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ve daha düşük mukavemet değerine sahiptir. Ön yüzünde Coolmax® (C-P-

12) ve Drycot® (Dc-P-12) iplikler ile 12 ajurlu yapıda üretilen kumaşların patlama mukavemetleri Drytouch® kumaştan yüksektir (Dt-P-12). Arka yüzünde Drytouch® iplik içeren (P-Dt-12) kumaş, Coolmax® (P-C-12) ve Drycot® iplik içeren (P-Dc-12) kumaşlardan yüksek patlama mukavemeti değerine sahiptir.

Çizelge 6.12: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin patlama mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$						
		1	2	3	4	5	6	7
P-Dc-12	5	73,50						
Dc-Dc-12	5	73,82						
P-C-12	5	76,50	76,50					
Dc-Dc-4	5	76,60	76,60					
Dt-Dt-12	5		79,42	79,42				
C-C-12	5		79,88	79,88	79,88			
Dt-P-12	5		80,38	80,38	80,38			
C-C-4	5		80,92	80,92	80,92			
Dt-P-4	5			82,12	82,12			
C-P-4	5			83,42	83,42			
Dt-Dt-4	5				84,22	84,22		
Dc-P-12	5					87,60	87,60	
C-P-12	5					87,90	87,90	87,90
P-Dt-12	5						89,02	89,02
Dc-P-4	5						89,42	89,42
P-P-4	5						91,04	91,04
P-P-12	5							92,22
p değeri		,160	,053	,081	,058	,083	,128	,054

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Her bir özel iplik için, ipliklerin 12 ajurlu kumaşta yerleşim yerinin patlama mukavemetine etkisi incelenmiş ve aralarındaki farkın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ön yüzü Coolmax® (C-P-12) ve Drycot® (Dc-P-12) iplik ile üretilen kumaşlar arka yüzü özel iplikli (P-C-12 ve P-Dc-12) kumaşlardan daha yüksek mukavemetlidir. Arka yüzü Drytouch® iplikli kumaş (P-Dt-12) ise ön yüzü Drytouch® iplikli kumaştan (Dt-P-12) daha yüksek mukavemete sahiptir.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

Ajur büyüklüğünün etkisini belirlemek üzere, tüm malzemelerden 4 ve 12 ajurlu kumaşların (P-P-4 ile P-P-12, Dt-Dt-4 ile Dt-Dt-12, C-C-4 ile C-C-12 ve Dc-Dc-4 ile Dc-Dc-12) patlama mukavemetleri karşılaştırılmış ve Drytouch® iplikli kumaşlar

dışındaki kumaşlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın yüksek patlama mukavemetine sahip olması için % 100 özel iplik yerine, özellikle kumaşın arka yüzünde poliester ön yüzünde özel iplik kullanılmasının uygun olacağı ve ajur büyüklüğünün etkisinin önemli olmadığı anlaşılmaktadır.

6.1.4 Atkı ipliği yatırımlı (dolgulu) örme kumaşlar

Atkı ipliği yatırımlı örme kumaş yapılarına ait ölçüm sonuçları Çizelge 5.7’de verilmiştir. Dolgu ipliklerinin kumaş yapısında oluşturduğu kabarıklık yüzey yapısı nedeniyle, ottoman kumaşlarda olduğu gibi bu kumaşlar da Taber testinden geçememiştir. Taber testi sonrasında kumaşlarda delik oluşmuştur. Bu sebeple bu yapılar değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

6.1.5 Dokuma kumaşlar

Dokuma kumaşların üretiminde kullanılmak üzere poliester, Drytouch®, Coolmax® ve Drycot® ipliklerinden çeşitli karışım oranlarında hava tekstüre iplikler üretilmiştir. Buna ek olarak Yün/PES iplikler de çalışmaya dahil edilmiş ancak numune en kritik aşınma testi olan Taber testinden geçemediği için değerlendirme dışında bırakılmıştır. Panama yapısındaki dokuma kumaşlara ait fiziksel test sonuçları Çizelge 5.8’de verilmiştir. Taber testinden geçen 10 numuneye ait fiziksel özelliklerin değerlendirmesi Çizelge 6.13’te verilmiştir. Bu verilere göre en ve boy yönünde kopma mukavemeti, en ve boy yönünde yırtılma mukavemeti, patlama mukavemeti ve en ve boy yönünde dikiş mukavemeti özelliklerinin otomobil döşemeliklerinden istenen değerleri sağlamaktadır.

Çizelge 6.13: Dokuma kumaşlara ait fiziksel testler için istatistiksel değerlendirme

Test		Serbestlik Derecesi	F	p değeri
Kopma Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	9	1,371	,233
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Kopma Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	9	14,847	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Yırtılma Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	9	1,434	,207
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Yırtılma Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	9	3,494	,003
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Patlama Mukavemeti	Gruplar arası	9	4,826	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Dikiş Mukavemeti Boy Yönü	Gruplar arası	9	1,198	,323
	Grup içi	40		
	Toplam	49		
Dikiş Mukavemeti En Yönü	Gruplar arası	9	20,988	,000
	Grup içi	40		
	Toplam	49		

Tüm testlere ait sonuçlar incelendiğinde numuneler arasında istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. İstatistiksel değerlendirme için uygun olmayan bazı test sonuçları incelendiğinde aşağıdaki tespitler yapılmıştır.

Yanma Hızı: Test sonucu, hava tekstüre ipliklerden üretilen tüm kumaşlar için uygundur. Ancak Yün/PES kumaşların boy yönünde yanma hızı testi 100 mm/dak'dan yüksek olduğundan otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır.

Sislenme Testi: Özel ipliklerin hava tekstüre makinesinde karışımı ile üretilen yeni kumaşların sislenme testi sonuçları otomotiv standartlarını karşılamaktadır.

Işık Haslığı Testi: %100 ve % 66 Coolmax® içeren kumaşların (C-C-C ve P-C-C) ışık haslığı test sonucu gri skalaya göre 4 seviyesinde olup, standart gerekliliklerini karşılamak için yeterli değildir. Diğer tüm kumaşların ışık haslığı, standart gerekliliklerini karşılamaktadır.

Taber Testi: Yün/PES iplik içeren kumaşlar dışında tüm kumaşların test sonucu standart gerekliliklerini karşılamaktadır.

Cesconi Testi: Her bir kumaşa ayrı ayrı 3000 ve 6000 çevrimlik Cesconi testi uygulandığında, kumaşlarda herhangi bir iplik kopuşu ya da desen bozulması görülmemiştir. 3000 çevrimlik Cesconi testi sonrasında kumaşların aşınma bölgesindeki renk değişimi gri skala ile değerlendirildiğinde, Coolmax® içeren tüm kumaşların (C-C-C, C-P-P, P-C-C), %100 ve %66 Drytouch® iplik içeren kumaşların (Dt-Dt-Dt, P-Dt-Dt) seviyesi 4'tür. Aynı kumaşların 6000 tur test sonucu seviyesi 3'tür. Otomotiv standartlarını karşılayabilmesi için döşemelik kumaşların 3000 ve 6000 çevrim sonrası seviyesi sırasıyla en az 4/5 ve 4 olmalıdır. Bu nedenle bu kumaşlar otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır.

Yapışma Mukavemeti Testi: Tüm dokuma kumaşların kumaş-sünger tarafı ayrıştırılmayacak kadar iyi yapışmıştır ve test sonuçları beklenen standart değerlerini karşılamaktadır. Ancak astar-sünger tarafı yapışma mukavemeti test sonucu % 100 poliester (P-P-P), % 33 Drytouch® (Dt-P-P) ve % 33 Drycot® (Dc-P-P) iplik içeren kumaşlar için standart gerekliliklerin altında kalmıştır. Bu durumun sünger tabakasının kalınlığının homojen olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir ve bu sorun laminasyon prosesinde parametre değişiklikleri ile iyileştirilebilmektedir.

a. Kopma Mukavemeti

Dokuma kumaşların boy ve en yönünde kopma mukavemeti ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve sonuçları Çizelge 6.14 ve 6.15'de verilmiştir. Değerlendirilen tüm kumaşların test sonuçları dokuma kumaşlar için standardın gerektirdiği 100 daN değerini karşılamaktadır.

i. Boy yönünde kumaş kopma mukavemeti

Çizelge 6.14: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$
		1
P-Dt-Dt	5	465,8
Dc-P-P	5	470,2
P-Dc-Dc	5	471,2
C-C-C	5	473,2
Dc-Dc-Dc	5	474,4
P-P-P	5	479,0
Dt-Dt-Dt	5	479,0
P-C-C	5	479,0
Dt-P-P	5	479,0
C-P-P	5	479,0
p değeri		,059

Dokuma kumaşların boy yönünde kopma mukavemeti sonuçları, bütün kumaşlar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmadığını göstermektedir.

ii. En yönünde kumaş kopma mukavemeti

Çizelge 6.15: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde kopma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$		
		1	2	3
Dt-Dt-Dt	5	270,6		
P-Dt-Dt	5	275,0		
P-Dc-Dc	5	288,8	288,8	
Dc-Dc-Dc	5		302,8	
P-P-P	5			331,0
Dt-P-P	5			340,2
Dc-P-P	5			340,6
C-C-C	5			343,4
P-C-C	5			347,0
C-P-P	5			357,4
p değeri		,154	,244	,055

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%100 poliester (P-P-P) ve %100 Coolmax® (C-C-C) iplik içeren hava tekstüre ipliklerden dokunan kumaşlar arasındaki fark önemsizdir ve diğerlerine göre daha yüksek mukavemet değerine sahiptir. Bu kumaşları %100 Drycot® (Dc-Dc-Dc) ve Drytouch® (Dt-Dt-Dt) ipliklerden üretilen kumaşlar izlemektedir ve aralarındaki fark önemli seviyededir.

Poliester-özel iplik karışumlu hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (P-Dt-Dt, P-C-C ve P-Dc-Dc) üretilmiş kumaşlar arasında, %66 Coolmax® (P-C-C) kumaşının diğer iki kumaştan (P-Dt-Dt ve P-Dc-Dc) istatistiksel açıdan farklı ve en yönünde kopma mukavemetinin daha yüksek olduğu görülmektedir. %33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (Dt-P-P = C-P-P = Dc-P-P) üretilen kumaşlar arasında istatistiksel açıdan fark yoktur.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Bu amaçla, özel iplik ve poliester iplikler hava tekstüre makinesinde değişik oranlarda karıştırılarak karışım oranının etkisi incelenmiştir. Farklı oranlarda Coolmax® içeren (C-C-C = P-C-C = C-P-P) kumaşların en yönünde mukavemet

değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Farklı oranlarda Drytouch® ve Drycot® içeren kumaşlarda da, poliester iplik oranı daha yüksek olan kumaşların (Dt-P-P ve Dc-P-P) en yönünde kopma mukavemeti değerlerinin diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın her iki yönde yüksek kopma mukavemetine sahip olması için %33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden üretilmesinin uygun olacağı anlaşılmaktadır.

b. Yırtılma Mukavemeti

Taber testi standart gerekliliklerini karşılayan dokuma kumaşların boy ve en yönünde yırtılma mukavemeti ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirilip sonuçları Çizelge 6.16 ve 6.17’de verilmiştir. Tüm kumaşların test sonuçları dokuma kumaşlar için standardın gerektirdiği 6 daN değerini karşılamaktadır.

i. Boy yönünde kumaş yırtılma mukavemeti

Çizelge 6.16: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$	
		1	2
C-P-P	5	37,4	
Dc-Dc-Dc	5	40,0	40,0
C-C-C	5	41,2	41,2
P-Dc-Dc	5	41,6	41,6
P-C-C	5	42,4	42,4
Dt-Dt-Dt	5	43,8	43,8
P-Dt-Dt	5	43,8	43,8
Dc-P-P	5	45,6	45,6
P-P-P	5		47,6
Dt-P-P	5		49,8
p değeri		,111	,059

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

% 100 özel iplik içeren kumaşlar (Dt-Dt-Dt = C-C-C = Dc-Dc-Dc) ile %100 poliesterden üretilen (P-P-P) kumaşın boy yönünde yırtılma mukavemeti değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

Poliester ve özel iplik karışımı hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre iplikler (P-Dt-Dt = P-C-C = P-Dc-Dc) ile üretilen kumaşların boy yönünde yırtılma mukavemeti değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. %33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden üretilen kumaşlar (Dt-P-P, C-P-P ve Dc-P-P) karşılaştırıldığında; Drytouch® (Dt-P-P) ve Drycot® (Dc-P-P) kumaşların istatistiksel açıdan farklı olmadığı ve Coolmax® (C-P-P) kumaşa göre daha yüksek mukavemete sahip olduğu görülmektedir.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Özel iplik olarak çeşitli oranlarda Drytouch® iplik içeren kumaşlar (Dt-Dt-Dt = Dt-P-P = P-Dt-Dt) kumaşlar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir. Aynı durum Coolmax® ve Drycot® iplik içeren kumaşlar için de aynıdır. Bu sonuçlardan; hava tekstüre iplikler için özel iplik kullanım oranlarının boy yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin önemli olmadığı anlaşılmaktadır.

ii. En yönünde kumaş yırtılma mukavemeti

Çizelge 6.17: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde yırtılma mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
P-C-C	5	29,2			
Dc-P-P	5	29,6	29,6		
P-Dt-Dt	5	30,0	30,0		
P-Dc-Dc	5	30,6	30,6	30,6	
C-P-P	5	30,6	30,6	30,6	
C-C-C	5	31,0	31,0	31,0	
Dc-Dc-Dc	5	32,0	32,0	32,0	32,0
Dt-Dt-Dt	5		32,4	32,4	32,4
P-P-P	5			33,4	33,4
Dt-P-P	5				34,6
p değeri		,070	,070	,066	,076

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

Öz ve efekt ipliği olarak % 100 özel iplik kullanılarak üretilmiş hava tekstüre ipliklerden (Dt-Dt-Dt = C-C-C = Dc-Dc-Dc) dokunmuş kumaşlar ile %100 poliester iplikten (P-P-P) üretilen kumaşların en yönünde yırtılma mukavemetleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

Poliester ve özel iplik karışımı hava tekstüre iplik kullanıldığında;

% 66 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (P-Dt-Dt = P-C-C = P-Dc-Dc) üretilen kumaşlar arasında istatistiksel açıdan fark yoktur. %33 özel iplik içeren hava tekstüre iplikler (Dt-P-P, C-P-P ve Dc-P-P) ile üretilen kumaşlar karşılaştırıldığında; %33 Drytouch® (Dt-P-P) içeren kumaşın en yönünde yırtılma mukavemeti diğer iki kumaştan (Dc-P-P ve C-P-P) önemli seviyede yüksektir.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Hava tekstüre iplik üretimi sırasında çeşitli oranlarda Drytouch® iplik beslenerek üretilen ipliklerde (Dt-Dt-Dt, Dt-P-P ve P-Dt-Dt), özel iplik kullanım oranlarının en yönünde yırtılma mukavemetine etkisi önemli seviyededir. Bu iplikler arasında özel iplik oranı daha az olan (Dt-P-P) kumaşının en yönünde yırtılma mukavemeti daha yüksektir. Coolmax® ve Drycot® iplik içeren (C-P-P = P-C-C, Dc-P-P = P-Dc-Dc) kumaşların yırtılma mukavemetleri arasında fark önemsiz seviyededir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın her iki yönde yırtılma mukavemeti için değiştirilen tüm parametrelerin etkisinin önemli olmadığı anlaşılmaktadır.

c. Patlama Mukavemeti

Taber testi sonucu uygun olan dokuma kumaşların patlama mukavemeti ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve sonuçları Çizelge 6.18'de verilmiştir. Değerlendirmeye alınan tüm kumaşların test sonuçları dokuma kumaşlar için standardın gerektirdiği 25 daN değerini karşılamaktadır.

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

Öz ve efekt ipliği olarak %100 poliester ve %100 özel iplik kullanılarak üretilen hava tekstüre ipliklerden (P-P-P, Dt-Dt-Dt, C-C-C ve Dc-Dc-Dc) dokunmuş kumaşlar arasında, %100 Drytouch® iplikle (Dt-Dt-Dt) üretilen kumaşın en yüksek patlama mukavemetine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 6.18: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin patlama mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
Dc-Dc-Dc	5	111,00			
P-Dc-Dc	5	114,52	114,52		
P-P-P	5	114,90	114,90		
C-C-C	5		116,62	116,62	
P-C-C	5		117,20	117,20	
C-P-P	5		118,02	118,02	118,02
Dc-P-P	5		119,20	119,20	119,20
Dt-Dt-Dt	5			121,24	121,24
P-Dt-Dt	5				122,98
Dt-P-P	5				123,22
p değeri		,150	,109	,108	,070

Poliester ve özel iplik karışumlu hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (P-Dt-Dt, P-C-C ve P-Dc-Dc) üretilen kumaşlar karşılaştırıldığında, %66 Drytouch® iplikli (P-Dt-Dt) kumaşın patlama mukavemeti diğerlerinden önemli seviyede yüksektir. %33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (Dt-P-P = C-P-P = Dc-P-P) üretilen kumaşlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Hava tekstüre iplik üretiminde Drytouch® ipliğin değişik oranlarda katılmasının (Dt-Dt-Dt = Dt-P-P = P-Dt-Dt) kumaşların patlama mukavemet değerine etkisi önemsiz seviyededir. Aynı durum Coolmax® iplikler için de geçerlidir. Drycot® malzemesi için poliester miktarı yüksek olan iplikten (Dc-P-P) üretilen kumaşın patlama mukavemetinin yüksek olduğu, ancak %66 Drycot® içeren (P-Dc-Dc) kumaşın her iki grupta yer alması nedeniyle farkın ihmal edilebileceği düşünülmektedir. Bu sonuçlardan; hava tekstüre iplik üretiminde özel ipliklerin öz veya efekt ipliği olarak kullanımlarına göre değişen özel iplik karışım oranlarının patlama mukavemetine etkisinin önemli olmadığı söylenebilir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; kumaşın patlama mukavemeti için bu tezde incelenen parametrelerin etkisinin önemli olmadığı sonucu çıkarılabilmektedir.

d. Dikiş Mukavemeti

Taber testi sonucu standart gereklilikleri karşılayan dokuma kumaşların boy ve en yönünde dikiş mukavemeti ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi yapılmış ve sonuçları Çizelge 6.19 ve 6.20’de verilmiştir. Tüm kumaşlar dokuma kumaşlar için standardın gerektirdiği 40 daN değerini karşılamaktadır.

i. Boy yönünde dikiş mukavemeti

Çizelge 6.19: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin boy yönünde dikiş mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirilmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$	
		1	2
Dc-Dc-Dc	5	96,2	
C-C-C	5	113,4	113,4
P-P-P	5	115,6	115,6
Dc-P-P	5	116,4	116,4
Dt-Dt-Dt	5	117,0	117,0
P-Dc-Dc	5	118,4	118,4
P-Dt-Dt	5	118,8	118,8
Dt-P-P	5		122,0
P-C-C	5		123,8
C-P-P	5		124,8
p değeri		,065	,359

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

Öz ve efekt ipliği olarak %100 aynı iplik kullanılarak üretilen hava tekstüre ipliklerden (P-P-P = Dt-Dt-Dt = C-C-C = Dc-Dc-Dc) dokunmuş kumaşların boy yönünde dikiş mukavemeti değerleri arasındaki fark önemsizdir.

Poliester ve özel iplik karışımı hava tekstüre iplik kullanıldığında;

% 66 özel iplik içeren (P-Dt-Dt = P-C-C = P-Dc-Dc) kumaşlar ile % 33 özel iplik içeren (Dt-P-P = C-P-P = Dc-P-P) kumaşlar arasında istatistiksel açıdan bir fark gözlenmemiştir.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Drytouch®, Coolmax® ve Drycot® iplik içeren kumaşlar kendi içerisinde değerlendirildiğinde boy yönünde dikiş mukavemetleri arasında önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlardan hava tekstüre iplikler üretilirken özel ipliklerin öz veya efekt ipliği olarak kullanımlarına bağlı olarak değişen özel iplik kullanım oranlarının boy yönünde dikiş mukavemetine etkisinin önemli olmadığı anlaşılmaktadır.

ii. En yönünde dikiş mukavemeti

Çizelge 6.20: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin en yönünde dikiş mukavemetine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$				
		1	2	3	4	5
Dt-Dt-Dt	5	78,2				
P-P-P	5		96,0			
P-Dc-Dc	5		96,8	96,8		
P-Dt-Dt	5		100,8	100,8	100,8	
Dc-P-P	5		101,4	101,4	101,4	101,4
Dt-P-P	5			102,0	102,0	102,0
C-C-C	5				103,2	103,2
Dc-Dc-Dc	5				103,4	103,4
P-C-C	5				104,2	104,2
C-P-P	5					106,8
p değeri		1,000	,053	,063	,241	,063

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

% 100 Drycot® (Dc-Dc-Dc) ve % 100 Coolmax® (C-C-C) hava tekstüre ipliklerden dokunmuş kumaşların dikiş mukavemeti arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir ve diğerlerine göre daha yüksek değere sahiptirler. En düşük dikiş mukavemeti ise % 100 Drytouch® iplikle (Dt-Dt-Dt) üretilmiş kumaşa aittir.

Poliester ve özel iplik karışımlı hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (P-Dt-Dt, P-C-C ve P-Dc-Dc) üretilen kumaşların en yönünde dikiş mukavemeti değerleri karşılaştırıldığında; (P-C-C) ipliğinden üretilen kumaşın en yüksek değere sahip olduğu ve (P-Dt-Dt = P-Dc-Dc) kumaşları arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı gözlenmiştir. %33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden üretilmiş (Dt-P-P = C-P-P = Dc-P-P) kumaşların dikiş mukavemetleri arasında önemli fark bulunmamaktadır.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

%100 Drytouch® içeren (Dt-Dt-Dt) kumaşın dikiş mukavemeti, %33 ve %66 özel iplik içeren hava tekstüre iplikten (Dt-P-P ve P-Dt-Dt) üretilmiş kumaşlarından anlamlı derecede farklıdır. Coolmax® iplik içeren kumaşlar arasındaki fark önemli değildir. Drycot® iplik içeren kumaşlardaki farkın ise ihmal edilebileceği düşünülmektedir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan; Coolmax® ve poliesterin farklı oranlarda kullanılması ile elde edilen hava tekstüre ipliklerden (P-C-C ve C-P-P) dokunan kumaşların, hem enine hem de boyuna yönde en yüksek dikiş mukavemetine sahip olduğu belirlenmiştir.

6.2 Isıl Konfor Özelliklerinin Değerlendirmeleri

6.2.1 Ottoman tipi kumaşlar

Bu yapılar Taber testinden geçemediği için konfor testleri gerçekleştirilmemiştir.

6.2.2 Pike tipi kumaşlar

Pike tipi örme yapısına sahip 10 farklı kumaşa ait konfor testi ölçüm sonuçları Çizelge 5.4’de bu verilere ait istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 6.21’de verilmiştir. Ölçülen ısı konfor parametreleri alt başlıklar halinde değerlendirilecektir.

Çizelge 6.21: Pike tipi kumaşlara ait ısı konfor testleri için istatistiksel değerlendirme

Test		Serbestlik Derecesi	F	p değeri
Isıl İletkenlik	Gruplar arası	9	4,085	,004
	Grup içi	20		
	Toplam	29		
Kalınlık	Gruplar arası	9	44,187	,000
	Grup içi	20		
	Toplam	29		
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	Gruplar arası	9	8,681	,000
	Grup içi	20		
	Toplam	29		
Hava Geçirgenliği	Gruplar arası	9	95,699	,000
	Grup içi	90		
	Toplam	99		

a. Isıl İletkenlik

Pike tipi kumaşların ısıl iletkenlik ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 1.1’de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.22’de verilmiştir.

Çizelge 6.22: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin ısıl iletkenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$		
		1	2	3
Dc-Dc	3	,04248		
Dc-P	3	,04270		
P-P	3	,04305	,04305	
P-Dt	3	,04350	,04350	
Dt-P	3	,04364	,04364	,04364
C-P	3	,04377	,04377	,04377
C-C	3		,04435	,04435
P-C	3		,04438	,04438
P-Dc	3			,04501
Dt-Dt	3			,04506
p değeri		,085	,075	,058

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 özel iplik (Dt-Dt, C-C ve Dc-Dc) ve % 100 poliester iplik (P-P) içeren kumaşlar arasında en yüksek ısıl iletkenlik değeri Drytouch® iplikten üretilmiş kumaşa (Dt-Dt) aittir ve Coolmax® iplikten üretilmiş kumaş (C-C) ile arasındaki fark önemsiz seviyededir. Drycot® iplikten üretilen kumaş (Dc-Dc) en düşük ısıl iletkenlik değerine sahiptir ve poliester kumaş (P-P) ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester kullanılan kumaşların (Dt-P = C-P = Dc-P) ısıl iletkenlik değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Ön yüzü poliester arka yüzü özel iplik ile üretilen kumaşlar (P-Dt, P-C ve P-Dc) arasında Drycot® iplik içeren kumaş (P-Dc) en yüksek ısıl iletkenlik değerine sahiptir. Bundan daha düşük değere sahip Coolmax® (P-C) ve Drytouch® (P-Dt) kumaşlar arasındaki fark önemsiz seviyededir.

Özel iplik kumaşın farklı kısımlarında kullanıldığında;

Özel ipliklerin kumaşa yerleşim yerlerinin ısı iletkenlik üzerine etkisi her bir özel iplik için ayrı ayrı incelenmiştir. Drytouch® iplik bulunan kumaşlar (Dt-Dt, P-Dt, Dt-P) arasında %100 Drytouch® kumaşın (Dt-Dt) en yüksek ısı iletkenlik değerine sahip olduğu görülmektedir. Drytouch® iplik poliester iplik ile birlikte kullanıldığında, kullanım yerinden bağımsız olarak ısı iletkenlik değeri önemli seviyede azalmaktadır. Coolmax® ipliğın kumaşın her iki yüzünde (C-C), sadece ön yüzünde (C-P) veya sadece arka yüzünde (P-C) kullanılmasının kumaşların ısı iletkenlik özelliğine önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Drycot® iplik içeren kumaşlar arasında en yüksek ısı iletkenlik değeri arka yüzünde Drycot® iplik içeren kumaşa (P-Dc) aittir. Drycot® iplik kumaşın ön yüzünde kullanıldığında kumaşların (Dc-P ve Dc-Dc) ısı iletkenliğinin azaldığı görülmektedir.

b. Bağlı Su Buharı Geçirgenliği

Pike tipi kumaşların bağlı su buharı geçirgenliği ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 1.2’de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.23’de verilmiştir.

Çizelge 6.23: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin bağlı su buharı geçirgenliğinin etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$		
		1	2	3
C-P	3	20,3		
P-P	3		23,9	
Dc-P	3		24,1	
Dt-P	3		24,3	
P-Dt	3		24,5	
P-Dc	3		24,5	
C-C	3		24,8	
P-C	3		24,9	
Dc-Dc	3		25,7	
Dt-Dt	3			27,8
p değeri		1,000	,089	1,000

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı tip iplik kullanılarak üretilen pike kumaşlar arasında Drytouch® iplik kullanılan kumaş (Dt-Dt) en yüksek bağlı su buharı geçirgenliği değerine sahiptir. Diğer

üç kumaşın (Dc-Dc = C-C = P-P) bağıl su buharı geçirgenliği değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli fark yoktur.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Koltuğun kişi ile temas eden ön yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlar (Dt-P, Dc-P ve C-P) arasında en düşük bağıl su buharı geçirgenliği değeri ön yüzünde Coolmax® iplik bulunan kumaşa (C-P) aittir. Diğer iki kumaşın (Dt-P = Dc-P) bağıl su buharı geçirgenliği daha yüksektir ve aralarındaki fark önemsizdir.

Kumaşın sadece arka yüzünde özel iplik kullanılarak üretilen kumaşlar (P-Dt = P-C = P-Dc) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizdir.

Özel iplik kumaşın farklı kısımlarında kullanıldığında;

Drytouch® ipliğin farklı konumlarda yer aldığı kumaşlar (Dt-Dt, P-Dt, Dt-P) karşılaştırıldığında; %100 Drytouch® iplikli kumaşın (Dt-Dt) en yüksek bağıl su buharı geçirgenliği değerine sahip olduğu görülmektedir. Daha düşük bağıl su buharı geçirgenliğine sahip diğer iki kumaşın arasındaki fark önemsizdir. Coolmax® iplikten örülen kumaşlar (C-C, C-P ve P-C) arasında arka yüzü Coolmax® ön yüzü poliester olan kumaş (P-C) ile %100 Coolmax® (C-C) arasındaki fark önemsiz seviyededir. Ön yüzünde Coolmax® arka yüzünde poliester bulunan kumaşın (C-P) bağıl su buharı geçirgenliği değeri daha düşüktür. Çeşitli oranlarda Drycot® iplik içeren kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

c. Hava Geçirgenliği

Pike tipi kumaşların hava geçirgenliği ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 1.3'te, istatistiksel değerlendirme sonuçları 6.24'te verilmiştir.

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı iplik içeren kumaşlar arasında en yüksek hava geçirgenliği değeri Drycot® (Dc-Dc) kumaşa aittir. Bunu sırasıyla Drytouch® (Dt-Dt), poliester (P-P) ve Coolmax® (C-C) kumaşlar izlemektedir. Tüm kumaşlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı seviyededir.

Çizelge 6.24: Pike tipi kumaşlarda iplik değişiminin hava geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$					
		1	2	3	4	5	6
P-C	10	477					
C-P	10		512				
C-C	10		523				
P-Dc	10		527				
P-Dt	10		538				
Dt-P	10			564			
P-P	10				609		
Dc-P	10				619		
Dt-Dt	10					692	
Dc-Dc	10						753
p değeri		1,000	,066	1,000	,456	1,000	1,000

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzü özel iplik, arka yüzü poliester olan kumaşlar arasında Drycot® iplik içeren kumaş (Dc-P) en yüksek, Coolmax® iplik içeren kumaş (C-P) en düşük hava geçirgenliği değerine sahiptir.

Ön yüzünde poliester iplik ve arka yüzünde Coolmax® iplik kullanılan (P-C) kumaş en düşük hava geçirgenlik değerine sahiptir. Ön yüzü poliester arka yüzü Drycot® (P-Dc) ve Drytouch® (P-Dt) olan kumaşların hava geçirgenliği daha yüksektir ve aralarındaki fark önemsizdir.

Özel iplik kumaşın farklı kısımlarında kullanıldığında;

Tüm özel iplikler için, %100 özel iplikten üretilen kumaşların hava geçirgenliği değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

DEĞERLENDİRME: Pike tipi örme kumaş numuneleri ısı, bağıl su buharı ve hava geçirgenlikleri açısından değerlendirildiğinde, % 100 özel iplik kullanıldığı takdirde daha iyi sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir. Özellikle ısı ve bağıl su buharı geçirgenlikleri için %100 Drytouch® (Dt-Dt) kumaşın en yüksek iletkenlik değerine sahip olduğu gözlenmiştir. Yüksek hava geçirgenliği sağlamak için %100 Drycot® (Dc-Dc) kumaş kullanılması uygundur.

6.2.3 Ajur tipi kumaşlar

Ajur tipi örme kumaş yapısına sahip 17 farklı kumaşın konfor testi ölçüm sonuçları Çizelge 5.7 ve 5.8’de görülmektedir. Bu kumaşların ısı konfor testlerine ait istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 6.25’de verilmiştir.

Çizelge 6.25: Ajur tipi kumaşlara ait ısı konfor testleri için istatistiksel değerlendirme

Test		Serbestlik Derecesi	F	p değeri
Isıl İletkenlik	Gruplar arası	16	2,589	,010
	Grup içi	34		
	Toplam	50		
Kalınlık	Gruplar arası	16	39,487	,000
	Grup içi	34		
	Toplam	50		
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	Gruplar arası	16	16,160	,000
	Grup içi	34		
	Toplam	50		
Hava Geçirgenliği	Gruplar arası	16	67,844	,000
	Grup içi	153		
	Toplam	169		

a. Isıl İletkenlik

Ajur tipi kumaşların ısı iletkenlik ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 2.1’de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.26’da verilmiştir.

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı iplik ile örülen 4 ajur büyüklüğüne sahip kumaşların (P-P-4 = Dt-Dt-4 = C-C-4 = Dc-Dc-4) ısı iletkenlik değerleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. 12 ajur büyüklüğüne sahip kumaşlar (P-P-12, Dt-Dt-12, C-C-12, Dc-Dc-12) karşılaştırıldığında Coolmax® iplik içeren (C-C-12) kumaşın en yüksek, % 100 poliester iplik içeren (P-P-12) kumaşın ise en düşük ısı iletkenlik değerine sahip olduğu görülmektedir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 4 ajurlu kumaşların (C-P-4 = Dt-P-4 = Dc-P-4) ısı iletkenlik değerleri arasında fark görülmemiştir. Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 12 ajurlu (C-P-12, Dc-P-12

ve Dt-P-12) kumaşlar arasında, Coolmax® iplikle üretilen kumaş (C-P-12) diğer iki kumaştan istatistiksel açıdan önemli bir farka ve en yüksek ısı iletkenlik değerine sahip olduğu görülmektedir.

Arka yüzü özel iplikli 12 ajurlu kumaşlar arasında (P-Dt-12 = P-C-12 = P-Dc-12) istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir.

Çizelge 6.26: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin ısı iletkenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirilmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
P-P-4	3	,04256			
P-P-12	3	,04270			
Dt-P-12	3	,04271			
Dt-P-4	3	,04290	,04290		
Dt-Dt-12	3	,04298	,04298		
Dt-Dt-4	3	,04340	,04340	,04340	
Dc-P-12	3	,04381	,04381	,04381	,04381
P-Dt-12	3	,04393	,04393	,04393	,04393
Dc-P-4	3	,04404	,04404	,04404	,04404
Dc-Dc-4	3	,04410	,04410	,04410	,04410
Dc-Dc-12	3	,04415	,04415	,04415	,04415
C-C-4	3	,04421	,04421	,04421	,04421
C-P-4	3	,04434	,04434	,04434	,04434
P-Dc-12	3		,04456	,04456	,04456
P-C-12	3			,04484	,04484
C-P-12	3			,04504	,04504
C-C-12	3				,04521
p değeri		,052	,067	,071	,120

Özel ipliğin kumaşta kullanım yeri değiştirildiğinde;

Her bir özel iplik için, ipliklerin kumaşta yerleşim yerinin ısı iletkenliğe etkisi 12 ajurlu kumaşta incelenmiştir. Ön yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlar (Dt-P-12, C-P-12 ve Dc-P-12) ile arka yüzünde özel iplik kullanılan (P-Dt-12, P-C-12 ve P-Dc-12) kumaşlar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir. Buradan kumaşta özel iplik yerleşiminin ısı iletkenlik değerini etkilemediği sonucuna varılmaktadır.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

% 100 aynı tip iplik ile örülen 4 ve 12 ajur büyüklüğüne sahip kumaşlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmamakla birlikte, 12 ajurlu kumaşların ısı

iletkenliklerinin genellikle daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

b. Bağlı Su Buharı Geçirgenliği

Ajur tipi kumaşların bağlı su buharı geçirgenliği ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 2.2’de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.27’de verilmiştir.

Çizelge 6.27: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin bağlı su buharı geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$					
		1	2	3	4	5	6
C-P-12	3	23,0					
P-P-4	3	23,0					
C-C-4	3	24,0	24,0				
C-P-4	3	24,1	24,1				
Dc-Dc-4	3	24,2	24,2				
Dc-P-12	3		24,6				
Dt-P-12	3		24,8	24,8			
P-C-12	3		24,9	24,9			
P-Dt-12	3		24,9	24,9			
Dt-Dt-4	3		25,1	25,1			
Dt-P-4	3		25,2	25,2			
Dt-Dt-12	3		25,3	25,3			
P-P-12	3			26,3	26,3		
Dc-P-4	3				27,4	27,4	
C-C-12	3					28,0	
Dc-Dc-12	3					28,3	28,3
P-Dc-12	3						29,6
p değeri		,101	,119	,059	,093	,239	,056

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı tip iplik ile örülen 4 ajurlu kumaşlar için farklı iplik kullanılmasının kumaşların (Dt-Dt-4 = Dc-Dc-4 = C-C-4) bağlı su buharı geçirgenliğine etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. %100 aynı tip iplik içeren 12 ajurlu kumaşlar karşılaştırıldığında ise % 100 Drycot® iplik kullanılan kumaş (Dc-Dc-12) en yüksek, % 100 Drytouch® iplik kullanılan (Dt-Dt-12) kumaş en düşük bağlı su buharı geçirgenliği değerine sahiptir. %100 Drycot® (Dc-Dc-12) ve Coolmax® (C-C-12) kumaşlar ile %100 poliester (P-P-12) ve Drytouch® (Dt-Dt-12) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz seviyededir.

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında;

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 4 ajurlu kumaşlar arasında en yüksek bağıl su buharı geçirgenliği değeri Drycot® iplik içeren (Dc-P-4) kumaşa aittir. Bunu Drytouch® (Dt-P-4) ve Coolmax (C-P-4) kumaşlar izlemektedir. Aralarındaki fark önemli seviyededir.

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 12 ajurlu (Dt-P-12, C-P-12 ve Dc-P-12) kumaşlar arasında; Coolmax® iplik içeren kumaş (C-P-12) en düşük bağıl su buharı geçirgenliği değerine sahiptir. Diğer iki kumaşın (Dt-P-12 = Dc-P-12) bağıl su buharı geçirgenliği değeri daha yüksektir ve aralarındaki fark önemsiz seviyededir.

Arka yüzü özel iplikli 12 ajurlu kumaşlar arasında, Drycot® iplik içeren kumaş (P-Dc-12) en yüksek bağıl su buharı geçirgenliği değerine sahiptir. Drytouch® ve Coolmax® iplikli (P-Dt-12 = P-C-12) kumaşların arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir.

Özel iplik kumaşın farklı kısımlarında kullanıldığında;

Her bir özel iplik için, ipliklerin 12 ajurlu kumaşlarda yerleşim yerinin bağıl su buharı geçirgenliğine etkisi incelenmiştir. Drytouch® iplik içeren kumaşlar (Dt-P-12 = P-Dt-12) arasında özel ipliğin kumaşın ön yüzünde veya arka yüzünde bulunmasının istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı görülmektedir. Arka yüzünde Coolmax® ve Drycot® iplik bulunan kumaşlar (P-C-12 ve P-Dc-12), ön yüzünde özel iplik kullanılan kumaşlara (C-P-12 ve Dc-P-12) göre daha yüksek bağıl su buharı geçirgenliği değerine sahiptir.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

%100 aynı tip iplik ile örülen kumaşlar için 12 ajur büyüklüğüne sahip kumaşlar 4 ajurlu kumaşlardan daha yüksek bağıl su buharı geçirgenliği değerine sahip olduğu görülmektedir.

c. Hava Geçirgenliği

Ajur tipi kumaşların hava geçirgenliği ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 2.3'de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.28'de verilmiştir.

%100 aynı iplik kullanıldığında;

%100 aynı tip iplikten örülen 4 ajurlu kumaşlar karşılaştırıldığında, poliester iplik

içeren kumaşın (P-P-4) en yüksek, Coolmax® iplik içeren kumaşın (C-C-4) en düşük hava geçirgenliği değerine sahip olduğu görülmektedir. Bu kumaşlar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

%100 aynı tip iplik içeren 12 ajurlu kumaşlar arasında, Drycot® iplik içeren kumaş (Dc-Dc-12) en yüksek, Coolmax® iplik içeren kumaş (C-C-12) en düşük hava geçirgenliği değerine sahiptir.

Çizelge 6.28: Ajur tipi kumaşlarda iplik değişiminin hava geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
C-C-4	10	539										
C-C-12	10		562									
Dt-Dt-4	10			591								
Dc-P-4	10			604	604							
Dc-Dc-4	10				617	617						
C-P-12	10				623	623						
P-P-12	10					633	633					
P-C-12	10					636	636					
Dt-Dt-12	10					639	639					
P-P-4	10						653	653				
Dt-P-12	10							666	666			
Dc-Dc-12	10							668	668			
P-Dt-12	10								688	688		
C-P-4	10									709		
P-Dc-12	10										736	
Dc-P-12	10											775
Dt-P-4	10											796
p değeri		1,000	1,000	,279	,122	,099	,128	,264	,087	,074	1,000	,070

Poliester ve özel iplik birlikte kullanıldığında:

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 4 ajurlu kumaşlar arasında istatistiksel açıdan fark olduğu görülmektedir. Drytouch® iplik kullanılan (Dt-P-4) kumaş en yüksek, Drycot® iplik kullanılan (Dc-P-4) kumaş ise en düşük hava geçirgenliği değerine sahiptir.

Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan 12 ajurlu (Dt-P-12, C-P-12 ve Dc-P-12) kumaşlar karşılaştırıldığında fark istatistiksel açıdan anlamlıdır. Coolmax® iplikli (C-P-12) kumaş en düşük, Drycot® iplik içeren (Dc-P-12) kumaş ise en yüksek hava geçirgenliği değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

Arka yüzü özel iplikli 12 ajurlu kumaşlar arasında (P-Dt-12, P-C-12, P-Dc-12) en yüksek hava geçirgenliği değerine Drycot® iplikli (P-Dc-12) kumaş, en düşük değere

ise Coolmax® iplikli (P-C-12) kumaş sahiptir.

Özel iplik kumaşın farklı kısımlarında kullanıldığında;

Her bir özel iplik için, ipliklerin kumaşta yerleşim yerinin hava geçirgenliğine etkisi incelenmiştir. Drytouch® iplik içeren (Dt-P-12 = P-Dt-12) ve Coolmax® iplik içeren (C-P-12 = P-C-12) kumaşlar arasında fark görülmemiştir. Drycot® iplik içeren kumaşlarda ön yüzü özel iplikli (Dc-P-12) kumaşı, arka yüzü özel iplikli(P-Dc-12) kumaşa göre yüksek geçirgenlik değerine sahiptir.

Ajur büyüklüğü değiştirildiğinde;

% 100 özel iplik ile örülen kumaşlar için 12 ajur büyüklüğüne sahip kumaşlar 4 ajurlu kumaşlardan daha yüksek hava geçirgenliği değerine sahiptir. Aralarındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir.

DEĞERLENDİRME: 4 ve 12 ajurlu örme kumaş numuneleri ısı, bağıl su buharı ve hava geçirgenlikleri açısından değerlendirildiğinde; 12 ajurlu kumaşların geçirgenlik özelliklerinin 4 ajurlu kumaşlardan genellikle daha yüksek olduğu görülmektedir. 12 ajurlu kumaşlar içinde % 100 Coolmax® iplik kullanılarak üretilenler en yüksek ısıl iletkenlik değerini sağlarken, % 100 Coolmax® ve % 100 Drycot® ipliklerden örülenler en yüksek bağıl su buharı geçirgenliğine sahiptirler. Ayrıca hava geçirgenliği yüksek kumaş geliştirilmesi için 12 ajur büyüklüğünün ve özel iplik olarak Drycot®'un tercih edilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

6.2.4 Atkı iplik yatırımlı örme kumaşlar

Bu yapıdaki örme kumaşlar Taber testinden geçememiştir. Bu sebeple kumaşların konfor testleri gerçekleştirilmemiştir.

6.2.5 Dokuma kumaşlar

Dokuma kumaş yapısında 11 farklı kumaş üretilmiştir. Bu kumaşlara ait konfor testi ölçüm sonuçları Çizelge 5.11'de verilmiştir. Karşılaştırmak üzere üretilen Yün-PES karışım kumaşın (YP) Taber testi sonucu uygun olmadığından konfor testleri gerçekleştirilmemiştir. Dokuma kumaşların ısıl konfor testleri için gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirme Çizelge 6.29'da verilmektedir.

Çizelge 6.29: Dokuma kumaşlara ait ısı konfor testleri için istatistiksel değerlendirme

Test		Serbestlik Derecesi	F	p değeri
Isıl İletkenlik	Gruplar arası	9	6,758	,000
	Grup içi	20		
	Toplam	29		
Kalınlık	Gruplar arası	9	12,465	,000
	Grup içi	20		
	Toplam	29		
Bağıl Su Buharı Geçirgenliği	Gruplar arası	9	7,188	,000
	Grup içi	20		
	Toplam	29		
Hava Geçirgenliği	Gruplar arası	9	1149,515	,000
	Grup içi	90		
	Toplam	99		

a. Isıl İletkenlik

Dokuma kumaşların ısı iletkenlik ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 3.1’de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.30’da verilmiştir.

Çizelge 6.30: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin ısı iletkenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$			
		1	2	3	4
Dc-P-P	3	,04294			
Dc-Dc-Dc	3	,04359	,04359		
Dt-P-P	3	,04383	,04383		
P-C-C	3	,04387	,04387		
P-P-P	3	,04423	,04423	,04423	
C-C-C	3		,04444	,04444	
C-P-P	3		,04455	,04455	
P-Dc-Dc	3			,04532	
Dt-Dt-Dt	3			,04534	
P-Dt-Dt	3				,04670
p değeri		,060	,162	,103	1,000

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

Öz ve efekt ipliği olarak %100 poliester ve %100 özel iplik kullanılarak üretilen hava tekstüre ipliklerden dokunmuş kumaşlar (P-P-P, Dt-Dt-Dt, C-C-C ve Dc-Dc-Dc) arasında, %100 Drytouch® iplikle (Dt-Dt-Dt) üretilen kumaş en yüksek, %100 Drycot® iplikle (Dc-Dc-Dc) üretilen kumaş en düşük ısı iletkenlik değerine sahiptir.

%100 poliester, Drytouch® ve Coolmax® ipliklerden üretilmiş kumaşlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark yoktur. Yalnızca %100 Drytouch® (Dt-Dt-Dt) ile %100 Drycot®(Dc-Dc-Dc) kumaşları arasındaki fark önemlidir.

Poliester ve özel iplik karışımı hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (P-Dt-Dt, P-C-C ve P-Dc-Dc) üretilen kumaşlar karşılaştırıldığında, farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Coolmax® iplik içeren kumaş (P-C-C) en düşük ısı iletkenlik, Drytouch® iplik içeren kumaş (P-Dt-Dt) en yüksek ısı iletkenlik değerine sahiptir.

%33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (Dt-P-P, C-P-P ve Dc-P-P) üretilen kumaşlar karşılaştırıldığında, Coolmax® içeren kumaş (C-P-P) en yüksek, Drycot® iplikli (Dc-P-P) kumaş en düşük ısı iletkenlik değerine sahiptir.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Hava tekstüre iplik üretiminde Drytouch® ipliğin değişik oranlarda katılmasının (Dt-Dt-Dt, Dt-P-P ve P-Dt-Dt) istatistiksel açıdan önemli olduğu, %66 Drytouch® içeren (P-Dt-Dt) kumaşın en yüksek, %33 özel iplik içeren (Dt-P-P) kumaşın en düşük ısı iletkenlik değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Coolmax® ipliğin değişik oranlarda kumaşa katılmasının (C-C-C = C-P-P = P-C-C) istatistiksel açıdan önemli olmadığı görülmektedir.

Hava tekstüre iplik üretiminde Drycot® iplik değişik oranlarda katılarak üretilen kumaşlar (Dc-Dc-Dc, Dc-P-P ve P-Dc-Dc) karşılaştırıldığında; %33 Drycot® içeren (Dc-P-P) kumaş en düşük, %66 Drycot® iplikli (P-Dc-Dc) kumaş en yüksek ısı iletkenlik değerine sahiptir. %66 Drycot® iplikli P-Dc-Dc kumaşının diğer iki kumaş ile arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir.

b. Bağlı Su Buharı Geçirgenliği

Dokuma kumaşların bağlı su buharı geçirgenliği ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 3.2’de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.31’de verilmiştir.

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

Öz ve efekt ipliği olarak %100 poliester ve %100 özel iplik kullanılarak üretilen hava tekstüre ipliklerden (P-P-P = Dt-Dt-Dt = C-C-C = Dc-Dc-Dc) dokunmuş kumaşlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı görülmektedir.

Çizelge 6.31: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin bağıl su buharı geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$				
		1	2	3	4	5
Dc-P-P	3	29,1				
C-P-P	3	29,6	29,6			
Dt-P-P	3	30,0	30,0	30,0		
P-P-P	3	30,7	30,7	30,7		
Dc-Dc-Dc	3		30,9	30,9		
P-C-C	3		30,9	30,9		
Dt-Dt-Dt	3			31,4	31,4	
C-C-C	3			31,5	31,5	
P-Dc-Dc	3				33,0	33,0
P-Dt-Dt	3					33,6
p değeri		,069	,128	,085	,057	,426

Poliester ve özel iplik karışumlu hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden (P-Dt-Dt, P-C-C ve P-Dc-Dc) üretilen kumaşlar arasında, Coolmax® içeren (P-C-C) kumaş en düşük bağıl su buharı geçirgenliği değerine sahiptir. Bu kumaş ile Drytouch® iplikli kumaş (P-Dt-Dt) ve Drycot® iplikli kumaş (P-Dc-Dc) arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark vardır.

%33 özel iplik içeren hava tekstüre ipliklerden üretilen kumaşlar (Dt-P-P = C-P-P = Dc-P-P) arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde;

Özel iplik olarak çeşitli oranlarda Drytouch® iplik içeren (Dt-Dt-Dt, Dt-P-P ve P-Dt-Dt) kumaşlar karşılaştırıldığında; %66 Drytouch® iplikli (P-Dt-Dt) kumaş en yüksek bağıl su buharı geçirgenliğine sahiptir ve diğer iki kumaş ile arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

Özel iplik olarak çeşitli oranlarda Coolmax® içeren hava tekstüre ipliklerden üretilmiş (C-C-C, P-C-C, C-P-P) kumaşlar karşılaştırıldığında; %100 Coolmax® içeren (C-C-C) kumaşı ile %33 Coolmax® içeren (C-P-P) kumaşı arasındaki fark önemsizdir.

Özel iplik olarak çeşitli oranlarda Drycot® iplik içeren (Dc-Dc-Dc, P-Dc-Dc, Dc-P-P) kumaşlar karşılaştırıldığında; %33 Drycot® içeren (Dc-P-P) kumaşı en düşük, %66 Drycot® içeren (P-Dc-Dc) kumaşın en yüksek değere sahip olduğu, tüm kumaşlar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. %33 Drycot® içeren (Dc-P-P) kumaşın en düşük geçirgenliğe, %66 Drycot® içeren (P-Dc-Dc) kumaşın en

yüksek geçirgenliğe sahiptir.

c. Hava Geçirgenliği

Dokuma kumaşların hava geçirgenliği ve kalınlık ölçüm sonuçlarına ait grafik EK 3.3'de, istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 6.32'de verilmiştir.

Çizelge 6.32: Dokuma kumaşlarda iplik değişiminin hava geçirgenliğine etkisinin istatistiksel değerlendirmesi

Kumaş Kodu	Ölçüm Sayısı	$\alpha = 0.05$								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
C-C-C	10	33,5								
P-Dt-Dt	10		37,6							
P-C-C	10			39,4						
P-P-P	10			39,8	39,8					
Dt-Dt-Dt	10				40,4					
Dt-P-P	10					42,3				
C-P-P	10						44,1			
Dc-P-P	10							54,2		
P-Dc-Dc	10								61,3	
Dc-Dc-Dc	10									65,8
p değeri		1,000	1,000	,385	,172	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

%100 aynı iplikten hava tekstüre iplik kullanıldığında;

Öz ve efekt ipliği olarak %100 poliester ve %100 özel iplik kullanılarak üretilen hava tekstüre ipliklerden (P-P-P, Dt-Dt-Dt, C-C-C ve Dc-Dc-Dc) dokunmuş kumaşlar karşılaştırıldığında, en yüksek hava geçirgenliğine Drycot® iplik içeren kumaş (Dc-Dc-Dc), en düşük değere ise Coolmax® iplik içeren kumaş (C-C-C) sahiptir. En yüksek hava geçirgenliği değerine sahip Dc-Dc-Dc kumaşının diğer kumaşlardan istatistiksel açıdan anlamlı bir farka sahip olduğu tespit edilmiştir.

Poliester ve özel iplik karışımı hava tekstüre iplik kullanıldığında;

%66 özel iplik içeren hava tekstüre iplikler (P-Dt-Dt, P-C-C ve P-Dc-Dc) ile üretilen kumaşlar karşılaştırıldığında; Drycot® iplik içeren (P-Dc-Dc) kumaş tüm kumaşlar içerisinde en yüksek, Drytouch® iplikli (P-Dt-Dt) kumaş en düşük hava geçirgenliğine sahiptir. %66 özel iplik içeren dokuma kumaşların özel iplik değişiminden etkilendiği sonucuna varılmıştır.

%33 özel iplik içeren hava tekstüre iplikler kullanılarak üretilen kumaşlar (Dt-P-P, C-P-P ve Dc-P-P) karşılaştırıldığında; aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli

olduğu görülmektedir. Drycot® iplik içeren (Dc-P-P) kumaş bu kumaşlar içerisinde en yüksek, Drytouch® iplikli (Dt-P-P) kumaş ise en düşük geçirgenlik değerine sahiptir. %33 özel iplik içeren dokuma kumaşların özel iplik değişiminden etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Hem % 66 hem de % 33 özel iplik içeren kumaşlarda özel iplik olarak Drycot® ipliğin kullanıldığı kumaşlar en yüksek hava geçirgenliği değerine sahiptir.

Özel iplik karışım oranları değiştirildiğinde:

Drytouch® (Dt-Dt-Dt, Dt-P-P ve P-Dt-Dt) ve Coolmax® (C-C-C, C-P-P, P-C-C) iplik içeren kumaşlar kendi aralarında karşılaştırıldığında; %33 özel iplik içeren kumaşların (Dt-P-P ve C-P-P) daha yüksek hava geçirgenliği değerine sahip olduğu görülmektedir.

Özel iplik olarak çeşitli oranlarda Drycot® iplik içeren (Dc-Dc-Dc, P-Dc-Dc, Dc-P-P) kumaşlar karşılaştırıldığında; %33 Drycot® iplikten (Dc-P-P) retilen kumaşın en düşük, % 100 Drycot® iplikten (Dc-Dc-Dc) kumaşın en yüksek hava geçirgenlik değerine sahip olduğu gözlenmektedir. Tüm kumaşlar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı seviyededir. Drycot® iplik içeren kumaşlar, tüm diğer kumaşlar arasında en yüksek hava geçirgenliği değerine sahiptir.

DEĞERLENDİRME: Bu sonuçlardan, ısı iletkenliği yüksek dokuma kumaş elde etmek için özel iplik olarak Drytouch®'un tercih edilmesinin uygun olacağı tespit edilmiştir. Ayrıca bağıl su buharı geçirgenliği daha yüksek dokuma kumaşların elde edilmesi için, özel iplik oranı yüksek olan hava tekstüre ipliklerin kullanılmasının uygun olduğu saptanmıştır. Drycot® iplikler kullanılarak hava geçirgenliği yüksek dokuma kumaşların elde edilebileceği saptanmıştır.

7. TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Günümüzde insanların ulaşım için geçirdikleri zamanın artması nedeniyle otomobil koltuk döşemelikleri, daha da önem kazanmıştır. Güncel talepler doğrultusunda koltuk döşemeliklerinin mekanik, fiziksel, estetik ve konfor özelliklerinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar giderek artmaktadır. Bunların yanında yolcu ile doğrudan temas halinde olduğundan döşemeliklerin ısı konfor özellikleri de önem kazanmaktadır. İnsan vücudu ile çevresi arasındaki fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun memnuniyet verici olma durumunu gösteren konforun en önemli bileşeni ısı konfordur ve tekstil yüzeylerinin ısı, hava ve su buharı geçirgenlik özellikleri ile ilgilidir.

Bu tezde, otomobil veya diğer taşıt araçlarında kullanılan koltuklar için ısı konfor özellikleri yüksek döşemelik kumaşların geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, yüksek ısı konfor özelliklerine sahip oldukları belirtilen Drytouch®, Coolmax®, Drycot® ve yün/poliester iplikler kullanılarak çeşitli desenlerde örme ve dokuma kumaşlar üretilmiş ve döşemeliklerin üst yüzeyinde kullanılmıştır. Bu kumaşların, hem otomotiv döşemeliklerinden beklenen fiziksel özellikleri karşılama durumları ve hem de ısı konfor açısından poliester iplikli mevcut ürünlere göre avantajları araştırılmıştır. Ancak tedarikçi firmalardan, iplik özellikleri ve yapıları hakkında çok detaylı bilgi sağlanamadığından yorumlama aşamasında zorluklar yaşanmıştır.

Çalışma kapsamında belirtilen iplikler ile dört farklı örme (Ottoman tipi, Pike tipi, Ajur tipi, Atkı ipliği yatırımı) ve bir dokuma (Panama) olmak üzere beş farklı kumaş grubu üretilmiştir. Bu kumaşların öncelikle fiziksel özellikleri incelenmiş ve kritik fiziksel özellikleri karşılayan kumaşların ısı konfor testleri gerçekleştirilmiştir.

Ottoman Tipi Örme Kumaşlar

Ottoman tipi kumaşlar, ön yüzünün kabartmalı bir yapıda olması nedeniyle aşınma testleri sırasında yüksek sürtünmeye maruz kalmakta ve kolaylıkla aşınmaktadırlar. Bu yüzden Ottoman yapısındaki tüm kumaşlar en kritik fiziksel test olan Taber'den geçememiş ve bu sebeple bu yapıdaki kumaşlar istatistiksel değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Pike Tipi Örme Kumaşlar

Pike tipi kumaşların fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi;

- Ön yüzünde, Drytouch® ve Coolmax® iplikler kullanılan kumaşların *Cesconi* testi sonucu otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır. Fakat bu

test iplik veya kumaştaki küçük parametre değişiklikleri ile kolayca iyileştirilebildiğinden, bu kumaşlar değerlendirmeye dahil edilmiştir.

- *Kopma mukavemeti* yüksek pike tipi kumaş üretmek için % 100 özel iplik yerine, özellikle kumaşın ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılmasının daha uygun olacağı gözlenmiştir.
- Pike tipi kumaşın hem boy hem de en yönünde *yırtılma mukavemetini* arttırmak için % 100 özel iplik kullanmak yerine, kumaşın ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılmasının daha uygun olacağı belirlenmiştir.
- Ön yüzünde özel iplik, arka yüzünde poliester iplik kullanılan pike tipi kumaşların *patlama mukavemetlerinin* de daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak;

Özel ipliklerin mukavemet özelliklerinin genellikle daha düşük olması nedeniyle %100 özel iplikten üretilen kumaşların kopma, yırtılma ve patlama mukavemetleri de düşük değerdedir. Bu nedenle kumaşların üst yüzeyinin özel ipliklerden, arka yüzünün ise standart poliester iplikten üretilmesi önerilebilir.

Pike tipi kumaşların konfor özelliklerinin değerlendirilmesi;

- % 100 özel iplik kullanılarak üretilen pike tipi örme kumaş numunelerinin ipliklerin kanallı yüzey yapısına sahip olmaları nedeniyle *ısı, bağıl su buharı ve hava geçirgenlikleri* açısından daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.
- Özellikle ısı ve bağıl su buharı geçirgenlikleri için %100 Drytouch® (Dt-Dt) iplikten üretilen kumaşın en yüksek iletkenlik değerine sahip olduğu gözlenmiştir.
- Yüksek hava geçirgenliği sağlamak için %100 Drycot® (Dc-Dc) kumaş kullanılması uygundur.

Fiziksel ve konfor özelliklerinin birlikte değerlendirilmesi;

- Üretilen tüm pike tipi kumaşların, fiziksel özellikleri (kopma, yırtılma ve patlama mukavemeti) standardın gerektirdiği değerleri karşılamaktadır. Dolayısıyla konfor testleri sonuçları, günümüzde kullanılmakta olan

poliester döşemeliklere göre daha iyi olan kumaşlar, çalışmanın hedeflediği yeni otomotiv döşemelikleri olarak değerlendirilebilir.

Ajur Tipi rme Kumaşlar

Ajur tipi kumaşların fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi;

- Pike tipi kumaşlarda olduğu gibi, n yüzünde Drytouch® ve Coolmax® iplikler kullanılan kumaşların *Cesconi* testi sonucu otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır. Fakat bu test iplik veya kumaştaki kuk parametre değişiklikleri ile kolayca iyileştirilebildiğinden, bu kumaşlar değerlendirmeye dahil edilmiştir.
- 4 ve 12 ajurlu kumaşlar karşılaştırıldığında, 4 ajurlu kumaş yapısının her iki yönde daha yüksek *kopma mukavemetine* sahip olduğu anlaşılmaktadır. 12 ajurlu kumaşların *boy yönünde kopma mukavemetini* arttırmak için n yüzde poliester arka yüzde özel iplik ve *en yönünde kopma mukavemetini* arttırmak için arka yüzde poliester n yüzde özel iplik kullanılmasının uygun olduğu saptanmıştır.
- Ajur tipi kumaşın her iki yöndeki yırtılma mukavemetine ajur büyüklüğü değişiminin ya da özel ipliğin kumašta kullanım yerinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
- Ajur tipi kumaşların yüksek patlama mukavemetine sahip olması için % 100 özel iplik yerine, kumaşın arka yüzünde poliester iplik ve n yüzünde özel iplik kullanılmasının uygun olacağı ve ajur büyüklüğünün etkisinin önemli olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak;

%100 özel iplik kullanmak yerine bir yüzü özel iplik diğer yüzü poliester iplik olan kumaşlar önerilebilir.

Ajur tipi kumaşların konfor özelliklerinin değerlendirilmesi;

- Daha büyük gözeneklere sahip olan 12 ajurlu kumaşların *ısı, bağıl su buharı ve hava geçirgenliği* zellikleri 4 ajurlu kumaşlardan genellikle daha yüksektir.
- 12 ajurlu kumaşlar içinde % 100 Coolmax® iplik kullanılarak üretilenler en

yüksek *ısıl iletkenlik* değerini sağlarken, % 100 Coolmax® ve % 100 Drycot® ipliklerden örülenler en yüksek bağıl su buharı geçirgenliğine ve Drycot® iplikten örülenler en yüksek hava geçirgenliğine sahiptirler.

Fiziksel ve konfor özelliklerinin birlikte değerlendirilmesi;

- Üretilen tüm ajur tipi kumaşların, incelenen fiziksel özellikleri (kopma, yırtılma ve patlama mukavemeti) standardın gerektirdiği değerleri karşılamaktadır. Dolayısıyla konfor testleri sonuçları, günümüzde kullanılmakta olan poliester döşemeliklere göre daha iyi olan kumaşlar, çalışmanın hedeflediği yeni otomotiv döşemelikleri olarak değerlendirilebilir.

Atkı İpliği Yatırmalı Örme Kumaşlar

Dolgu ipliklerinin kumaş yapısında oluşturduğu kabarık yüzey yapısı nedeniyle, ottoman kumaşlarda olduğu gibi bu kumaşlar da en kritik fiziksel test olan Taber'den geçememiştir. Taber testi sonrasında kumaşlarda delik oluşmuştur. Bu sebeple bu yapılar istatistiksel değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Dokuma Kumaşlar

Dokuma kumaşların *fiziksel özelliklerinin* değerlendirilmesi;

- Yün/PES ipliği ile üretilen panama yapısında dokuma kumaşlar, *yanma hızı* ve *Taber* testinde standart gereklilikleri karşılayamadığından istatistiksel değerlendirmelerin dışında bırakılmıştır.
- %100 ve %66 oranında Coolmax® içeren hava tekstüre ipliklerden üretilen kumaşların *ışık haslığı* testi ve *Cesconi* testi sonuçları otomotiv standartlarını karşılayamamaktadır. Ancak boyamada yapılacak parametre değişiklikleri ile ışık haslığı ve iplik veya kumaş üretiminde yapılacak küçük parametre değişiklikleri ile aşınma özellikleri kolayca iyileştirilebileceğinden bu kumaşlar değerlendirmeye dahil edilmiştir.
- Daha yüksek mukavemet değerine sahip olduğundan hava tekstüre iplik içinde poliester miktarı artıkcça dokuma kumaşların her iki yönde daha yüksek *kopma mukavemetine* sahip olduğu saptanmıştır.
- Değiştirilen tüm parametrelerin panama kumaşın her iki yönde *yırtılma mukavemeti* ve *patlama mukavemeti* üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlenmiştir.

- Önceki çalışmalar ve tecrübeler dikiş mukavemetinin en fazla gramaj, sıklık ve yapışma derecesinden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ise bu parametreler sabit tutulup iplik cinsi, karışım oranlarının dokuma kumaşların boy ve en yönünde dikiş mukavemetine etkisi incelenmiş ve genellikle önemsiz olduğu görülmüştür.

Dokuma kumaşların konfor özelliklerinin değerlendirilmesi;

- *Isıl iletkenliği* yüksek dokuma kumaş elde etmek için özel iplik olarak Drytouch®'un tercih edilmesinin uygun olacağı tespit edilmiştir.
- Özel iplik oranı yüksek olan hava tekstüre ipliklerden üretilen dokuma kumaşların *bağıl su buharı geçirgenliğinin* daha yüksek olduğu saptanmıştır.
- Drycot® iplikler kullanılarak *hava geçirgenliği* yüksek dokuma kumaşların elde edilebileceği gözlenmiştir.

Fiziksel ve konfor özelliklerinin birlikte değerlendirilmesi;

- Üretilen tüm dokuma kumaşların, incelenen fiziksel özellikleri (kopma, yırtılma, patlama ve dikiş mukavemeti) standardın gerektirdiği değerleri karşılamaktadır. Dolayısıyla konfor testleri sonuçları, günümüzde kullanılmakta olan poliester döşemeliklere göre daha iyi olan kumaşlar, çalışmanın hedeflediği yeni otomotiv döşemelikleri olarak değerlendirilebilir.

Tüm değerlendirmeler ışığında, tüm kumaş yapılarının fiziksel özellikleri için %100 özel iplik kullanmak yerine bir yüzü özel iplik, diğer yüzü poliester iplik kullanımı önerilebilir.

Ancak konfor özellikleri iplik cinsi kadar kumaş yapısı ve kumaş özelliklerinden de etkilenmektedir. Bu nedenle tüm kumaş yapıları için bir genelleme yapmak mümkün değildir. Buna rağmen, yüzeyi ince kanallı bir yapıya sahip olan özel ipliklerin kullanımı ile kumaşların hava, ısı ve su buharı geçirgenliklerinde iyileştirme sağlanabileceği gözlenmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen veriler ışığında ileride Drytouch® ve Coolmax® iplikler için Cesconi testinin iyileştirilmesine yönelik çalışmalar yapılması düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada kullanılan iplikler ile yeni örgü yapılarının denenmesi ve daha farklı özel iplikler ile bu çalışmanın detaylandırılması planlanmaktadır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Adanur, S.**, 1999, Wellington Sears Handbook of Industrial Textiles, Technomic Publishing Company, Inc., 523p.
- Ardanuy M., Jerkovic I., Pallarés J.M. and Capdevila X.**, 2013, Abrasive elements and abrasion resistance tests for car seat, *Upholstery Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 8(3); 35-41pp.
- Armakan, D.M., Özcan R. ve Boyacı B.**, 2010, Otomobil koltuk döşemeliklerindeki güncel gelişmeler, *Tekstil Teknik Dergisi Ocak Sayısı*.
- Armakan D.M., Tarakçıoğlu I., Özel M.Ç, Kargın H. ve Şahin İ.**, 2008, Otomobil koltuk döşemeliklerinde konfor, 4. Otomotiv Teknolojileri Kongresi, Bursa.
- Bartels V.T.**, 2003, Thermal comfort of aeroplane seats: influence of different seat materials and the use of laboratory test methods, *Applied Ergonomics*,(34):393–399pp.
- Bauer B.**, 2007, The initial temperature perception on car seats, TechTextil-Avantex Symposium, Frankfurt .
- Bauer B.**, 2010, Car seats and interior materials-test methods about the climatic and skin sensorial comfort, Man Made Fibres Congress, Dornbirn.
- Berber R.O. ve Mecit D.**, 2013, Investigating the physical properties of circular knitted velour automotive upholstery fabrics, The International Istanbul Textile Congress, Istanbul.
- Boyacı B. ve Mecit D.**, 2012, Otomotiv tekstillerinde filament sayısının hava tekstüre iplik özellikleri, kumaş tuşesi ve fiziksel özelliklerine etkisi, 6. Otomotiv Teknolojileri Kongresi, Bursa.
- Brooks J.E. and Parsons K.C.**, 1999, An ergonomics investigation into human thermal comfort using an automobile seat heated with encapsulated carbonized fabric (ECF), *Ergonomics*, 42(5):661-73p.
- Cengiz T. ve Babalık F.C.**, 2005a, Otomobil sürücü koltuklarının subjektif konfor değerlendirmesi, TMMOB Makina Mühendisleri Odası IX. Otomotiv ve Yan Sanayi Sempozyumu .
- Cengiz T. ve Babalık F.C.**, 2006, Klimalı otomobil sürücü koltuğunda termal konforun vücudun aynı transversal ve aynı vertikal eksenindeki noktalarında deneysel incelenmesi, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 17(1), 2-12s.
- Cengiz T.G. ve Babalık F.C.**, 2004, Klimalı otomobil sürücü koltuğunda termal konfor üzerine deneysel bir çalışma, *Mühendis ve Makine*, 45(539), 22-32s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Cengiz T.G. ve Babalık F.C., 2005b, Klimalı koltuklarda koltuk-sürücü temas noktalarındaki ölçümlerle konfor araştırması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Ergonomi 11. Ulusal Kongresi, İstanbul.

Cengiz T.G., 2009, A field study on drivers' thermal comfort with road trials, *Gazi University Journal of Science*, 22(4),301-311pp.

Cengiz T.G. ve Babalık F.C., 2009, The effects of ramie blended car seat covers on thermal comfort during road trials, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2009), 287–294pp.

Çayır B. ve İlçe C., 2010, Yükseköğrenim gören öğrencilerin otobüs yolculuklarındaki gereksinimleri ve ergonomik beklentileri: Düzce Üniversitesi örneği, Tasarımda Genç Bakışlar Sempozyumu.

Çoban S., 1999, Genel Tekstil Terbiyesi ve Bitim İşlemleri, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi, 314s.

Erth H., Gulich B. and Fuchs H., 2005, Mobile textiles future trends to 2010, Man Made Fibers Congress, Dornbirn.

Erth H. and Stegmaier T., 2007, Market data and new developments in textiles for mobile applications, TechTextil-Avantex Symposium, Frankfurt.

Exmoor, 2008, Sitting Comfortably, *Future Materials*,16s.

Fung W. and Hardcastle M., 2001, Textiles in Automotive Engineering, The Textile Institute, 355p.

Fung W. and Parsons K.C., 1996, Some investigations into the relationship between car seat cover materials and thermal comfort using human subjects, *Journal of Industrial Textiles*, 1996(26), 147-176p.

Ghiazza, P., 2005, Poliester yarn performances in seat covers, Man Made Fibres Congress, Dornbirn.

Göksel F., Aydın N., Köstem M. ve Yıldırım K., 2010, Oto döşemelik kumaşların aşınma özellikleri, XII. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu, İzmir.

Göksel F. ve Güçer S., 2007, Oto döşemelik kumaşlarda doku özelliklerinin aşınma dayanımına etkisinin araştırılması, III. International Technical Textiles Congress, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Göksel F. ve Güçer S.**, 2008, A study on the comparison of fabric structure properties and physical performances of automotive seat fabrics, ICAMS 2008 2nd International Conference on Advanced Materials and Systems, Bucharest.
- Göksel F., Yıldırım K. ve Güçer Ş.**, 2008a, Seam slippage properties of seat fabrics, II.Aachen-Dresden International Textile Conference, Aachen.
- Göksel F., Kaya A. ve Güçer Ş.**, 2008b, Investigations on abrasion resistance of the automotive seat fabrics, II.Aachen-Dresden International Textile Conference, Aachen.
- Günay M. ve Sezen M.**, “*Otomotiv Tekstillerinde Poliester Kullanımı, Pazardaki Değişimlerin Tedarikçi Tekstil Firmalarına Etkileri*”, http://www.tmo.org.tr/?page=show_page&id=80&cat=23 (2013) (Erişim Tarihi: 20.11.2013).
- Henrio F.**, 2007, Multi sensorial fibres & coverings for car interiors, Man Made Fibers Congress, Dornbirn.
- Helbig, F.**, 2007, “New dimensions for upholstery systems 3d-warppknits – regular in form and function”, TechTextil-Avantex Symposium, Frankfurt.
- Hoeval B.T.**, 1999, New worldwide trends in automotive textiles, *Technical Textiles*, August, 42(37).
- Horrocks A.R. and Anand S.C.**, 2004, Handbook of Technical Textiles (2nd Edition), Woodhead Publishing Limited, England, 559p.
- Jerkovic I., Pallares J.M. and Capdevila X.**, 2010, Study of the abrasion resistance in the upholstery of automobile seats, *AUTEX Research Journal*, 10(1), 14-20pp.
- Karimi, G., Chan, E. C., Culham, J. R., Linjacki, I., and Brennan, L.**, 2002, Thermal comfort analysis of an automobile driver with heated and ventilated seat, *SAE technical paper series*, 2002-01-0222.
- Karimi G., Iqbal S. R. and Culham J. R.**, 2008, Thermal analysis of a passenger-loaded vehicle in severe winter conditions , 14(1), 115-128pp.
- Kılınc, F. S.**, 2004, A Study of Nature of Fabric Comfort: Design-Oriented Fabric Comfort Model, Auburn University Phd Thesis, Alabama.
- Kovačević S, Ujević D, Schwarz I, Šajatović B.B. and Brnada S.**, 2008, Analysis of motor vehicle fabrics, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 16(6), 32-38pp.
- Li Y.**, 2001, The Science of Clothing Comfort, Textile Institute Publications, 138 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lustbader J.A.**, 2005, Evaluation of advanced automotive seats to improve thermal comfort and fuel economy, The Vehicle Thermal Management Systems Conference and Exhibition, Toronto.
- Marmaralı A. ve Oğlakçioğlu N.**, 2013, Giysilerde ısı konforu, 11. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi- Isıl Konfor Sempozyumu, İzmir.
- Marmaralı A., Özdil N., Kretschmar S.D. ve Oğlakçioğlu N.G.**, Giysilerde ısı konforu etkileyen parametreler, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 2006(4),241-246s.
- Madsen, T. L.**, 1994, Thermal effects of ventilated car seats, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 13(3),253–258pp.
- Mecit D., Ilgaz S., Duran D., Başal G., Gülümser T. ve Tarakçioğlu I.**, 2007a, Teknik tekstiller ve kullanım alanları Bölüm 1, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 2007(2), 79-82s.
- Mecit D., Ilgaz S., Duran D., Başal G., Gülümser T. Ve Tarakçioğlu I.**, 2007b, Teknik tekstiller ve kullanım alanları Bölüm 2, *Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi*, 2007(3), 154-160s.
- Mobiletex**, “*Smart Textiles Prominent in The Car of The Future*”, <http://www.mobiletex.com/trends.html> (2011) (Erişim Tarihi: 16.11.2013).
- Morton W. E. And Hearle J.W.S**, 1986, Physical Properties of Textile Fibres, The Textile Institute, 660p.
- Okur A., Küçük S. ve Kaplan S.**, 2008, Giysi Termal Konforunun Belirlenmesine Yönelik Bir Yöntem Geliştirilmesi, Tübitak Projesi Proje No: 107M200, İzmir.
- Özdizdar A.**, “*Teknik Tekstil Sektör Araştırması*”, <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-91.pdf> (2004) (Erişim Tarihi: 15.11.2013).
- Pamuk G.**, 2006, Otomobil Koltuk Döşemeliğinde Kullanılan Kumaş Yapılarının Özellikleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 147 s.
- Pamuk G. and Çeken F.**, 2008, Comparative study of the abrasion resistance of automobile seat covers, *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, 16(4), 57-61pp.
- Park S.J. and Hur Y.S.**, 1998, Evaluation of comfort properties with covering textiles of car seats, *SAE Technical Paper*, 980654.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Pivotto E. and Ghiazza P., 2007, New technologies in the manufacture of poliester yarns for automotive, Man Made Fibers Congress, Dornbirn.

Powell N. B., 2004, Design driven the development of new materials of automotive interiors, *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 3(4), 1-19pp.

Rigby D., 2013, “*The Technical Textiles Industry World Market Trends, Drivers and Prospects*”, <http://www.busiad.org.tr/admin/Files/My%20Documents/File/David%20RIGBY.pdf> (Erişim Tarihi: 16.11.2013)

Schulz H., 2010, Research institutes as connecting link for developments in the car manufacturing industry, Man Made Fibers Congress, Dornbirn.

Schmidt H., 2005, Textiles in the car up close to the customer, Man Made Fibres Congress, Dornbirn.

Shishoo R., 2008, Textile Advances in The Automotive Industry, Woodhead Publishing in Textiles, 356p.

Smith W.C., 2013, “The advanced textiles knits niche, Specialty Fabrics Review”, http://specialtyfabricsreview.com/articles/0913_f1_knits_niche.html (2013) (Erişim Tarihi: 15.12.2013).

STAN–“Seat Test Automotive Manikin”, <http://www.mtnw-usa.com/thermalsystems/products/thermal-manikin/stan.php> (2014) (Erişim Tarihi: 05.01.2014).

Snycerski M. and Wasiak I.F., 2002, Influence of furniture covering textiles on moisture transport in a car seat upholstery package, *AUTEX Research Journal*, 2(3), 126-131pp.

Tan C.F., Chen W., Delbressine F. and Rauterberg M., 2008, Objectifying discomfort seat measurement for next generation truck driver’s seat, Proceedings of FISITA World Automotive Congress, F2008-SC-028, Munich.

Tekstil Teknik, “*Taşıt Tekstilleri*”, <http://www.tekstilteknik.com.tr/tasit-tekstilleri/> (2012) (Erişim Tarihi: 17.11.2013).

Tok O. ve Ulcay Y., 2010, Otomotiv koltuk kumaşlarında konstrüksiyon değişiminin mukavemet üzerine etkisinin incelenmesi, 5. Otomotiv Teknolojileri Kongresi, Bursa.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Türkant B., 14. Uluslararası Teknik Tekstil, Nonwoven ve Tekstil Takviyeli Materyaller Sempozyumu 11 – 14 Haziran 2007 / Frankfurt Özet Notu, http://www.itkib.org.tr/ihracat/DisTicaretBilgileri/raporlar/dosyalar/2007/sempozyum_raporu_resimli_web.pdf (2007) (Erişim Tarihi: 16.11.2013).

Vikipedi, “Emniyet Kemerı”, http://tr.wikipedia.org/wiki/Emniyet_kemerı (2013) (Erişim Tarihi: 16.11.2013).

Vois J., 2005, Dacron® Multilobalfibres for automobile textiles - advantages in the dyeing process, Man Made Fibres Congress, Dornbirn .

Zhang Y.F., Wyon D.P., Fang L. and Melikov A.K., 2007 ,The influence of heated or cooled seats on the acceptable ambient temperature range, *Ergonomics*, 50(4), 586–600pp.

ÖZGEÇMİŞ

19.12.1985 tarihinde İzmir’de doğan Reyhan ÖZCAN BERBER, lise eğitimini Denizli Anadolu Lisesi’nde tamamlamıştır. 2003-2008 yılları arasında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Tekstil Teknolojisi opsiyonunda öğrenim görmüştür. 2009 yılında E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda doktora öğrenimine başlamıştır.

2008 Temmuz ayında Ar-Ge Mühendisi olarak girdiği Martur AŞ firmasında 2012 Nisan ayından itibaren İnovasyon Sorumlusu olarak görevine halen devam etmektedir.