

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Oğuzhan KARAKAŞ**

**SEÇİLMİŞ ÇÖZGÜLÜ ÖRME KUMAŞLARDA BAZI ISIL KONFOR  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ADANA, 2016**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SEÇİLMİŞ ÇÖZGÜLÜ ÖRME KUMAŞLARDA BAZI ISIL KONFOR  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Oğuzhan KARAKAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez ...../...../..... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....  
Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM  
DANIŞMAN

.....  
Doç. Dr. Emel C. SABİR  
ÜYE

.....  
Yrd. Doç. Dr. Ebru Hosrafoğlu ÇORUH  
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tekstil Bilimleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.  
**Kod No:**

**Prof. Dr. Mustafa GÖK**  
Enstitü Müdürü

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**ÖZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEÇİLMİŞ ÇÖZGÜLÜ ÖRME KUMAŞLARDA BAZI ISIL KONFOR  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Oğuzhan KARAKAŞ**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM  
Yıl: 2016, Sayfa: 93

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM  
: Doç. Dr. Emel Ceyhun SABİR  
: Yrd. Doç. Dr. Ebru Hosrafoğlu ÇORUH

Bu çalışmanın amacı, pamuk, polyester ve polyamid çözgüdü örme kumaşlarda fiziksel özellikler ile bazı ısı konfor özelliklerinin tespit edilmesi ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesidir. Bu amaçla farklı konstrüksiyonlarda %100 pamuklu, %100 polyester ve %100 polyamid çözgüdü örme kumaşlar Baskangence Otomotiv Tekstil Ltd. Şti. de (Bursa) üretilmiştir. Kumaşların bazı seçilmiş fiziksel ve ısı konfor özellikleri standartlara göre tespit edilmiştir. Bu özellikler gramaj, kumaş kalınlığı, ilmek sıklığı, ilmek iplik uzunluğu, örgü raporu, su buharı direnci ve kumaşların kuruma davranışlarıdır. Çalışmada elde edilen sonuçlar grafiklerle yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çözgüdü Örme, Isıl Konfor, Liflerin Kuruma Özellikleri

## **ABSTRACT**

### **MSc THESIS**

# **INVESTIGATION OF SOME THERMAL PROPERTIES OF SELECTED WARP KNITTING FABRICS**

**Oğuzhan KARAKAŞ**

**ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING**

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM  
Year: 2016, Pages: 93

Jury : Asst. Prof. Dr. Füsun DOBA KADEM  
: Assoc. Prof. Dr. Emel Ceyhun SABIR  
: Asst. Prof. Dr. Ebru Hosrafoğlu ÇORUH

The purpose of this study is determination of physical and some thermal properties belongs to cotton, polyester and polyamide warp knitting fabrics and evaluation of these results. For this aim, 100% cotton, 100% polyester and 100% polyamid warp knitting fabrics with different constructions were produced in Baskangeneç Otomotiv Tekstil Ltd. Şti.(Bursa). Some selected physical and performance properties of these fabrics were determined experimentaly according to relevant standarts. These properties were listed as weight, fabric thickness, loop frequency, loop yarn length, weave repeat, drying properties of the fabrics and water vapor resistance. Obtained results were interpreted with graphs.

**Key Words:** Warp Knitting, Thermal Comfort, Drying Properties Of Fibers

## TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aőamasında yardımlarını esirgemeyen ve bana hazırladığım yüksek lisans tezini veren, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM'e sonsuz teşekkürler.

Tezım süresince bana destek veren Başkan Genç Otomotiv Tekstil Ltd. Şti. üretim müdürü Dilara ENVEROĐLU' na, ayrıca Bizim Tekstil Konfeksiyon Tic. Ltd. Şti. sahibi Mustafa ÖZDEMİR'e ve örme analizlerindeki yardımlarından dolayı Emin KOCA'ya teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT .....	II
TEŞEKKÜR .....	III
İÇİNDEKİLER .....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Örmecilik.....	2
1.1.1. Örmeciliğin Tanımı .....	2
1.1.2. Örme Yüzeylerin Yapısal Özellikleri.....	4
1.1.3. Çözümlü Örmeciliği .....	5
1.1.3.1. Çözümlü Örme Elemanları.....	6
1.1.3.2. Çözümlü Örme Makinelerinde İlmek Oluşumu.....	12
1.1.3.3. Çözümlü Örme Yapısının Gösterimi.....	13
1.1.3.3.(1) Franse (Zincir) Örme Yapısı .....	14
1.1.3.3.(2) Trikot Örme Yapısı.....	15
1.1.3.3.(3) Tuch Örme Yapısı .....	16
1.1.3.4. Çözümlü Örmeye İşlem Sırası .....	22
1.1.3.5. Çözümlü Örme Makinelerinin Sınıflandırılması.....	24
1.1.3.5.(1). Raşel Makineleri.....	25
1.1.3.5.(2). Trikot Makineleri.....	26
1.2. Isıl Konfor Olgusu ve Isıl Konforu Etkileyen Faktörler .....	29
1.2.1. Giysi Isıl Konforu .....	31
1.3. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Organizasyonu.....	34
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	37
3. MATERYAL VE METOD .....	47
3.1. Materyal .....	47
3.1.1. İpliklerin Çağlıklara Yerleştirilmesi .....	47
3.1.2. İpliklerin Kılavuzlardan Geçirilmesi.....	48

3.1.3. İpliklerin Çözümlü Levendine Sarılması .....	49
3.1.4. İplik Sarılan Çözümlü Leventlerinin Makineye Yüklenmesi.....	50
3.1.5. Üretime Başlanması .....	51
3.2. Metod .....	54
3.2.1. İplik Numara, Mukavemet ve Uzama Tayini.....	54
3.2.2. İlmek Sıklığı.....	54
3.2.3. İlmek İplik Uzunluğu .....	55
3.2.4. Örgü Analizi.....	56
3.2.5. Gramaj Tayini .....	57
3.2.6. Kumaş Kalınlığı Tayini.....	57
3.2.7. Hava Geçirgenliği Tayini.....	58
3.2.8. Su Buharı Direnci Tayini .....	59
3.2.9. Kuruma Süresi Tayini .....	62
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	63
4.1. Kumaşları Oluşturan İpliklerin Fiziksel Özellikleri.....	63
4.2. Numune Kumaşların İlmek Sıklığı Tayini Sonuçları .....	64
4.3. Numune Kumaşların İlmek İplik Uzunlukları .....	64
4.4. Numune Kumaşların Desen Raporları Ve Örgü Analiz Sonuçları .....	67
4.5. Numune Kumaşların Gramaj Tayini Sonuçları .....	70
4.6. Numune Kumaşların Kalınlık Tayini Sonuçları .....	71
4.7. Numune Kumaşların Hava Geçirgenliği Tayini Sonuçları .....	72
4.8. Numune Kumaşların Su Buharı Direnci Tayini Sonuçları .....	72
4.9. Çalışmada Kullanılan Kumaşların Bazı Konfor Özelliklerinin Elde Edilen Sonuçlara Göre Değerlendirilmesi.....	73
4.10. Numune Kumaşların Kuruma Süreleri Ölçüm Tayini Sonuçları .....	78
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	85
KAYNAKLAR .....	87
ÖZGEÇMİŞ .....	93

## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 1.1.	Tek Kılavuz Barlı Kumaş Yapıları.....	20
Çizelge 1.2.	İki Kılavuz Barlı Çözümlü Örme Yapıları .....	21
Çizelge 1.3.	Trikot ve raşel makinelerinin karşılaştırılması .....	27
Çizelge 1.3.	Trikot ve raşel makinelerinin karşılaştırılması (devamı).....	28
Çizelge 1.4.	Bazı Liflerin Su Alma Değerleri .....	32
Çizelge 4.1.	Kumaşların Örüldüğü İpliklerin Fiziksel Özellikleri .....	63
Çizelge 4.2.	Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların İlmek Sıklık Sonuçları.....	64
Çizelge 4.3.	Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların İlmek Uzunluk Sonuçları.....	67
Çizelge 4.4.	Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların Desen Raporları.....	70
Çizelge 4.5.	Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların Gramaj Ölçüm Sonuçları.....	70
Çizelge 4.6.	Deneysel olarak kullanılan kumaşların kalınlık değerleri .....	71
Çizelge 4.7.	Deneysel olarak kullanılan kumaşların hava geçirgenliği değerleri.....	72
Çizelge 4.8.	Deneysel olarak kullanılan kumaşların su buharı direnci değerleri.....	73
Çizelge 4.9.	A kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları.....	78
Çizelge 4.10.	B kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları .....	80
Çizelge 4.11.	C kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları .....	81
Çizelge 4.12.	D kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları.....	81
Çizelge 4.13.	E kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları .....	82



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 1.1. Dokumada iplikler.....	3
Şekil 1.2. Atkılı ve çözgülu örme yüzey görünüşleri .....	4
Şekil 1.3. Esnek uçlu iğne .....	8
Şekil 1.4. Kancalı İğne .....	10
Şekil 1.5. Sürgülü İğne .....	11
Şekil 1.6. Delikli iğneler.....	11
Şekil 1.7. Çözgülu örmede iğne rayı .....	12
Şekil 1.8. Baskı platinleri .....	12
Şekil 1.9. Çözgü Örmeciliğinde Kapalı ve Açık İlmek Yapıları.....	14
Şekil 1.10. Açık fransenin raporu, konstrüksiyonu ve açık franse ile atkıdan oluşan örgünün konstrüksiyonu .....	15
Şekil 1.11. Kapalı fransenin raporu, konstrüksiyonu ve kapalı franse ile atkıdan oluşan örgünün konstrüksiyonu.....	15
Şekil 1.12. Açık trikot'un raporu ve konstrüksiyonu .....	16
Şekil 1.13. Kapalı trikot'un raporu ve konstrüksiyonu .....	16
Şekil 1.14. Açık tuch'un raporu ve konstrüksiyonu .....	17
Şekil 1.15. Kapalı tuch'un raporu ve konstrüksiyonu .....	17
Şekil 1.16. Full trikot kumaş .....	18
Şekil 1.17. Locknit Kumaş .....	18
Şekil 1.18. Queenscord Kumaş .....	19
Şekil 1.19. Tek İğne Raylı Çözgülu Örme Kumaş Yapıları.....	19
Şekil 1.20. Çözgü İpliklerinin Leventlere Sarılması .....	25
Şekil 1.21. İplik Kılavuzundan Geçirilmiş İplikler .....	29
Şekil 1.22. Raşel çözgülu örme makinesi.....	25
Şekil 1.23. Trikot çözgülu örme makinesi .....	27
Şekil 1.24. Raşel örme işlemi .....	29
Şekil 1.25. Trikot örme işlemi.....	29
Şekil 3.1. Cağlık .....	47

Şekil 3.2. Sağım ünitesindeki ön iplik kılavuzu.....	48
Şekil 3.3. Çözgü levendine sarım öncesi iplik kılavuzları .....	49
Şekil 3.4. İplik sarım silindirleri ve İplik sarım taraqları .....	49
Şekil 3.5. İpliklerin çözgü levendine sarılması .....	50
Şekil 3.6. Çözgü levendlerinin makineye yüklenmesi .....	51
Şekil 3.7. İplik kılavuzundan geçirilmiş iplikler .....	51
Şekil 3.8. 2 Taraqlı üretim yapan çözgü örm makinesi .....	52
Şekil 3.9. 3 Taraqlı üretim yapan çözgü örm makinesi .....	53
Şekil 3.10. Çözgü örm makinesinin yandan görünüşü .....	53
Şekil 3.11. Taramalı Elektron Mikroskobu Çalışma Prensibi.....	55
Şekil 3.12. Çözgü Raporu.....	56
Şekil 3.13. Dijital tekstil kalınlık ölçüm cihazı .....	57
Şekil 3.14. Terleyen Korumalı Sıcak Plaka Test Cihazı .....	61
Şekil 4.1. A kumaşına ait SEM analizi.....	65
Şekil 4.2. B kumaşına ait SEM analizi.....	65
Şekil 4.3. C kumaşına ait SEM analizi .....	66
Şekil 4.4. D kumaşına ait SEM analizi.....	66
Şekil 4.5. E kumaşına ait SEM analizi .....	67
Şekil 4.6. A kumaşının desen raporu.....	68
Şekil 4.7. B kumaşının desen raporu .....	68
Şekil 4.8. C kumaşının desen raporu .....	68
Şekil 4.9. D kumaşının desen raporu.....	69
Şekil 4.10. E kumaşının desen raporu .....	69
Şekil 4.11. Numunelerin su buharı direnci değişimi .....	73
Şekil 4.12. Su buharı direnci- iplik numarası arasındaki ilişki .....	74
Şekil 4.13. Su buharı direnci - ilmek iplik uzunluğu arasındaki ilişki .....	74
Şekil 4.14. Su buharı direnci - kumaş kalınlığı arasındaki ilişki.....	75
Şekil 4.15. Su buharı direnci - may sıklığı arasındaki ilişki.....	75
Şekil 4.16. Su buharı direnci - fayn sıklığı arasındaki ilişki .....	76
Şekil 4.17. Su buharı geçirgenliği - $cm^2$ arasındaki ilişki .....	76
Şekil 4.18. A kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki.....	79

Şekil 4.19. B kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki .....	80
Şekil 4.20. C kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki .....	81
Şekil 4.21. D kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki .....	82
Şekil 4.22. E kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki .....	83





## 1. GİRİŞ

Günümüzde müşteri memnuniyeti olgusunun temel alınmasına paralel olarak alıcılar da taleplerinde daha bilinçli ve nitelikli ürünler aramaktadırlar. Dolayısıyla tekstil mamullerinden beklentilerde, sürekli bir artış olmaktadır. Piyasaya sürülen bir tekstil ürünü moda ve ihtiyaçlara uygun olarak müşteri memnuniyetini karşılayacak şekilde dizayn edilmeli, üretim sonrası özelliklerini yitirmeksizin kullanım performansı yüksek olmalı ve bunların yanında özellikle sağlık açısından kullanılan lif özellikleri, insan sağlığını olumsuz etkilememelidir.

En basit tanımıyla, insanın kendini rahat hissetmesi konfor olarak adlandırılır. İnsan vücudu ile çevresi arasındaki fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun memnuniyet verici olma durumunu gösteren konforun en önemli parametrelerinden birisi de ısı konfordur. Isıl konfor, giysilerin ısı ve nem geçirgenlik özellikleri ile ilgilidir. Isıl açıdan konforlu giysiler, 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.

Günümüzde pek çok alanda olduğu gibi tekstil alanında da büyük yenilikler meydana gelmiştir. Aktif yaşam tarzı nedeniyle günümüz insanın, vücudu ikinci bir deri gibi saran ve hareketleri engellemeyen tekstil ürünlerine yöneldikleri görülmektedir. Bu yönelimde etkili olan olgu, konfor olgusudur. Gelişen tekstil teknolojileriyle beraber, tüketicilerin giysi tercihindeki eğilimleri, kişiye daha çok konfor hissi sağlayan örme kumaşlara kaymaktadır. Bunun sebebi olarak;

- Örme kumaşların genel olarak dokuma kumaşlara göre daha esnek bir yapıya sahip olmalarından dolayı, kişiye hareket özgürlüğü sağlamaları,
- Örme kumaşların genel olarak dokuma kumaşlara göre daha gözenekli yapıda olmalarından, kumaşların hava ve su buharı geçirgenliklerinin yüksek olması,
- Örme kumaşların genel olarak dokuma kumaşlara göre daha yumuşak tutumlu olmaları,
- Örme kumaşların genel olarak dokuma kumaşlara göre buruşmaya daha az yatkın olmalarından dolayı kullanımda kolaylık sağlamaları,

- Örne kumaşların genel olarak dokuma kumaşlara göre daha iyi su emme yeteneğine sahip olmalarından dolayı, ciltte kuruluk hissi sağlamaları,
- Örne kumaşların genel olarak, dokuma kumaşlara göre daha iyi izolasyon özelliğine sahip olduklarından, cildi sıcak havada serin, soğuk havada sıcak tutmaları gösterilebilir (MEGEP, 2011).

Bilindiği üzere örme kumaşlar atkılı örme kumaşlar ve çözgü örme kumaşlar olarak iki gruba ayrılmaktadır. Çözgü örme teknolojisi endüstriyel uygulamalarda atkılı örmeye alternatif olarak kullanılmakla beraber ev tekstillerinin üretiminde de sıklıkla başvurulan bir yöntem haline gelmiştir. Atkılı örme kumaşlar özellikle dış ve iç giyimde kullanılmakla beraber ev tekstillerinde özellikle çarşaf gibi ürün profillerinde tercih edilmektedir. Çözgü örme teknolojisinin ise endüstriyel uygulamalarda, özellikle kaplama kumaş olarak kullanımının yanında dış giyimde de kullanımı görülmektedir.

Çözgü örme teknolojisini, atkılı örmeye göre farklı kılan özellik ise üretim hızının yüksekliğinin yanında geniş yelpazede kumaş üretimine olanak sağlamasıdır ki bu niteliği sayesinde özellikle endüstriyel kumaşlarda giderek artan bir ilginin merkezi halini almıştır. (MEGEP, 2011)

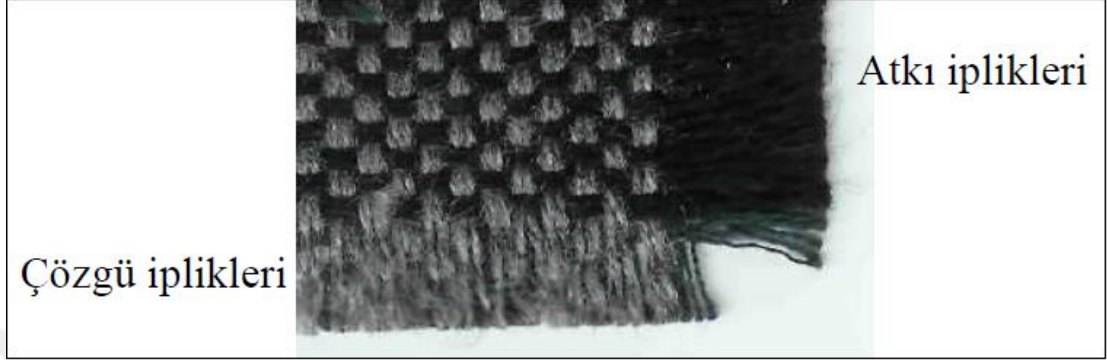
## 1.1. Örmecilik

### 1.1.1. Örmeciliğin Tanımı

İpliklerin tek başına ya da topluca (çözgüler halinde) örücü iğne ve yardımcı elemanlar vasıtasıyla ilmekler haline getirilmesi, bunlar arasında da yan yana ve boylamasına bağlantılar oluşturulması ile bir tekstil yüzeyi elde etme işlemine örmecilik adı verilir.

Örme ile yüzey oluşturma işlemi ipliğin en hızlı şekilde kumaş yapısına dönüştürüldüğü sistemdir. Örme yüzeyler atkı ve çözgü örmeciliği olmak üzere iki farklı yöntem ile elde edilmektedir. Örmeciliğin temel sınıflandırma ölçütü, ilmek

oluşturma yönünün dokuma kumaş sisteminde kullanılan atkı ve çözgü ipliklerinin yönüne göre ifade edilmesidir.

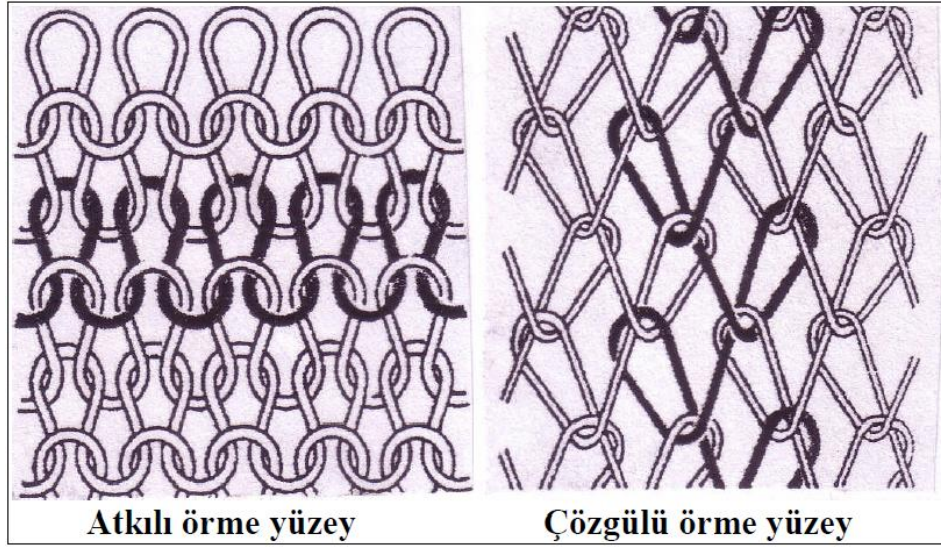


Şekil 1.1. Dokumada iplikler (MEGEP, 2011)

Atkı örmeciliği; tek iplik besleme sistemine göre ilmeklerin enine yönde hareket ederek bağlantı yapması ile yüzey oluşturma tekniğine dayalı örmedir. Atkılı örmede yuvarlak örme sisteminin en önemli özelliği iplik sabit, iğnelerin hareketli olması ve esnekliği yüksek kumaşların üretimine olanak sağlamasıdır. Atkılı örmede düz örme üretiminde iğneler sabit, iplik ve sistemler hareketlidir.

Çözgü örmeciliği; çok iplik besleme sistemine göre ilmeklerin boyuna yönde hareket ederek bağlantı yapması ile yüzey oluşturma tekniğine dayalı örmedir. Çözgülü örme sisteminin en önemli özelliği ipliğin hareketli, iğnelerin sabit olmasıdır. Çözgülü örmede; dokuma kumaşlar kadar stabil, atkılı örme kumaşlar kadar esnek kumaş yapıları elde edilebilir.

İnsanların günlük hayatta kullanım için tercih ettikleri giysiler genelde örme kumaşlardan üretilmektedir. Çünkü örme kumaşlar, dokuma kumaşlara göre daha esnek bir yapıya sahiptirler. Bu özellik kişiye hareket özgürlüğü sağlamaktadır. Ayrıca dokuma kumaşlara göre daha gözenekli bir yapıya sahip olduklarından, hava ve su buharı geçirgenlikleri daha yüksektir. Bu da spor kıyafetlerde aranan bir özelliktir.



Şekil 1.2. Atkılı ve çözgülu örme yüzey görünüşleri (MEGEP, 2011)

Önceden sadece iç giysiliklerde ve kazak, ceket gibi kalın dış giysiliklerde tercih edilen örme kumaşların üretim ve kullanım alanları çok artmıştır. Günümüzde bu yapılar fantezi veya spor, ince veya kalın, tüm iç veya dış giysiliklerin yanında çarşaf, perdelik, battaniye, nakliye sektörü için tekstiller, gıda ağları ve araba döşemelikleri gibi birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

### 1.1.2. Örme Yüzeylerin Yapısal Özellikleri

- Atkılı örme yapıları elastikiyeti ve esneme özelliği yüksek olup, kolayca vücudun şeklini alabilirler. Çözgülu örme yüzeylerin elastikiyet özellikleri, örgü yapısı ve iplik özelliklerine bağlı olmakla birlikte genellikle dokuma kumaşların stabilitesine yakındır.
- En iyi buruşmazlık özelliğinin atkı örme kumaşlarda olduğunu bunu çözgü örme ve dokuma yüzeylerin izlediğini söylemek mümkündür.
- Yapısal özellikleri ve düşük bükümlü iplik kullanılması nedeniyle, atkı örme yapıları aynı gramaja sahip dokuma kumaşlardan daha kalındır.
- Örme yapıların dökümlülüğü yüksektir.
- Örme yapıların hava geçirgenliği aynı gramajda dokuma kumaşlardan genellikle daha yüksektir. Bu özellik, derin nefes almasına izin verdiğinden

örme kumaşlar iç giysilik olarak en yaygın olarak kullanılan yapılardır. Hava geçirgenliğinin yüksek olması nedeniyle, örme yapıları yazlık giysiler için çok elverişlidir. Ancak bu etki, kışın özellikle soğuk ülkelerde örme yapıları için bir dezavantaj olmaktadır.

- Daha düşük bükümlü iplik kullanılması nedeniyle örme kumaşların patlama ve yırtılma mukavemeti dokuma kumaşlardan daha yüksektir (Bozdoğan,2008).

### 1.1.3. Çözü Örmeciliği

Çözgü örme; çözgü ipliklerinin kumaş boyunca ilmek oluşturarak bir tekstil yüzeyi meydana getirdiği örmecilik türüdür (Ertekin ve Marmaralı, 2011).

Çözgü örmede; çözgü levendinden gelen ipliklere ilmek formunun kazandırılması ve bu ilmeklerin belli bir örgü raporuna göre, birbirleriyle bağlantı yapmaları sonucunda elde edilirler. Çözgü örme kumaşlar, istenildiğinde dokuma kumaşlar kadar stabil veya atkılı örme kumaşlar kadar da esnek bir yapıda üretilebilirler.

Çözgü örme tekniği, özellikle endüstriyel kumaşların yapımında kullanılmakla beraber birçok ev tekstilinin üretiminde de kullanılmaktadır. Çözgü örme kumaşlar, gelişen örme teknolojileriyle beraber dış giyim ürünlerinin üretiminde de kullanılmaya başlanmıştır.

Çok farklı kumaş yapılarının üretiminde diğer üretim tekniklerine göre üstünlük sağlayan çözgü örmeciliği, aynı zamanda kumaş üretim hızı açısından da diğer tekniklere göre daha avantajlıdır. Günümüzde çözgü örme tekniği en hızlı kumaş yapım tekniği olarak bilinmektedir.

Çözgü örme tekniği yüksek üretim hızı ile endüstriyel kumaş üretiminde kullanıldığı gibi, çok hassas yapıda olması istenen tıbbi tekstillerin üretiminde de rahatlıkla kullanılabilir.

Çözgü örme kumaşlar trikot ve raşel olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılır. Trikot örme makineleri, düşük karmaşıklıkta, ince yapılı kumaşların üretiminde kullanılan yüksek üretim hızına sahip makinelerdir. Raşel örme

makinaları ise karmaşık örme yapıları oluşturabilen fakat trikot örme makinalarına göre düşük üretim hızına sahip çözümlü örme makinalarıdır (Ertekin ve Marmaralı, 2011).

İkinci sınıflandırma ise üretimde kullanılan kılavuz rayları ve iplik setlerine göre yapılmaktadır. Üretime eklenen tarak sayısına bağlı olarak kumaşlar daha pahalı, daha stabil ve daha yoğun bir yapıya kavuşabilmektedir (Ertekin ve Marmaralı, 2011).

Tipik bir trikot örgü yapısında 2 ile 6 arasında iğne rayı kullanılmaktadır. Raşel örgü yapıları ise daha karmaşık ve desenli örgü yapılarıdır.

Temelde tek iğne rayıyla örme kumaş oluşturmak mümkün olmakla beraber oluşturulan kumaşların stabilitesi düşük ve zayıf olacağından çok tercih edilen bir yöntem değildir.

### **1.1.3.1. Çözümlü Örme Elemanları**

Çözümlü örme yapıları, üretimde kullanılan iğne özelliklerine göre 3 farklı makine konstrüksiyonunda oluşturulabilir. Bu iğne çeşitleri; sürgülü iğne, esnek uçlu iğne ve kancalı uçlu iğnedir. Her üç iğne tipinin yapısı büyük ölçüde birbirlerinden farklıdır. İğnelerin yapısal farklılıklarından dolayı her bir iğne tipiyle çalışan makinaların çalışma prensibi de farklı olmaktadır.

Üç farklı iğneyle çalışan makinaların hepsinde de temel çözümlü örme yapıları üretilebilirken, daha özel kumaşların üretiminde iğnelerin yapısal farklılıkları kendini göstermektedir. Zira herhangi bir iğne tipiyle çalışan makinede kullanılabilen desenlendirme tekniği diğer bir makinede kullanılamayabilir. Bu şekilde iğnelerin yapısal farklılıklarından dolayı meydana gelen dezavantajların giderilmesi için birçok çalışma yapılmıştır. İğneler çözümlü örme makinalarının en önemli elemanları olduğu için, iğneler üzerinde yapılan araştırmalar çözümlü örmeciliğinin gelişiminde hayati önem taşımaktadır. Nitekim önceleri sadece esnek uçlu ve kancalı uçlu iğneyle çalışan çözümlü örme makinaları mevcutken, sürgülü iğnelerin bu makinalarda kullanılabilmesiyle makinalar büyük bir değişime uğramış ve günümüz

çözümlü örme makinelerinin çoğunda sürgülü iğne yapıları kullanılmaya başlanmıştır.

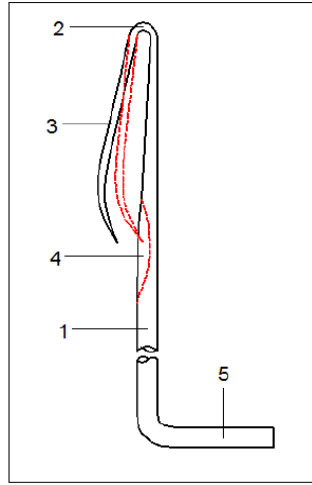
Çözümlü örme sisteminde ipliklerin ilmek oluşturması işlemini sağlayan örücü makine elemanları; delikli iğneler, kancalı(dilli) iğneler, esnek uçlu iğneler, sürgülü iğneler, iğne rayları, baskı platinleri ve doku çekme sarma aparatları olarak ifade edilir. Bu elemanlar örme sürecine direk etkisi olan elemanlardır.

### **İğneler:**

- **Esnek Uçlu İğne**

Esnek uçlu iğne en eski iğne tipidir. Basit yapısı ve ucuzluğu sayesinde dört yüzyıldır hala kullanımda kalmayı başarmıştır. Bu tip iğneleri kullanan yeni makineler günümüzde nadiren üretiliyor olsa da, bunlardan birçoğu dünya çapındaki pek çok işletmede hala kullanılmaktadır. Üretim sırasında kancayı açıp kapamak için, esnek uçlu iğne yardımcı bir elemana, bir prese ihtiyaç duymaktadır. Bu yardımcı eleman üretim hızını kötü yönde etkiler ve modern örme makinelerinde bu iğne tipinin kullanımını sınırlar.

Kıvrımlı ucu esnek olması sebebiyle bu isimle anılan iğnenin ağzı bir baskı çubuğu ile açılıp kapanır. İplik iğnenin önüne gelerek esnek uçtan içeri girer. İğne ucu, baskı çubuğunun itmesiyle kapatılır. Baskı çubuğu uzaklaşır ve iğne aşağı doğru hareket eder. İpliği eski ilmeğin içinden geçirerek yeni ilmek oluşturur. Yukarı doğru hareket eder ve ilk pozisyonuna döner. Bu tip iğneler tek tek değil hep beraber hareket ederler. Desenlendirme esnek ucun çalışıp çalışmaması durumundan yararlanılarak elde edilir.



Şekil 1.3. Esnek uçlu iğne (Erdem, 2011)

Esnek uçlu iğnenin 5 temel parçası vardır:

1. Gövde, ilmeğin etrafında şekil aldığı iğne kısmıdır.
2. İğne kafası, yeni ilmeği eski ilmeğin içinden geçirmek için çengel şeklini aldığı gövde kısmıdır.
3. Uç, eski ilmek iğne ucuna doğru kayarken bu ilmeği yeni ilmekten ayırabilmek için kullanılan çengelin aşağıya doğru dönen kıvrımının devamıdır.
4. Yuva veya girinti, uç bastırıldığında gövdeye girdiği kısımdır ve bu hareketle yeni ilmek kapatılır.
5. İğne ayağı, makine içinde ayrı bir pozisyonda bir kavis alabilir (Spencer, 1998)

#### • Dilli (Kancalı) İğne

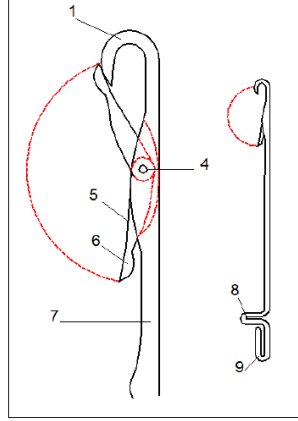
Adını baş kısmındaki kancadan almıştır. Baş kısmındaki kanca ve dilin hareketi örme işleminin yapılmasını ayak yüksekliği ve şekli ise desenlendirmenin gerçekleşmesini sağlar. Kancalı iğneler hem tek tek hem de grup halinde hareket edebilir.

Ağız açık konumdaki iğne alçaldıkça önündeki iplik kanca içine yerleşir. Eski ilmek dili kapatır. İğne metal plakanın altına indiğinde eski ilmekten kurtulur ve tekrar yukarı doğru harekete geçer. Yeni oluşan ve halen iğnenin gövdesinde bulunan ilmek yukarı doğru çıkan iğnenin diline takılarak açılmasını sağlar. İğne ağız açık olarak eski konumuna döndüğünde bir tur tamamlanmış olur.

İğne hareketi atkı ve çözümlü örmede aynı şekilde gerçekleşir. İki örme türü arasındaki fark ipliğin iğneye taşınma yöntemindedir. Atkılı örmede iplik, taşıyıcı tarafından yatay olarak iğnenin önüne getirilir. Çözümlü örmede ise her iğne için ayrı bir iplik kılavuzu vardır ve kılavuz taşıdığı ipliği iğnenin etrafında gezdirir.

Dilli iğnenin 9 temel parçası vardır:

1. Çengel, yeni ilmeği çeker ve muhafaza eder.
2. Yuva, dilin keskin kısmını karşılar (şekilde gösterilmemiştir).
3. Çeneler, dilin keskin kısmının olduğu yerde mesnetle perçinlenmiştir (şekilde gösterilmemiştir).
4. Perçin, düz ya da vidalı olabilir. Dilin keskin kısmını muhafaza etmek için yuvalara sıkıştırma yoluyla dağıtılmıştır.
5. Dilin keskin kısmı, dilin iğne üzerindeki yerini belirler.
6. Dilin kaşık şeklindeki kısmı, keskin kısmının bir uzantısıdır ve çengel ve çengelin gövdeye doğru uzantısı arasında, dil kapalı olduğu zaman bağlantı sağlar.
7. Gövde, ilmeği kayma ya da bekleme pozisyonundayken taşır.
8. İğne ayağı, iğne kamlarla temas ettiğinde iğnenin ileri geri hareket etmesine olanak sağlar. İki uçlu ters iğne tiplerinde her uçta bir çengel vardır, bir çengel örme yaparken, aktif olmayan çengel ileri-geri hareket eder ve sürgü olarak adlandırılan bir kam elemanı tarafından iğne ayağı olarak kontrol edilir.
9. Kuyruk, iğne ayağının alt kısmında bir uzantıdır. İğneye ek bir destek verir ve iğneyi gideceği yol boyunca korur. (Spencer, 1998)



Şekil 1.4. Kancalı İğne (Erdem, 2011)

### • Sürgülü İğne

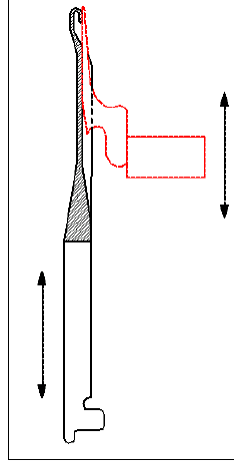
Sürgülü iğne ayrı ayrı kontrol edilen iki farklı parçadan oluşmaktadır: çengel ve kapatma elemanı (dil, piston vb.). Bu iki ünite tek bir parçaymış gibi yükselip alçalır fakat yükselişin en üst noktasında çengel açılmak için, inişin başlangıcında ise kapanmak için daha hızlı hareket eder.

Sürtünme oranı dilli iğneye göre daha az olduğu için kesik elyaflı ve tekstüre ipliklerden üretilen kumaşlarda kullanılır.

Yapıları bakımından bütün iğneler hassas, düzgün yüzeyli, sürtünmeye, aşınmaya dayanıklı, kırılmayı önleyecek esnekliğe sahip niteliklerde olmalıdır.

Sürgülü iğnede ilmek oluşumu şu sırada meydana gelir:

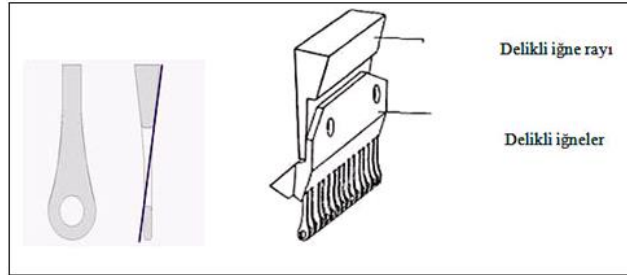
1. Başlangıç pozisyonunda ilmek iğne ve sürgü arasında hapsedilmiştir ve iğne hareket etmeye başlar.
2. İğne üst, sürgü alt konumdayken kılavuz tarafından iplik yatırılır. Önceki sıraya ait olan ilmek iğne gövdesindedir.
3. İğne aşağı inerken sürgü yükselir.
4. İğnenin aşağı hareketi devam ederken kanca tamamen kapanır ve yeni yatırılan iplik kancada tutulmuş olur.
5. İğne daha da aşağı çekildiğinde aşırma gerçekleşir ve yeni ilmek sırası oluşur (Erdem, 2011).



Şekil 1.5. Sürgülü İğne (Erdem, 2011)

- **Delikli İğneler**

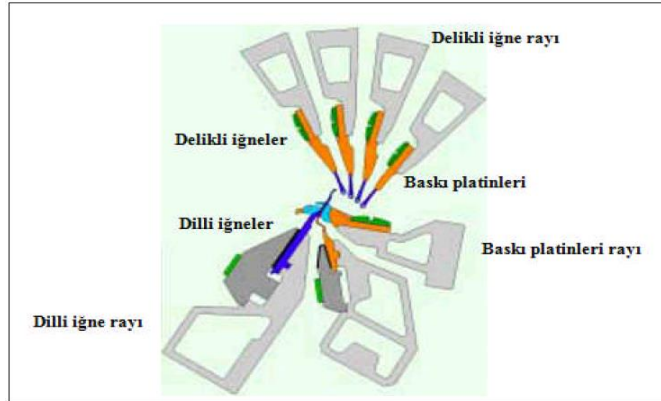
Çözümlü örme makinelerinde ayrıca ipliğin örme iğnelere yatırımını sağlayan delikli iğneler kullanılır. Delikli iğnelerin görevi ilmek oluşturan dilli iğnelerin kancalarına iplikleri ulaştırarak ilmek oluşumuna yardımcı olmaktır. Delikli iğnelerde dilli iğneler gibi bir inçlik iğne tutucularına gömülü olarak delikli iğne rayı üzerine vidalanarak kullanılırlar.



Şekil 1.6. Delikli iğneler (MEGEP, Temel Örme, 2011)

### **İğne Rayları:**

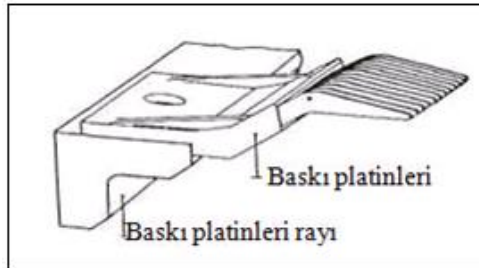
Çözümlü örme makinelerinde iğne rayları dilli ve delikli iğneler için kullanılan makine enince dilli veya delikli iğnelerin yan yana dizildiği metal kılavuzlardır. Desenlendirme olanaklarına göre delikli iğne raylarının sayısı değişir. Delikli ve dilli iğneler bu rayların hareketi ile ilmek oluşturma işlemini yapar.



Şekil 1.7. Çözümlü örmede iğne rayı (MEGEP, 2011)

### Baskı Platinleri

Baskı platinleri de dilli ve delikli iğneler gibi bir inçlik metal tutuculara gömülü platinlerden oluşurlar. Baskı platinleri de kendi rayı üzerine makine enince yan yana dizilirler. Dilli iğnelerin arasında bulunan baskı platinlerinin görevi, ilmek oluştuğu sırada boşta kalan iplikleri tutarak ilmek oluşumuna yardımcı olmaktır.



Şekil 1.8. Baskı platinleri (MEGEP, 2011)

#### 1.1.3.2. Çözümlü Örme Makinelerinde İlmek Oluşumu

Bu bölümde çözümlü örme makinesinde çözümlü örme yapısının temel elemanı olan ilmek oluşumu incelenecektir. Çözümlü örme makinelerinde ilmek oluşumu 6 aşamada gerçekleşmektedir.

**Pozisyon 1 - Başlangıç Noktası:** İğneler en üst konumundayken iğne kılavuzu makinenin arka kısmına doğru salınır.

**Pozisyon 2 - Sola Hareket:** İğne kılavuzları iğnenin önüne ve daha sonra sola doğru hareket eder.

**Pozisyon 3 - İğneler arasında salınım:** İğne kılavuzu, iğnenin etrafından döner ve başlangıçtaki konumu olan makinenin ön tarafına gelir.

**Pozisyon 4 - Yeni ilmek oluşumu:** İğneler ilmek oluşturmak amacıyla kancanın içindeki tutucunun içine doğru kayar.

**Pozisyon 5 - İlmeğin Birleşimi:** Yeni oluşturulan ilmekler, iğnelerle, oluşturulmuş son satırdaki ilmeklerin içine doğru çekilir.

**Pozisyon 6 - Tamamlama:** İğneler yukarı doğru kalkarken, yeni oluşan ilmekler kancadan aşağı doğru inerek tutucuyu açar ve tamamlanan ilmeğin ucunu gövdeye bağlar.

### 1.1.3.3. Çözümlü Örme Yapısının Gösterimi

Çözümlü örme yapıları, atkılı örmede olduğu gibi, örmenin nasıl olduğunu tanımlamak amacıyla üç farklı metotla bilimsel olarak gösterilebilmektedir. Bunlar;

1. Grafikselsel,
2. Diyagramsal ve
3. Sayı yöntemi (Horrocks; Anand, 2000)

Grafikselsel yöntem, örme yapısını tanımlamak için fotoğraf veya resim kullanılarak elde edilir.

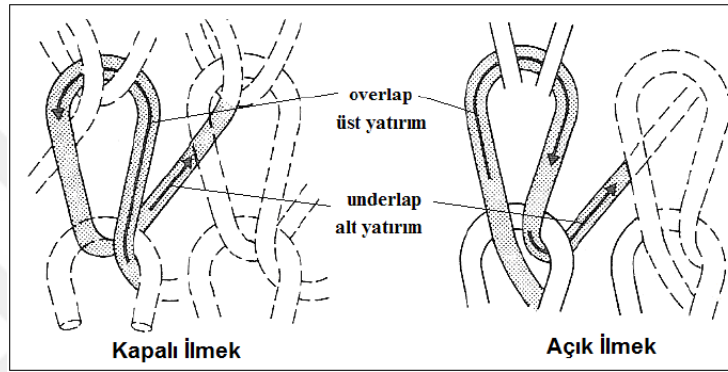
Diyagramsal yöntem, örgü yapısı karmaşıktıkça, bu yapıyı tanımlamada daha çok kullanılan, yararlı bir gösterim şeklidir. Gösterimde noktalar iğneleri, çizgiler ise iplik kılavuzları tarafından taşınan iplikleri ifade etmektedir.

Son yöntem olan sayı yöntemi, örme yapısını oluşturan makinenin yapısını belirlemek için kullanılır. Diyagramsal gösterimin altında yer alan rakamlar makinenin ray sayısını belirtmektedir.

Çözümlü örmecilikte birçok ilmek hareketinin birer birer yada birlikte kullanılarak çeşitli elastiki yapıda kumaşların oluşturulması mümkündür. İlmeğin

yapıları, aynı ipliğin bir iğneden sağa ya da sola doğru kaç iğne atlayarak ikinci ilmeği oluşturduğu aynı zamanda ilmeğin kaç iğne üzerinde olduğu baz alınarak adlandırılır. (Özkendirci, 2016)

Çözümlü örme kumaşlar, açık ve kapalı ilmek yapılarının bir arada kullanılmasıyla oluşturulabilir. Şekil 1.9 da açık ve kapalı ilmek yapıları gösterilmiştir.



Şekil 1.9. Çözümlü Örmeciliğinde Kapalı ve Açık İlmek Yapıları (Özkendirci, 2016)

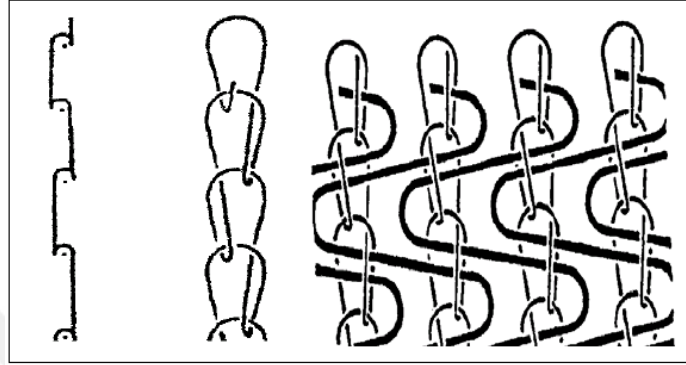
Çözümlü örmede en çok karşılaşılan, temel örgü tipleri franse, trikot ve tuch örgü tipleridir. Şekil 1.10 - 1.14 'de söz konusu örgü türlerinin temel özellikleri ile rapor ve konstrüksiyonları verilmiştir.

### 1.1.3.3.(1) Franse (Zincir) Örme Yapısı

İpliğin sürekli aynı iğne etrafında katlanması, yani iğne üzerinde ilmek yapmasıdır. Zincir; yalnız başına kumaş oluşturamaz. Çünkü sıralar arasında bağlantı yoktur. Zincir ilmek, diğer ilmek hareketleriyle veya bir atkı yatırımıyla beraber çözümlü yüzeyi oluşturabilir.

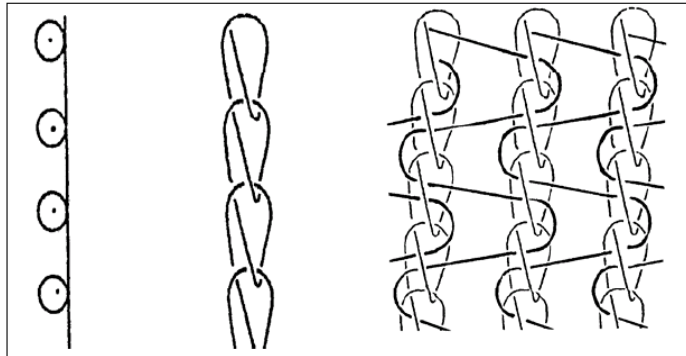
Tek başına örgü yüzeyi oluşturamayan bir başka örgü elemanı da atkıdır. Atkı, örgü içerisinde enlemesine hareket eden, kendisi ilmek yapmayan fakat ilmek yapan temel örgü ipliklerine tutunarak kumaşa dahil edilen iplik yatırımıdır. İlmek yapmadığından iğne önüne üst yatırımı yoktur. Daima iğnenin arkasında hareket eder. Bu nedenle kendi başına yüzey yapamaz. Fakat atkı ve franse birlikte kullanıldığında örme yüzeyi elde edilir.

**Açık Franse (Zincir):** İlmek ayaklarının yönü her ilmekte değişir. Şekil 1.10’ da açık fransenin grafiksel ve diyagramsal gösterimi ile açık franse ile atkıdan oluşan örgünün konstrüksiyonu verilmiştir.



Şekil 1.10. Açık fransenin raporu, konstrüksiyonu ve açık franse ile atkıdan oluşan örgünün konstrüksiyonu (Tercan, 2008)

**Kapalı Franse (Zincir):** İlmek ayakları örgü ile aynı yöndedir. Çünkü iplik sürekli iğnenin aynı yönünden dönerek ilmek yapar. Şekil 1.11’ de kapalı fransenin raporu, konstrüksiyonu ve kapalı franse ile atkıdan oluşan örgünün konstrüksiyonu verilmiştir.



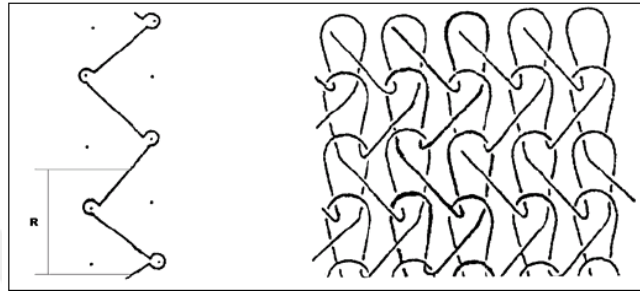
Şekil 1.11. Kapalı fransenin raporu, konstrüksiyonu ve kapalı franse ile atkıdan oluşan örgünün konstrüksiyonu(Tercan, 2008)

### 1.1.3.3.(2) Trikot Örme Yapısı

1x1 ilmeğe çözümlü örmecilikte verilen genel isimdir. Çünkü ilmeğin yatırımlarının yönü her ilmekte değişir. Trikot; ipliğin, yan yana olduğu iki iğnenin

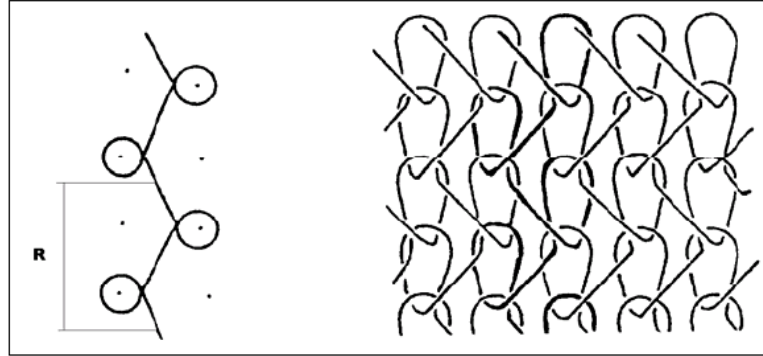
etrafında ilmek yapmasıdır. Trikot ilmekten kumaş oluşturulabilir. İlmeğin atkı yönündeki ayağı iki örgü sırasını birbirine bağlar.

**Açık Trikot:** Çok şeffaf ve elastiktir. Daha az stabil yapılar oluşturur. İki iğne üzerinde açık ilmeklerle yapılan bir örgüdür. Şekil 1.12’de açık trikot’un raporu ve konstrüksiyonu görülmektedir.



Şekil 1.12. Açık trikot’un raporu ve konstrüksiyonu (Tercan, 2008)

**Kapalı Trikot:** Çok şeffaf ve elastiktir. Açık trikotun kapalı tipi olup iki iğne üzerinde kapalı ilmeklerle yapılan bir örgüdür. Şekil 1.13’de kapalı trikotun raporu ve konstrüksiyonu görülmektedir.

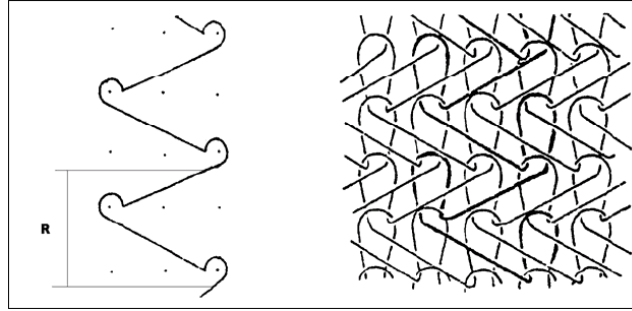


Şekil 1.13. Kapalı trikot’un raporu ve konstrüksiyonu (Tercan, 2008)

### 1.1.3.3.(3) Tuch Örme Yapısı

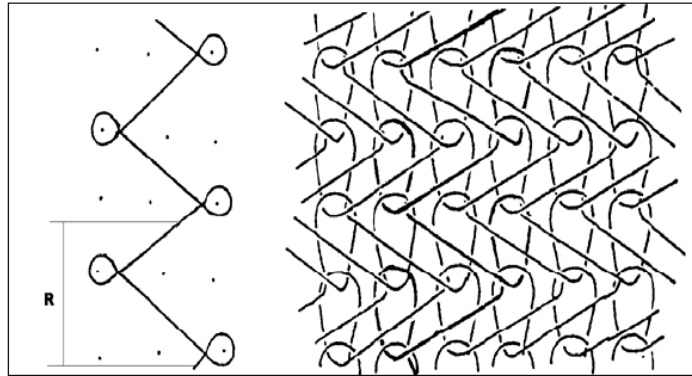
Tuch yapısında ilmek, trikot(1x1) ilmek yapısından 1 iğne daha uzun atlama yapar. Bu yapıda, alt yatırım daha uzundur. Tuch ilmek yapısı ile yapılan kumaşların elastikiyeti daha düşük ve iplik kullanımı trikot ilmek yapısına göre 1/4 daha fazladır.

**Açık Tuch:** Üç iğne üzerinde açık ilmeklerle oluşturulan bir örgü olup raporu makinenin iki devrinde tamamlanmaktadır. Şekil 1.14’de açık tuch’un raporu ve konstrüksiyonu görülmektedir.



Şekil 1.14. Açık tuch’un raporu ve konstrüksiyonu (Tercan, 2008)

**Kapalı Tuch:** Açık tuch’un kapalı tipi olup üç iğne üzerinde kapalı ilmeklerle yapılan bir örgüdür. Bu örgününde raporu makinenin iki devrinde tamamlanmaktadır. Şekil 1.15’de kapalı tuch’un raporu ve konstrüksiyonu görülmektedir.

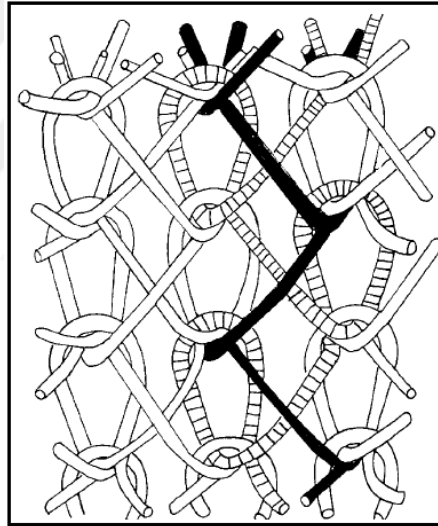


Şekil 1.15. Kapalı tuch’un raporu ve konstrüksiyonu (Tercan, 2008)

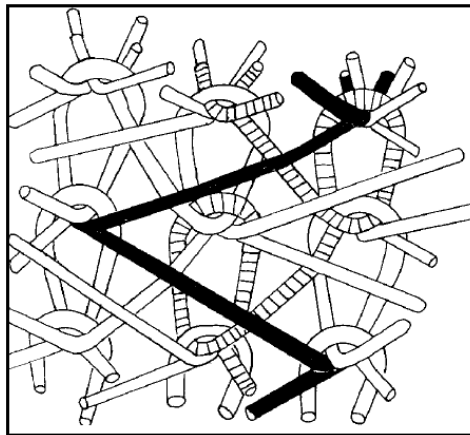
Açık ilmekle oluşturulan örme kumaşlar yapısal olarak seyrek, düşük stabiliteye sahip bunun yanında kolay örülebilen yapılardır. Kapalı ilmekler ise alt kısımlarında birbirleriyle çakıştıklarından daha stabil ve sıkı kumaşlar meydana getirirler. Örme yüzey oluşturmak için kapalı zincir ilmekler kullanılırsa, boy stabilitesi yüksek kumaşlar elde edilebilir. Fakat zincir ilmeklerin tek başına örme yüzeyi meydana getiremedikleri unutulmamalıdır.

Çözgüli örmecilikte, 2 iğne rayının kullanılması sayesinde, 1 iğne raylı örme yapılarına göre daha çeşitli desenler oluşturulabilmekte ve 2 iğne rayıyla oluşturulan kumaş yapıları, boyut stabilitelerinin yüksek olması nedeniyle endüstriyel alanda daha fazla tercih edilmektedir.

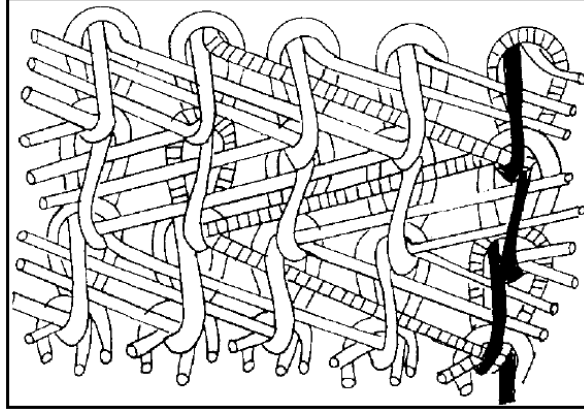
2 iğne raylı örme kumaş yapılarında, her bir ilmek iğne raylarının beslediği birer adet iplikten oluşmaktadır. Alt yatırım önde bulunan iğne rayı tarafından yapılırken söz konusu iğne rayı tarafından oluşturulan ilmekler kumaşın yüzünde görülmektedir. Arkada bulunan iğne rayı tarafından oluşturulan ilmek ise, ön ray tarafından oluşturulan ilmekler arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. 2 iğne raylı örme kumaşlara örnek olarak Locknit, Full trikot ve queenscord kumaşlar gösterilebilir.



Şekil 1.16. Full trikot kumaş (Horrocks; Anand, 2000)

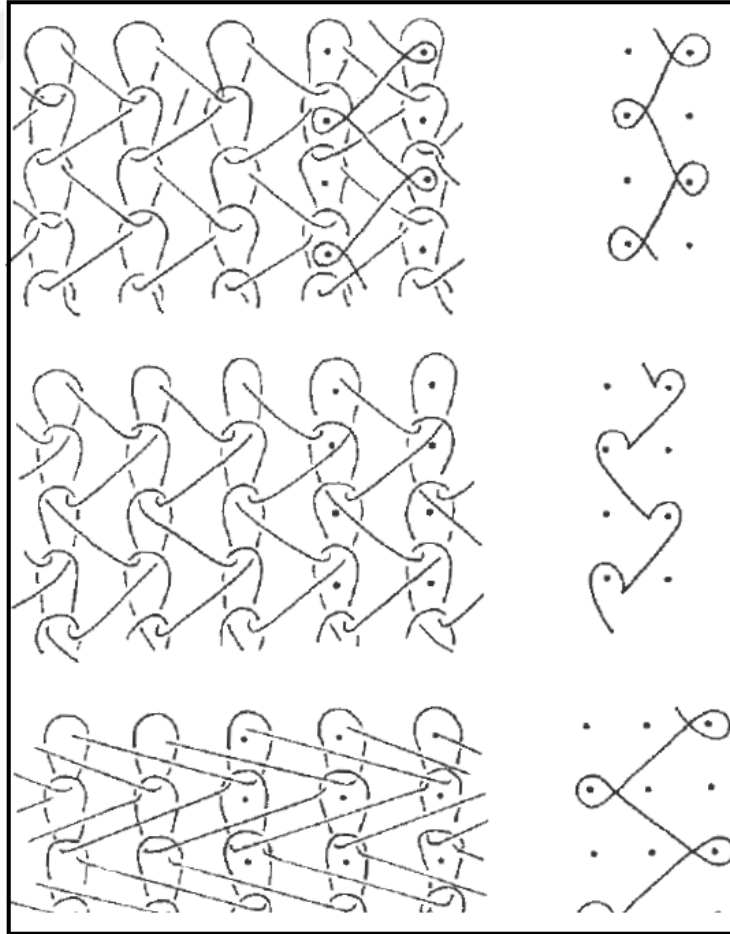


Şekil 1.17. Locknit Kumaş (Horrocks; Anand, 2000)



Şekil 1.18. Queenscord Kumaş (Horrocks; Anand, 2000)

Seyrek yapılı kumaşlar genellikle tek iğne rayıyla oluşturulmaktadır. Bu tip kumaşlara ait şematik gösterimler Şekil 1.19 da verilmiştir.



Şekil 1.19. Tek İğne Raylı Çözümlü Örme Kumaş Yapıları (Horrocks; Anand, 2000)



Çizelge 1.2. İki Kılavuz Barlı Çözümlü Örme Yapıları (Horrocks; Anand, 2000)

Kumaş Tipi	Gösterim	İğne Aralığı
Locknit Kumaş		<p>Ön Bar(FB): 2-3/1-0/ Arka Bar(BB): 1-0/1-2/</p>
Full Trikot Kumaş		<p>Ön Bar(FB): 1-0/1-2/ Arka Bar(BB): 1-2/1-0/</p>
Sharkshin Kumaş		<p>Ön Bar(FB): 1-2/1-0/ Arka Bar(BB): 1-0/3-4/</p>
Queenscord Kumaş		<p>Ön Bar(FB): 0-1/1-0/ Arka Bar(BB): 1-0/3-4/</p>

#### 1.1.3.4. Çözümlü Örmeye İşlem Sırası

Çözümlü örmeye, üretimin verimliliğinin artırılması ve ekonomik şartlar altında devam ettirilebilmesi amacıyla örmeye işlemine geçilmeden önce iplikler çeşitli kademelerde düzenlenmektedir.

Örmeye bölgesine gidecek olan ipliklerin düzensizliklerinin giderilmesi ve çözümlü örmeye makinelerinde konumlandıklarında işlemin duraksamadan süregelmeye için leventlere sarılması gerekmektedir. Üretim alanı içerisinde en geniş alanı kaplayan çözümlü sarma makineleri, örülecek kumaşın yapısına bağlı olarak belirlenen bir gerginlik değerinin girilmesinin ardından otomatik olarak sarım işlemine başlamaktadır. Örmeye ipliklerinin sarılı olduğu bobinlerin çabukla dizilerek iplik uçlarının sarım makineleri tarafından alınıp leventlere sarılması ile iplikler çözümlü makinelerine beslenmeye hazır duruma gelirler.



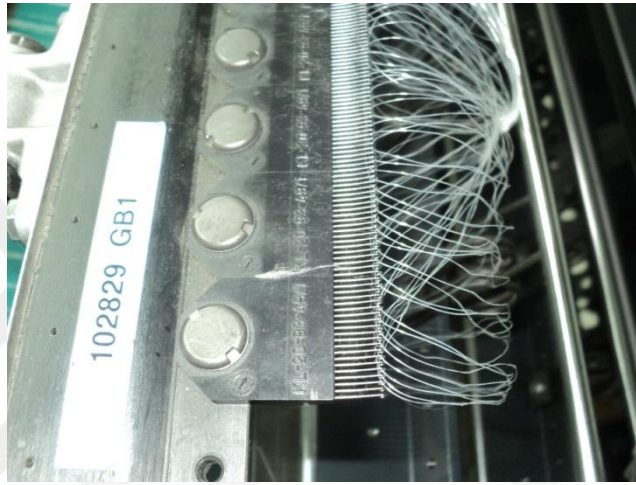
Şekil 1.20. Çözümlü ipliklerinin leventlere sarılması

Üzerine üretimde kullanılmak üzere ipliklerin sarılı olduğu leventler bir vinç yardımıyla makineye yüklenir. Üretimi yapılacak olan kumaşın, kaç adet tarakla oluşturulacağı tespit edilip makineye o sayıda bop takılır.

Boplar, üzerine leventlerin takıldığı yüksek ağırlıkları taşıyabilen çelik veya krom alaşımlı makine enince uzanan silindirik çubuklardır. Makineye takılan her bop

bir adet tarağı besler. Örneğin; örülmek istenen kumaş 2 tarakla çalışılacaksa makineye 2 bop takılır, 3 adet tarakla çalışılacaksa 3 adet bop takılır.

Leventler makineye yüklendikten sonra üzerlerindeki her telden, o levendin beslediği tarak üzerinde bulunan iplik kılavuzuna iplik geçirilir. İplik kılavuzunun beslediği iğneye elle yatırım yapılarak sistem üretime hazır hale getirilir. Şekil 1.21 de iplik kılavuzu ve iplik kılavuzundan geçirilmiş ipliklerin dizilimi gösterilmiştir.



Şekil 1.21. İplik kılavuzundan geçirilmiş iplikler

Bu işlemden sonra makinenin kontrol panelinden, makine devri, üretim hızı gibi parametreler programa işlenerek üretime başlanır.

Sektörde, üretimde kullanılan makinelerin tanımlanması ve üretimi yapılacak olan kumaşın tarifinde bazı temel terimler kullanılmakta olup, bunlara değinmekte fayda vardır. Bu terimlerden ilki makine inceliğidir.

Örme makinelerinde makine inceliği, piyasanın bir kısmında makine numarası olarak ifade edilmektedir. Genel olarak ifade yanlış kullanılmaktadır. Makine numarası anlamı bakımından makine inceliğini ifade ettiğinden örme makineleri, makine inceliğine göre çeşitlenir.

Makine inceliği, 1" (1 inch)' teki iğne sayısına eşittir. 1 inch 2,54 cm (25,4 mm) dir. Plaka üzerinde 1 inch (inç) mesafedeki iğneler sayılarak makine inceliği tespit edilir. Tespit edilen makine incelikleri fein (fayn) olarak isimlendirilir.

Örneğin; 22fein = 22E, 28fein = 28E olarak gösterilmektedir. 20E, 1" te (2,54cm'de) 20 adet iğne olduğunu ifade eder. Makine inceliğini ifade eden rakam büyüdükçe 2,54 cm'deki iğne sayısı artar, azaldıkça 2,54 cm'deki iğne sayısı azalır.

Makinedeki her iğne bir ilmek yaptığından, makinenin fein'ı üretilen kumaşın analiziyle de bulunabilir. Aynı şekilde 1" teki ilmek sütun sayısı fein değerini verirken, 1 cm' deki ilmek satır sayısı da kumaşın may sayısını verir.

### 1.1.3.5. Çözümlü Örme Makinelerinin Sınıflandırılması

Çözgü örmeciliğiyle üretilen tekstil mamullerinin, tekstil pazarındaki payı gün geçtikçe artmaktadır. Bunun en önemli sebebi, bu teknikle üretilen kumaşların çok geniş kullanım alanlarına sahip olmasıdır.

Çözümlü örme makineleri, **Raşel** ve **Trikot** örme makineleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Çözümlü örme kavramının ortaya çıkmasıyla beraber üretimde kullanılan Raşel makinelerinde sadece kancalı uçlu iğne kullanılırken, Trikot makinelerinde esnek uçlu iğneler kullanılmıştır.

Modern çözümlü örme makinelerinin üretimi ile birlikte Trikot makinelerinde kullanılan esnek uçlu iğneler sürgülü iğnelerle değiştirilmiştir. Bununla birlikte sürgülü iğnelerin Raşel makinelerinde de kullanılmaya başlanmasıyla beraber, iğne yapılarına göre yapılan sınıflandırma anlamsızlaşmıştır.

Çözgü örmeciliğinde, kullanılan iğne tipine göre yapılan sınıflandırmanın dışında bu makinelerde kullanılan platinlerin şekilleri ve ilmek oluşumu sırasındaki rollerine göre de bir sınıflandırma yapılabilir.

Trikot makinelerinde kullanılan platinler, örme devri boyunca kumaşı kontrol eder. İğne, ipliği almak için yukarı çıktığında, yatırım yapılırken ve baskı platininin esnek uca baskı yaptığı anlarda, kumaş platinler tarafından kontrol edilir. Raşel makinelerinde ise kumaş çekim yardımıyla kontrol edilmektedir. Platinler sadece iğneler yukarı çıktığında kumaşın da iğnelerle beraber yükselmesini önlemek için kullanılırlar. Bu sebeple Raşel makinelerinde kumaş, örüldüğü bölgede iğnelerin arkasına doğru yaklaşık 170°'lik bir açıyla sıkıca çekilir. Trikot makinelerinde ise

yüksek gerginliğe gerek yoktur ve kumaş örüldüğü bölgeden 90°'lik bir açıyla yavaş yavaş çekilir.

#### 1.1.3.5.(1). Raşel Makineleri

Raşel makinelerinde sürgülü iğne ve dilli iğneler kullanılmaktadır. Özellikle dilli iğnelerin kullanıldığı raşel makineleri geniş desen çeşitliliğine sahiptir ve iki sıra iğne ve gerekli elemanların kullanımı ile kaba ve fantezi ipliklerin kullanımı da sağlanmaktadır.

Raşel makinelerinin diğer bir özelliği de, trikota karşı bir avantajı olarak nitelendirilebileceğimiz, kumaşın makineye girişi ile çıkışı arasındaki açının 170° olmasıdır. Bu sayede iğnelere daha az yük düşmekte ve çalışma daha rahat sürdürülebilmektedir.



Şekil 1.22. Raşel çözümlü örme makinesi (Sakin; Yurdakul; Oğlacioğlu, 2014)

Raşel makinelerinde ayrıca platin kullanılmamaktadır, platinler sadece iğneler yükseldiğinde kumaşın da yükselmesini önlemek amacıyla bulunmaktadır. İğneler makinenin arka tarafından değiştirilirken ayrıca tarak numaraları önden arkaya doğru sıralanmakla beraber tarakların sayısı 82'ye kadar çıkabilmektedir. Ayrıca leventlere sarılmış olan çözgü iplikleri makinenin üst tarafında bulunan barlara takılıp buradan örme bölgesine iplik akışı gerçekleşmektedir. Raşel makinelerinin dezavantajları

olarak ise daha pahalı bir sistem olması ve iplik yolunun daha uzun olması gösterilebilir.

Raşel makinesinin avantajları ise;

1. Kalın ve açık kumaşların (mayı düşük ya da seyrek), daha kontrollü ve daha düşük tansiyonlarda örülebilmesi,
2. Makinelerde; yüksek iplik geriliminin direkt olarak iğnelere yansımamasından dolayı daha gergin iplikle, iğnelere fazla yük gelmeden daha stabil kumaşlar elde edilebilmesi,
3. Birkaç materyalin örme esnasında birleştirilerek kullanılabilmesi,
4. Makinelerin yüksek sıra ölçüleri olması sebebiyle geniş enlerde kumaşların örülebilmesi, şeklinde sıralanabilir.

#### **1.1.3.5.(2). Trikot Makineleri**

Sürgülü ve esnek uçlu iğnelerin kullanıldığı tricot makineleri bu iğne farklılığına dayanarak mekanik ve yarı mekanik olmak üzere gruplandırılabilir. Yarı mekanik trikot makinelerinde sürgülü iğneler kullanılırken mekanik makinelerde esnek uçlu iğneler kullanılmaktadır.

Bu farklılıktan dolayı mekanik makinelerde iğne ucunun ipliğin içeride hapsolmesini sağlamaya yarayacak ek bir baskı plakasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu makinelerin “bakla” olarak tabir edilen bölümlerine desen girişi yapılarak makinenin çalışma haritası belirlenmiş olur. Trikot makinelerde kumaşın giriş ve çıkışı arasında 90°'lik açı bulunur ve bu nedenle iğnelere kuvvetlerin bileşkesi kadar yük binerek, iğnenin çalışması güçleştirilmiş olmaktadır. Tarak sayıları raşel makinelerinin tersine arkadan öne doğru numaralandırılır ve raşeldeki kadar fazla sayıda tarak kullanımı yoktur. Tarak sayısı maksimum 12 olabilmektedir. Desen çeşitliliği sınırlıdır. İğneler makinenin ön tarafından değiştirilebilir ve leventlerin takılı olduğu barlar makinenin arka tarafında yer almaktadır. Trikot makinelerinde daha yumuşak, ince kumaşlar elde edilebilir.



Şekil 1.23. Trikot çözgülu örme makinesi

Dezavantajı olarak ise sentetik iplik örmede meydana gelecek bir hata direkt kumaşa yansiyabilmektedir ve makine inceliği E24'ten E40'a kadar olan dar bir aralıktadır.

Trikot ve raşel makinelerinin karşılaştırılması Çizelge 1.3' te verilmiştir.

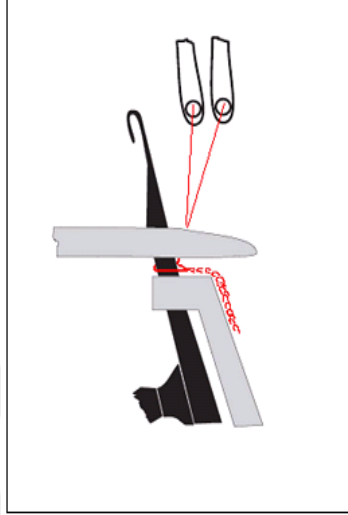
Çizelge 1.3. Trikot ve raşel makinelerinin karşılaştırılması (Doba Kadem, 2009)

<b>Kriterler</b>	<b>Trikot Makinesi</b>	<b>Raşel Makinesi</b>
<i>İplik verilışı ile doku çekimi arasındaki açı</i>	İplik verilışı ile doku çekimim arasındaki açı yaklaşık 90 °'dir	İplik verilışı ile doku çekimi arasındaki açı yaklaşık 170° olup, doğrusala yakındır.
<i>Makine inceliği</i>	Makine inceliği bir inch'teki iğne sayısı olarak belirlenir.	Makine inceliği iki inch'teki iğne sayısı olarak belirlenir. Ayrıca inceliği fazla yüksek olan makineler değildir.
<i>İğneye uygulanan yük</i>	İğneye gelen kuvvet maksimumdur. Yani iğneye uygulanan yükleme fazladır.	İğneye gelen kuvvet yaklaşık sıfırdır. Yani yükleme azdır.
<i>Çözgü sistemi sayısı</i>	1-12 çözgüye kadar çalışabilir.	1-82 çözgüye kadar çalışabilir. Bu nedenle raşel makinelerinin desenlendirme olanağı fazladır.

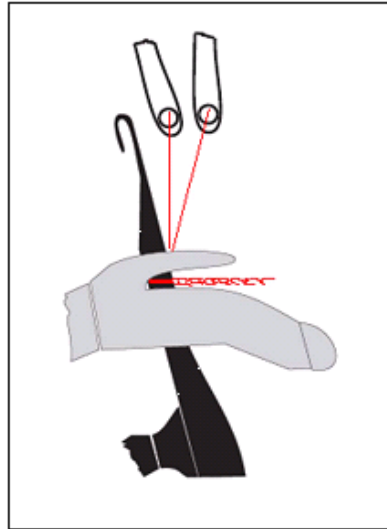
Çizelge 1.3. Trikot ve raşel makinelerinin karşılaştırılması (devamı)

<b>Kriterler</b>	<b>Trikot Makinesi</b>	<b>Raşel Makinesi</b>
<i>Çekim sistemi</i>	Raşel makinelerine nazaran çok az bir çekim vardır.	Raşel çözümlü örme makinelerinde ise yüksek çekim şarttır.
<i>Makine hızı</i>	Trikot makineleri daha yüksek süratle çalışırlar.	Trikot makinelerine göre daha düşük bir süratle çalışırlar.
<i>Desenlendirme</i>	Desenlendirme olanakları raşel makinelerine nazaran daha düşüktür. Basit desenler ve küçük geometrik desenler elde edilebilir.	Desenlendirme olanakları trikot makinelerine göre daha fazladır. Geniş karmaşık desenlerin elde edilmesi mümkündür.
<i>Kullanılan iplik</i>	İnce, kesiksiz elyaf ve tekstüre edilmiş kesiksiz elyaf iplikleri kullanılır.	Eğrilmiş ya da kesiksiz tüm iplikler kullanılır. Kesikli elyafli iplikler özel desenlerde kullanılır.
<i>Tipik kumaş alanı</i>	İç çamaşırı, tüylü pijamalar, etek ve bluzlar, elbise kumaşları, takım elbiseler, plaj giysileri, çorap, mobilya döşemeliği vb yerlerde kullanılır.	Çok sayıda rehber rayı kullanımını gerektiren dantel, perdelik tül, dış giyim kumaşlarında, şerit aksesuar, ağ elbise kumaşları, takım elbise, paltoluk, sıkı ağlar, battaniyeler, halılar, çorap, plaj giysileri vb yerlerde kullanılır.

Şekil 1.24 ve 1.25.'de raşel ve trikot örme makinelerinde örme işlemi, kumaş oluşumu gösterilmiştir.



Şekil 1.24. Raşel örme işlemi(<http://www.karlmayer.de>, 2012)



Şekil 1.25. Trikot örme işlemi(<http://www.karlmayer.de>, 2012)

## 1.2. Isıl Konfor Olgusu ve Isıl Konforu Etkileyen Faktörler

Günümüzde müşteri memnuniyeti olgusunun temel alınmasına paralel olarak alıcılar da taleplerinde daha bilinçli ve nitelikli ürünler aramaktadırlar. Dolayısıyla tekstil mamulünden beklentilerde sürekli bir artış olmaktadır. Piyasaya sürülen bir

tekstil ürünü moda ve ihtiyaçlara uygun olarak müşteri memnuniyetini karşılayacak şekilde dizayn edilmeli, üretim sonrası özelliklerini yitirmeksizin kullanım performansı yüksek olmalı ve bunların yanında özellikle sağlık açısından kullanılan lif özellikleri insan sağlığını olumsuz etkilememelidir

Bir tekstil mamulünde kalite pek çok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Kullanılan iplik cinsi ve özelliklerinden, örme şartlarına, boyama şartlarından form verme yöntemlerine kadar mamulün üretim sonrası özelliklerini yitirmeksizin kullanım performansını, dolayısıyla kalitesini etkileyebilecek pek çok etkenden söz edilebilir.

Bununla birlikte gelişen teknoloji ve insanların daha iyi yaşama isteği ile ürünlerden beklentileri artmaktadır. Bunun sonucu olarak da pek çok alanda olduğu gibi tekstil alanında da büyük yenilikler meydana gelmiş olup gelinen nokta bile insanı hayrete düşürmeye yetmektedir.

En basit ifadeyle bir insanın kendini rahat hissetmesi konfor olarak adlandırılır. İnsan vücudu ile çevresi arasındaki fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun memnuniyet verici olma durumunu gösteren konforun en önemli parametrelerinden birisi de ısıl konfordur. Isıl konfor, giysilerin ısı ve nem geçirgenlik özellikleri ile ilgilidir. Isıl açıdan konforlu giysiler, 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.

Isıl konforu etkileyen parametreler çevresel ve kişisel olmak üzere iki grupta incelenebilir. Çevresel parametreler hava sıcaklığı, bağıl nem, hava hızı ve ortalama ışınım sıcaklığıdır. Kişisel parametreler ise insanın hareketlilik düzeyi (aktivitesi) ve giysilerdir. Tüm bu parametreler ısıl konforu farklı oranlarda ve şekillerde etkiler. Giysiler vücuttan olan ısı kayıplarını ve dolayısıyla vücudun enerji dengesini etkilediğinden, insan sağlığını etkileyen önemli bir faktördür. Giysiler, ısı kayıplarının yanı sıra vücutta üretilen terin uzaklaşmasında da rol oynamaktadır. Giysi direncinin artması terin geçişini kısıtlayarak vücudun daha büyük bir kısmının ter tabakasıyla kaplanmasına neden olur ki bu durum, insanın rahatsız hissetmesine yol açar (Kılıç; Atmaca; Kaynaklı, 2005).

### 1.2.1. Giysi Isıl Konforu

Giysi, insan ile yaşadığı çevre arasında koruyucu bir tampon görevi yapmakta ve sağlıklı bir yaşam için önemli bir rol üstlenmektedir. İnsanın yaşadığı ortamın iklim şartlarına uyum gösterebilmesi, üzerinde hiçbir baskı ve sınırlama hissetmeden özgürce hareket edebilmesi, yaptığı aktivitelerden keyif alabilmesi kullandığı tekstil malzemeleri/ giysileri ile yakından ilgilidir. Giysinin, giyen kişi tarafından fizyolojik ve psikolojik olarak hissedilmeden hareket rahatlığı vermesi, çevre sıcaklık değişimlerine karşı termoregülasyon sistemi görevi üstlenmesi, görünüm, estetik ve tutum özellikleri ile psikolojik açıdan mutlu hissettirmesi insanın yaşadığı çevreye daha kolay uyum göstermesini sağlamaktadır. Giysilerin tüm bu işlevleri, 'giysi konforu' olarak nitelendirilmekte ve insanların yaşam standardını yükseltmeye yönelik olduğu için, giysi konforunun iyileştirilmesine ilişkin çalışmalar gittikçe artan bir ölçüde hem araştırmacıların hem de sektördeki üreticilerin ilgisini çekmektedir.

Konfor birçok fiziksel, psikolojik ve fizyolojik faktörü içeren karmaşık bir kavramdır.(Okur; Öner, 2010)

Giysi konforu bazı kaynaklarda; “Bir giysi içerisinde insanın memnuniyetsizlik veya konforsuzluk hissinin olmaması” (Milenkovic, 1999), “İnsan vücudu ile çevresi arasında fizyolojik ve psikolojik uyumun memnuniyet verici durumda olması” (Önder;Sarier, 2006) olarak tanımlanmaktadır.

Kişinin konfor hissini belirleyen, insan teniyle giysi arasında kalan ve mikroklima olarak da adlandırılan hava tabakasıdır. Mikroklimayı, dolayısıyla konforu etkileyen bu faktörlerden çevresel etkenler, kişinin fiziksel durumu ve aktivite durumu istenildiği ölçüde değiştirilemediğinden konforun iyileştirilmesi ancak giysi özelliklerinin değiştirilmesi ile sağlanabilmektedir. Yani giysi özelliklerinde yapılacak değişiklikler, mikroklimayı etkileyerek kişinin konfor durumunu belirleyebilmektedir.

Bir giysi, vücut ile çevre arasındaki ısı transferini doğrudan etkilediği için, giysilerden vücut ve çevre arasındaki ısı akışını desteklemesi, diğer bir deyişle vücudun ısı dengesini korumaya yardımcı olması istenir. Giysiler, farklı atmosferik

koşullarda kalan kişinin vücut sıcaklığını sürdürmesi için tampon olarak çalışırlar. Yani giysinin görevi, dış çevre şartları ve fiziksel aktiviteler büyük değişim gösterse bile, vücut sıcaklığını ortalama değerde tutacak bir ısı düzenleme sistemi oluştururlar.

Vücut çok ağır aktiviteler sırasında sıcaklığını artıracak şekilde ısı enerjisi üretir. Bu sıcaklığı düşürebilmek amacıyla, vücutta sıvı veya buhar şeklinde terleme meydana gelir. Terleme atmosfere transfer edildiğinde, vücuttan ısı taşır ve serinlik hissi oluşur. Bu nedenle, giysiler terin vücuttan geçişine izin vermelidir. Aksi takdirde konforsuzluk meydana gelecektir (Marmaralı; Kretzshmar; Özdil; Oğlacioğlu, 2006).

Vücuttaki sıvının atmosfere transferi, giyilen giysiyi oluşturan tekstil lifleri için geçerli su etkisiyle açıklanabilir. Tekstil liflerine su etkisi denildiğinde lifin bünyesinde bulunan su miktarı (higroskopik nem), bünyesine alabildiği su miktarı, su aldığı anda oluşan kesit şişmesi gibi davranışları anlaşılır. Çizelge 1.4'te bu özellikler verilmiştir. Çizelge 1.4 liflerin su alma değerlerini göstermektedir.

Çizelge 1.4. Bazı Liflerin Su Alma Değerleri (Hochkenberger, 2004)

Lif	Su Alımı(%)
Akrilik	1,5
Ham pamuk	7,0
Boyalı pamuk	8,0
Merserize pamuk	8,5
Keten	8,75
Polyamid	4,5
Polyester	0,4
Rayon(rejenere selüloz)	11,0
Asetat	6,5
Aramid	1,5
Cam	0,0
İpek	11,0
Yün	13,6

İdeal bir giysilik kumaş termal konfor açısından üç önemli özelliğe sahip olmalıdır:

1. Soğuktan korunmak için yüksek termal direnç,
2. Ilıman iklim koşullarında etkili ısı transferi için su buharı direncinin düşüklüğü ve
3. Terleme nedeniyle rahatsızlık hissini önlemek için sıvı taşıma özelliğinin yüksek olması.

Yüksek konforlu bir giysinin yukarıdaki özelliklere ek olarak; hareket rahatlığı (giysinin vücut hareketlerine kolaylıkla uyum sağlaması), çabuk kuruma, yumuşaklık ve deriyi tahriş etmeme, hafiflik, dayanıklılık, beğenilen bir tutum ve kolay bakım gibi özellikleri de sağlaması beklenmektedir.

Kumaşların termal özellikleri, giyim konforunun belirlenmesinde ana karakteristiklerden olduğundan tekstil araştırmacıları için önemli ve ilgi çekicidir. Giysilerin termal konforunda belirleyici olan parametreler giysilerin;

1. Isı ve nem transferi yeteneği,
2. Hava geçirgenliği,
3. Isı tutma yeteneği,
4. Statik elektriklenme eğilimi,
5. Su buharı geçirgenliği ve su emiciliği olarak sıralanmaktadır (Öner; Okur, 2010).

Termal dengede kalabilmek için üretilen metabolik ısı, hissedilebilen ve hissedilemeyen terleme yoluyla, ışıyım yoluyla ve deri yüzeyindeki ısının taşınması yoluyla dengelenmektedir. İnsanın vücut yapısının termal ve psikolojik dengesinde giydiği tekstil ürünü çok büyük bir önem taşımaktadır. Direkt ısı transferleri, vücut ile ortam arasındaki sıcaklık farkı ile sağlanmaktadır. Bu fark ne kadar büyükse, ısı akışı da o kadar fazla olmaktadır. Bu ısı akışı ayrıca termal direnç özelliğine de bağlıdır. Su buharı şeklindeki transfer ise, giysinin nem geçirgenliği karakteristiği ile

yakından ilgilidir. Değişken ortam koşullarında bile nem transfer kapasitesi fazla olan giysiler buharlaşma miktarını arttırmaktadırlar.

Ancak sadece transfer edebilme kapasitesi teri dengelemek için her zaman yeterli olmamakta, giysinin vücuda kuruluk hissi verebilmesi için nem depolama özelliğinin de iyi olması gerekmektedir. Nem depolama özelliği sayesinde oluşturulan tampon bölge ile değişken ortam koşullarında konfor tam olarak sağlanabilmektedir.

### 1.3. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Organizasyonu

Günümüz tekstil sektöründe rekabet ortamının hızlı değişimi, sektör çalışanlarını yüksek katma değerli ürünlere yönlendirmekte ve özellikle de yeni teknolojilere adapte olabilen tekstil ürünleri bu pazarda daha fazla pay alabilmektedir. Bu kapsamda bakıldığında çözümlü örme kumaşlar, yenilikçi ürün kategorilerinde hızlı bir gelişme göstermektedir. Balıkçılık ve denizcilik ağları, bitki ve hasat ağları, konveyör kumaşlar, spor ve boş zaman etkinlikleri için endüstriyel kumaşlar, giyime yönelik endüstriyel kumaşlar, ağ örgülü korse ve mayolar, döşemelikler, tıbbi amaçlı dokular, perdelikler, peluş, taklit kürk doku, astarlık teknik tekstiller, çorap yapımı, ev dekorasyonu ve mobilyacılıkta kullanılan çeşitli püsküllü, süslü şeritlerin üretimi, hortum şeklinde çeşitli bandajlar ve file yapılı ambalaj malzemelerinin üretimi gibi çok geniş bir üretim yelpazesi, çözümlü örmenin geniş uygulama alanlarından bazılarıdır.

Tez çalışmasında, doğal ve sentetik liflerden üretilmiş ipliklerden oluşturulan, farklı örgülerde çözümlü örme kumaşların bazı konfor özelliklerinin belirlenmesi, bu kumaşların konfor açısından kullanılabilirliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan kumaşların üretimi, Bursa Ovaakça Bölgesi'nde kurulu bulunan Başkangeneç Otomotiv Tekstil Ltd. Şti. desteği ile gerçekleşmiştir. Bahsi geçen işletmenin üretim alanı, çözümlü örme kumaşlar olup, Başkangeneç Otomotiv Tekstil Ltd. Şti. de genelde perdelik, file ve fantazi örme kumaşlar üretilmektedir.

Çalışma kapsamında çözümlü örme prosesi ile farklı örgülerde üretilmiş pamuk, polyester ve polyamid kumaşların iplik numaraları, ilmek uzunlukları, kumaş

kalınlıkları, may sıklıkları, fayn sıklıkları gibi fiziksel özellikleri ölçülmüş ve bu özelliklerin hava geçirgenliği, su buharı direnci ve kuruma davranışı gibi bazı konfor özellikleri ile değerlendirilmesine çalışılmıştır.





## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Geçmişten günümüze tüketici beklentilerindeki değişkenlikler, kişilerin kendilerini daha rahat hissetme talepleri, araştırmacıları konfor algısına yoğunlaştırmıştır. Özellikle örme kumaşların konfor özelliğinin hali hazırda dokuma kumaşlara göre daha iyi olması, ısı konfor kavramını örme kumaşlarda yoğunlaştırmıştır. Bu bölümde geçmişte günümüze yapılmış akademik çalışmalardan örnekler verilmiştir.

Milenkovic, Sokolovic ve Ark. (1999) koruyucu giysilerin konfor özellikleri üzerine bir çalışma yaparak, koruyucu giysiler için önemli konfor parametrelerini göz önüne koymuşlardır. Bu çalışmada ısı konfor özelliklerini belirleyen parametreler;

- Sıcaklık geçişi,
- Su buharı ve hava geçişi,
- Su geçişi olmak üzere

üç başlıkta toplanmış, koruyucu giysilerin ısı konfor özellikleri üzerine genel bir araştırma yapılmıştır.

Havenith ve Ark. (2002) yaptıkları çalışmada; kapalı alanlarda Tahmini Ortalama Oy yöntemiyle ısı konforun ölçülmesinde giysi özellikleri ve vücut ısısının korunması üzerine bir çalışma yaparak Tahmini Ortalama Oy yöntemiyle ısı konforun belirlenmesinde giysi parametrelerinin rolünü incelemişlerdir. Bu çalışmada elde ettikleri sonuçlar;

- Vücut hareketleri ve hava hızının giyinme üzerinde büyük etkisinin olduğu, ortalama değer tahmin yöntemi ile ısı konforun belirlenmesinde bu özelliklerin fiziksel özelliklerin belirlenmesinin gerekliliği ortaya konmuş,
- Yüksek su buharı direncinin yüksek cilt ıslaklığına yol açarak, ısı konforu sınırlayacağı dolayısıyla giysi buhar geçirgenliği direncinin göz ardı edilemeyeceği belirlenmiş,

- Giysi özelliklerinin yapılan eyleme göre seçilmesi( yüksek vücut hareketliliği gibi) ve ısı konfor özelliklerinin giysi ısı konfor özellikleriyle doğrudan ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklı ve Yamankaradeniz (2002) ısı konfor parametrelerinin optimizasyonu üzerine yaptıkları çalışmada, ısı konfor parametrelerini altı başlık altında toplamış ve giysi ısı özelliklerine de değinmişlerdir. Yaptıkları çalışmada; dinlenme durumunda hafif giysili(0,6 clo) bir insan için optimum ortam sıcaklığı 24,3 °C olarak bulunmuş, ortamdaki bağıl nemin artması durumunda bu sıcaklığın azalması gerektiği belirlenmiştir. Giysinin buharlaşma direncinin artmasının, vücut üzerindeki deri ıslaklığını artırıcı yönde etkide bulunduğu sonucu teorik olarak elde edilmiştir.

Dixon ve Thang (2002), hafif kumaşlarının üretim ve giyim konforu üzerine yaptıkları çalışmada tekstilin özel bir alanı olan batik kumaşların pazarlama ve konfor özelliklerine değinmişlerdir. Bu kumaşların konfor özellikleri yönünden giyilebilirliği incelenmiş ve sonuçlar ortaya konulmuştur. Çalışmada giysilerin, ısının vücudun tamamına homojen dağılımı açısından önemine değinilmiştir.

Das ve Ishtiaque (2004) yaptıkları çalışmada, atkı yönünde kısa şapnel viskoz lifleri ile bükümsüz, çekirdekli ve boşluklu Dref-3 ipliklerinin, düz dokunarak oluşturduğu kumaşların konfor karakteristikleri üzerinde bulgular elde etmeyi amaçlamışlardır. Tüm kumaşlarda çözgü ipliği olarak bükümlü, iki katlı ring iplik kullanılmıştır. Dref-3 sisteminde 3 farklı atkı ipliği kullanılmış ve sonuçları kıyaslanmıştır. Çalışmaya göre; hava geçirgenliği yönünden en iyi sonuçlar, atkı yönünde bükümsüz lifler kullanılarak oluşturulan kumaşta gözlemlenmiştir. Isıl iletkenlik yönünden en iyi sonuçlar ise içi boş ipliklerle atkı yönünde dokunmuş kumaşlarda gözlemlenmiştir. Su buharı geçirgenliği sonuçlarına göre de bükümsüz liflerle dokunmuş kumaşlar en iyi değerlere sahiptir.

Kılıç ve Ark. (2005) giysi ısı direnç faktörünün insan konforu açısından değerlendirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada; ısı konfor şartlarını etkileyen en önemli parametrelerden biri olan giysilerin, vücuttan olan ısı kayıplarına ve ısı konfor şartlarına etkisinin incelenmesini amaçlamışlardır. Farklı giysiler ve ortam

sıcaklıkları için vücuttan çevreye olan duyulur, gizli ısı geçişleri ve ortamın nasıl algılandığını gösteren PMV ve PPD konfor indekslerinin değişimi belirlenmiştir. Aynı zamanda giysilerle, ısı konfor için gerekli ortam sıcaklığı arasındaki ilişki incelenmiş, sonuç olarak, giysinin ısı ve buharlaşma direncinin artmasıyla daha düşük ortam sıcaklıklarında vücutla çevre arasında enerji dengesi kurulması ve konfor şartları için ortam sıcaklığının azaltılmasının gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte giysi direncinin artmasıyla konfor bölgesinin genişlediği yani insanların daha geniş çevresel koşullarda kendilerini rahat ve konforlu hissettiği deneysel olarak ortaya konulmuştur.

Güneşoğlu ve Ark. (2005) iki iplikli yün örme kumaşların termal temas özelliklerinin değerlendirilmesi üzerine yaptıkları çalışmada 4 farklı yünlü kumaş kullanarak bunların ısı özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlar ve bunları kıyaslayarak ısı konfor özellikleri üzerinde hangi parametrenin en etkili etken olduğu sonucuna ulaşmaya çalışmışlardır. Termal özellikler yönünden incelendiğinde en önemli parametrenin lif tipi olduğu bulgusuna ulaşılmış, kabartılmış yün liflerinden örülmüş kumaşların konfor özelliklerinin kabartılmamış, hacmen daha düşük yün liflerinden örülen kumaşlara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yaptıkları araştırmaya göre yün örme kumaşlarda konfor özelliklerini belirleyen en büyük etken, bu kumaşlara uygulanan en son terbiye işlemi olan şardonlama işlemidir sonucuna ulaşılmıştır.

Chan ve Ark. (2005) hastane sektöründeki üniformalarda ısı konfor özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada, kumaş konstrüksiyonu, materyal tipi, karışım oranı, renk ve son işlemler olarak farklı 12 tip kumaş kullanmışlar ve ölçümlerle bu kumaşları kıyaslayarak sonuca gitmeyi amaçlamışlardır. Bu kumaşlar üç ana başlık altında toplamak gerekirse; yazlık, kışlık ve tüm yıl giyilebilen kumaşlardır.

Chaudhari ve Ark. (2006) yaptıkları çalışmada su geçirmez, nefes alabilen spor giysiler üzerinde durmuş, ilk etapta yaygın kullanılan tek tip liflerle oluşturulmuş kumaşların konfor özellikleri irdelenmiş, daha sonra özel kumaşların konfor özellikleri incelenmiştir. Çalışmada üzerinde durulan en önemli ısı konfor özelliği su buharı geçirgenliğidir. Çalışmanın üzerinde durduğu en önemli alan spor

giysilerde kullanılan yeni yapılar ve katlı kumaşlardır. Katlı kumaş üretiminde, katmanlarda kullanılabilecek lifler ve bu liflerin kullanılacağı katmana göre aranacak özellikler belirlenerek gerekli ölçümler yapılmıştır.

Marmaralı ve Ark. (2006) yaptıkları çalışmada giysilerde ısı ve nem geçirgenlik özellikleri ile ilgili kavramların tanımlarını yaparak bu özellikleri etkileyen parametreleri ayrıntılı olarak açıklamışlardır. Çalışmada giysi parametreleri; lif tipi, iplik konstrüksiyonu, örgü yapısı, kumaş kalınlığı ve giysi bileşenlerinden oluştuğundan bahsedilmiştir. Yazıda konfor parametreleri olan çevre, insan ve giysi parametreleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Marmaralı ve Ark. (2007) yaptıkları çalışmada elastik iplikli düz örme kumaşların ısı konfor özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada her iki sırasında bir adet veya her sırasında elastik iplik kullanılan düz örme kumaşların ısı özellikleri ile su buharı geçirgenliği ölçülüp, istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve elastik iplik içermeyen düz örgü kumaşlara ait sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Böylece yapıdaki elastik iplik miktarının kumaşların ısı özelliklerine etkisi belirlenmiştir. Elastik iplik içeren örme kumaşların ısı konfor özelliklerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada; kumaş yapısında kullanılan elastik iplik miktarı arttıkça ısı direnç değerlerinde artış, ısı iletkenlik değerlerinde azalma, ısı soğurganlık değerlerinde artış meydana geldiği ve bu kumaşların daha soğuk hissedildiği saptanmıştır. Süprem kumaşlarda elastik iplik kullanıldığında bağıl su buharı geçirgenlik değerinde azalma meydana geldiği belirlenmiştir.

Oğlakcıoğlu ve Marmaralı (2007) yaptıkları çalışmada pamuk ve polyester ipliklerin farklı örme yapılarıyla oluşturulmuş kumaşlarının ısı konfor özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada kullanılan örgü yapıları; single jersey, 1×1 ribana ve interlocktur. Numunelerin ısı konfor özelliklerinin belirlenmesinde Alambeta ve Permetest cihazları kullanılmıştır. Interlock ve ribana örme tiplerinde örülmüş kumaşların yüksek ısı iletkenlik ve yüksek ısı direnç özelliklerine sahip olduğu, single jersey örme tipine göre örülmüş kumaşın ise ribana ve interlock örgü tipinde örülmüş kumaşlara göre daha yüksek su buharı geçirgenliği özelliğine sahip olduğu ve termal absorbtivite özelliğinin düşük olduğu, vücudu daha sıcak hissettirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özgül (2008) yaptığı çalışmada çoraplarda ısı konfor özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir incelemede bulunmuştur. Çalışmada piyasada sıklıkla karşılaşılan yün, akrilik, pamuk ve polyamid içeren çorapların ısı konfor özellikleri hakkında deneysel çalışmalar yapılmış ve sonuçları yorumlanmıştır. Deneysel çalışmada ısı direnç, ısı iletkenlik ve ısı soğurganlık değerleri Alambeta, bağıl su buharı geçirgenliği değerleri Permetest, hava geçirgenliği değerleri FX3300 cihazlarında ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar, yün çorapların ısı iletkenlik değerlerinin akrilik çoraplardan daha düşük olduğunu göstermiştir. Yün- akrilik karışımı çorapların ısı direnç değerleri % 100 akrilik çoraplardan daha yüksek ve ısı soğurganlık açısından ilk temasta daha sıcak his vermekte olup, polyamid içeren çorapların ise pamuklu çoraplara göre daha yüksek ısı iletkenlik ve ısı soğurganlık değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hes (2008) yaptığı çalışmada dokunmuş kumaşların ıslak koşullarda ısı, nem ve hava geçişi özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada koruma ve spor giysilerde termofizyolojik koşullar göz önünde bulundurulduğunda en önemli karakteristiğın ısı direnç, hava geçirgenliği ve su buharı geçirgenliği olduğundan bahsedilmiştir. Koruma amaçlı kullanılan giysiler ve spor giysiler ıslak, yani terli durumda da kullanılacağından bu tip kumaşların, yaş ortamda ısı konfor özelliklerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan kumaşlar pamuk ve pamuk-polyester karışımı numuneler olup, Alambeta ve Permetest cihazlarında çeşitli ölçümler yapılarak ısı konfor özellikleri belirlenerek sonuçlar tartışılmıştır. Ölçümler sonucunda şaşırtıcı sonuçlara ulaşılmıştır. Artan ortam nem değerlerinde; hava geçiş miktarının doğrusal olarak azaldığı, sıcak hava geçişinin ise yavaş bir şekilde arttığı gözlemlenmiştir.

Uğur ve Sivri (2008) yaptıkları çalışmada tekstil materyallerinde su buharı geçirgenliği ölçüm metotlarını incelemişlerdir. Su buharı geçirgenliğinin, termal direnç ile birlikte tekstil materyallerinde en çok incelenmesi gereken konfor parametrelerinin başında gelmekte olduğundan bahsedilmektedir. Çalışmada, tekstil materyallerinin su buharı geçirgenliği ölçümünde yaygın olarak kullanılan test metotları ve aparatları incelenerek test parametreleri karşılaştırılmıştır. Test yöntemleri arasında herhangi bir korelasyonun olmadığı ve her bir test metodundan

elde edilen su buharı geçirgenlik değerinin birim olarak ifadesinin birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca dünyada su buharı geçirgenlik değeri ile ilgili herhangi bir standart değer bulunmaması da göz önüne alınmış ve bu durumun, test sonuçlarının karşılaştırılması ve kabul görmesi açısından büyük bir problem teşkil ettiği sonucuna varılmıştır.

Bozdoğan (2008) Poliester lif özelliklerinin, örme kumaşların ısı konfor ve mekanik özelliklerine etkisi üzerine çalışmıştır. Çalışmasında, günümüzde örme sanayinde yoğun bir şekilde kullanılmakta olan polyster liflerinin kesit şekli ve filament sayılarına bağlı olarak, örme kumaşların ısı konfor ve mekanik özelliklerinin değişimi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Deneyler, farklı kesitlerde düz (FDY) Poliester iplikleri ve aynı kesit şekline sahip (yuvarlak kesit) ile filaman sayıları farklı tekstüre Poliester iplikleri üzerine yapılmıştır. Sonuç olarak;

- En düşük ısı iletkenlik değerine boşluklu kesitli liflere sahip iplikten örülmüş kumaşın sahip olduğu,
- En düşük ısı direnç değerini üçgen ve W kesitli liflere sahip iplikten örülmüş kumaşların vermiş olduğu,
- En yüksek su buharı geçirgenliği değerinin üçgen kesitli liflere sahip iplikten örülmüş kumaşa ait olduğu,
- En yüksek hava geçirgenliği değerleri üçgen ve içi dolu yuvarlak kesitli liflere sahip iplikle örülmüş kumaşlara ait olduğu belirlenmiştir.

Halimi ve Ark. (2009) yaptıkları çalışmada endüstriyel güvenlik kasklarında ısı konfor özelliklerini incelemiştir. Yaptıkları çalışmada ısı ve nem transferlerinin simülasyon yoluyla belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmada kaskların inceliği ve ısı transferi arasındaki ilişki mikroklima şartları altında incelenmiştir. Deneyler termal mankenler ve insanlar üzerinde yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; güvenlik kasklarının iç katmanının, mikroklimayı sağlaması için mümkün olduğunca kalın olması gerektiği fikrine ulaşılmıştır.

Nayak ve Ark. (2009) takım elbiselik kumaşlarda konfor özellikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada polyester ve polyester/viskon liflerinin farklı yüzdelerde karıştırılmasıyla elde edilen kumaşlar kullanılmıştır. Numunelere uygulanan testlerle; termal izolasyon, kumaşlarda hava geçirgenliği, kumaşlarda nem geçirgenliği gibi ısı konfor özellikleri ölçülerek sonuçlar yorumlanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre;

- Yüksek polyester ihtiva eden kumaşların yüksek tutum ve termal izolasyon değerlerine sahip olduğu,
- Yüksek polyester içeren kumaşlarda düşük hava ve nem geçişi özelliklerine sahip olduğu görülmüştür.

Oğulata ve Mavruz (2009) çalışmalarında pamuklu örme kumaşlarda hava geçirgenliğini incelemişler ve sonuçları istatistiksel olarak tahminlemişlerdir. Örme kumaşlarda hava geçirgenliği değerlerinin tahminlenmesinin amaçlandığı çalışmada, farklı iplik numaraları, örgü tipi ve sıklıklarda örülen toplam 27 adet kumaşın hava geçirgenliği değerleri ile ilmek sıklığı, çubuk sıklığı, ilmek iplik uzunluğu, kalınlık ve gramaj değerleri tespit edilmiştir. Süprem, ribana ve interlok örgü yapılarının hava geçirgenliği özellikleri birbirinden farklı olarak tespit edilmiş, süprem yapıların genelde en yüksek hava geçirgenliği değerlerine sahip olduğu, bunu ribana ve interlok yapılarının izlediği saptanmıştır. Örgüleri oluşturan ipliklerin numarası arttıkça (iplik inceldikçe) ve kumaş sıklığı azaldıkça iplikler arasındaki boşluklar artacağından geçen hava miktarının da arttığı gözlemlenmiştir.

Blaga, Marmaralı ve Ark. (2009) yaptıkları çalışmada yeni nesil ipliklerle örülmüş kumaşlarda ısı konfor özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada kullanılan A tipi lifler, tetra-kanal polyester yapıda olup, derideki nemi kumaşın dışına doğru itmeye müsait bir yapıda olduğu belirtilmiştir. Kullanılan B tipi lifler ise yüksek fonksiyonlu polyester lifleri olup, kumaşa şifon efekti vereceği düşünülmüştür. Son olarak da doğal-sentetik karışımı liflerden örülmüş kumaşlar kullanılmış ve bu üç kumaş üzerinde yapılan deneylerle sonuçlar mukayese edilmiştir. Bu üç tip kumaş, üç farklı şekilde; sıkı, orta ve gevşek olarak örülmüştür.

Yapılan çalışma sonucunda gevşek örülen kumaşların yüksek izolasyon değeri ile yüksek hava geçirgenliği değerlerini sağladığı, kişiye konforlu bir sıcaklık hissi verdiği görülmüştür. Materyal tipi göz önüne alınarak incelendiğinde is C tipi materyalle üretilen kumaşta yüksek hava geçirgenliği ve yüksek termal direnç değerlerinin elde edildiği görülmüştür.

Marmaralı ve Ark. (2009) yaptıkları çalışmada karışım ipliklerle örülmüş kumaşların ısı konfor özellikleri üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Çalışmada değişik oranlarda soya fasulyesi/pamuk, denizanası/pamuk liflerinin Quickspin makinasında karıştırılmasıyla elde edilen kumaşlar kullanılmıştır. Denizanası lifi lyocell sisteme dayanmakta olup, lifte katkı maddesi olarak deri koruyucu madde kullanılmıştır. Soya fasulyesi lifinin ise, yağlanmış soya fasulyesinden biyoteknolojik olarak üretilmekte olduğu belirtilmiştir. Kumaşlar single jersey tipinde örülmüştür. Bu kumaşların termal konfor özelliklerinin Alambeta, Permetest ve FX3300 cihazları kullanılarak ölçüldüğü belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde; Pamuk/denizanası lifi ve pamuk/soya fasulyesi lifi karışımı kumaşlarda yüksek hava geçirgenliği değerlerine ulaşılmıştır. Bu iki karışım kumaşta hava geçirgenliği değeri mukayese edildiğinde ise pamuk/soya fasulyesi karışımı kumaşta daha yüksek olduğu görülmüştür. Pamuk/denizanası lifi karışımı kumaşlarda, pamuk/soya fasulyesi lifi karışımı kumaşlara göre daha yüksek ısı iletkenlik özelliklerine sahip olduğu saptanmıştır. Karışım yapısında artan denizanası lifi veya soya fasulyesi lifi oranlarının, kumaşın termal absorptivite özelliğini arttırdığı, bunun sonucu olarak da kumaşın daha sıcak bir his verdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lou ve Ark. (2009) yaptıkları çalışma ile ticari adı Shengma olarak bilinen, jüt ve kenaf hamurunun rayon eğirme teknolojisi ile eğrilmesi sonucu üretilen yeni nesil selüloz ipliğinden üretilmiş, interlok örgü yapılı, yazlık ve baharlık giysilerin hava geçişi, nem geçişi, ısı konfor özellikleri ile bazı nitel ve nicel özelliklerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre bu yeni nesil selüloz ipliğinden üretilmiş örme kumaşlar, ısı konfor, hava ve nem geçişi özellikleri yönünden diğer materyallerle örülmüş kumaşlara göre bir takım gelişmeler göstermektedir.

Öner ve Okur (2010) materyal üretim teknolojisi ve kumaş yapısının termal konfora etkileri üzerine yaptıkları çalışmada insan vücudu ile çevre arasında fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun memnuniyet verici durumda olmasını gösteren konforun, en önemli bileşenlerinden biri olarak termal konforun olduğu iddia edilmiş, kumaşın ısı ve nem iletim özellikleri ve insan vücut yüzeyinden çevreye ısı ve nem iletim yeteneğinin giysinin termal konforunun belirlenmesinde en önemli faktör olduğuna değinilmiştir. Çalışmada materyal, üretim teknolojisi ve kumaş yapısı parametrelerinin termal konfora etkileri konusunda ilgili literatür çalışması ışığında bilgiler verilmiştir.

Oğlakcıoğlu ve Marmaralı (2010) yaptıkları çalışmada kuru ve ıslak durumlarda pamuklu örme kumaşların ısı konfor özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmaların büyük bir bölümünde ısı özelliklerin sadece kuru durumda incelendiğinden söz edilmiş ve yaptıkları çalışmayla, terleme sonrasındaki ısı özellikleri analiz ederek giysilerin ısı konfor özelliklerini karakterize etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla farklı pamuk iplikleri ile örülen kumaşların hem kuru hem de ıslak durumlar için ısı iletkenlik, ısı soğurganlık ve ısı direnç değerleri test edilmiştir. Sonuçlar karde ve penye iplikler ile örülen kumaşların ısı konfor özellikleri arasında önemli bir farkın olmadığını, diğer yandan mercerizasyon işleminin bu özellikleri önemli seviyede etkilediğini göstermiştir. Tüm kumaş numuneleri ıslandıktan sonra soğuk his ve düşük ısı izolasyon özelliği sergilemekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Jing ve Li (2010) yaptıkları çalışmada, inci lifi, modal lif, soya fasulyesi lifi, bambu lifi gibi yeni nesil liflerden örülmüş 9 farklı iç çamaşırı kumaşı kullanmıştır. Çalışmada ilk olarak sıcaklık ve nem özellikleri hot plate yöntemiyle ölçülmüş, daha sonra su buharı ve nem geçiş özellikleri test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar grey teorisi yöntemiyle korelasyonlanmıştır.

Yu ve Qian (2011) yaptıkları çalışmada, giysilere yapılan performans testleri ve elde edilen sonuçların analizleri yardımıyla, örme kumaşların oluşum ve stil özellikleri ile giysi konforu arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmada lif, iplik, kumaş özelliklerinden gidilerek ıslak ortamda, örme kumaşların ısı konfor özellikleri saptanmaya çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar matematiksel

istatistik metotları kullanılarak yorumlanmış ve örme kumaşların ıslak ortamda ısı konfor özellikleri modellenmeye çalışılmıştır.

Biavinte ve Mikucioniene (2011) çalışmalarında, çift katmanlı örme kumaşlarda hissedilen fiziksel ve ısı konfor özelliklerini incelemiştirlerdir. Çalışmada fiziksel konforun, fiziksel aktivite sırasında hissedilen konfor olduğu, bundan dolayı da giysilerde hava ve ter geçişi ile doğrudan bağlantılı olduğuna değinilmiştir. Çalışmanın asıl amacı olarak, çift katmanlı örme kumaşlarda örgü yapısı, lif tipi ve iplik özelliklerinin, su buharı ve hava geçişi özellikleri üzerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Kullanılan çift katlı kumaşa, birinci katman(dıştaki tabaka) olarak pamuk ve bambu lifi, ikinci katman(içteki tabaka) olarak ise polyester, polypropilen ve polyamid gibi sentetik lifler mevcuttur.

Yu ve Qian (2011) giysilerin ıslak ortamdaki ısı konfor özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma; giysileri oluşturan materyallerin performans özellikleri ve parametrelerinin giysi konforu üzerinde ne gibi etkileri olduğunu bulmaya odaklanmıştır. 2010 yılında yapmış oldukları çalışmaya benzer bir şekilde, lif- iplik-kumaş ve giysi özellikleri arasındaki ilişkiyi ölçmeye yönelmişler, giysi konforu üzerinde materyal, iplik inceliği ve örgü yapısı gibi parametrelerde değişik varyasyonlar kullanarak, optimum materyal ve yapı özelliklerini bulmaya hedeflemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre; ısı konfor özelliklerini etkileyen başlıca parametre iplik inceliği olup gözenekli yapı bu parametreyi takip etmektedir.

Abreu ve Ark. (2011) fonksiyonel spor giyim ürünlerinde psikolojik, termofizyolojik, ısı yalıtım ve ısı geçirgenlik özelliklerini incelemiştirlerdir. Çalışmalarında giysi yalıtımı ve ısı geçirgenlik deneyleri için termal manken kullanmışlardır. Bu çalışmanın nihai amacı; aktif spor giysi tasarımının, tekli ve çoklu örme bölgeleri kullanılarak ve aynı zamanda termal manken ölçümleri yoluyla malzeme bileşimindeki farklılıklar göz önüne alınarak, termal konfor davranışlarının incelenmesi olmuştur.

Sampath ve Ark. (2011) yaptıkları çalışmada giysilerde nem geçişinin giysi konforu üzerindeki etkisini incelemiştirlerdir. Araştırmanın amacı, farklı iklim koşullarında, ürün uygunluğunu bulmak için, seçilen örme kumaşların termal davranışlarının analiz edilerek termal konfor özelliklerinin incelenmesidir.

Çalışmada mikro-denye polyester filament ipliklerden üretilen örme kumaşlar, polyester ipliklerden üretilen örme kumaşlar, polyester/pamuk karışım ipliklerden üretilen örme kumaşlar,%100 filament polyester ipliklerden üretilen örme kumaşlar ile %100 pamuk ipliklerden elde edilen örme kumaşlar kullanılmıştır. Sentetik kumaşlar için ısı iletkenlik, ısı direnç, termal absorbtivite, bağıl su buharı geçirgenliği ve su buharı direnci gibi termal özellikleri incelenmiştir. Çalışmada kullanılan beş kumaş arasında mikro-denye polyester kumaş daha hızlı ısı transferi, kumaş ile deri arasındaki terin hızlı buharlaşması ve aynı zamanda ilk dokunuşta en çok serinlik hissi verdiği gözlemlenmiştir.

Bajzik ve Hes (2012), bitim işlemlerinin pamuklu kumaşlardaki ısı konfor özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Bu kumaşların ısı iletkenlik, ısı direnç, ısı soğurganlık ve su buharı geçirgenliği özellikleri kuru ve ıslak durumda test edilmiştir. Sonuç olarak kumaşın yapısında bulunan nemin, tüm ısı izolasyon ve ısı temas özelliklerini önemli derecede etkilediği bulunmuştur.

Önal, Arslan ve Paşayev (2013), örme kumaş yapısı ve örme kumaşların kuruma davranışları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. İncelenen örgü yapıları dikkate alındığında pike örgünün en hızlı kuruma özelliğine sahip olduğu, üç iplik örgünün kurumasının daha uzun sürdüğü ve interlok örgünün su emme yüzdesinin en yüksek olduğu bulunmuştur.

Akaydın ve Gül (2014), pamuk ve viskon gibi geleneksel elyaflar ile Bambu, Modal®, Promodal®, Mikromodal®, Ketten-modal, lyocell® gibi yeni rejenere elyaf cinsleri kullanılarak örülmüş çoraplar yardımıyla konfor özelliklerine elyaf cinsinin katkısı, yeni elyaf cinslerinin kumaş konfor özelliklerine katkıda ne kadar başarılı olduğu ve kumaşın fiziksel performanslarını ne şekilde etkilediğini araştırmışlardır. Materyallere göre hava iletkenliği değeri incelendiğinde pamuk materyalinin en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür.

Özgen ve Altaş (2014), %90 Pamuk / %10 Seacell, %90 Pamuk / %10 Gümüş, %100 Pamuk, %100 Bambu ve %100 Soya iplikleri ile üretilen süprem örgü kumaşların ısı konfor, nem yönetim kabiliyetleri ve tutum özelliklerini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, soyadan üretilen kumaşların en iyi termal konfor ve nem yönetim özelliklerine sahip olduğu görülmüştür.

Kanat, Marmaralı ve Özdil (2014), pamuk, poliester, modal ve akrilik liflerinden üretilmiş örme kumaşların farklı nem oranlarındaki ısı dirençlerini iki farklı regresyon analizi ile tahminlemiştir. Sonuçta lifin özgül ısı, lif yoğunluğu, kumaş kalınlığı ve ilmek yoğunluğunun kumaş ısı direnci için en önemli özellikler olduğu sunucuna ulaşılmıştır.

Blaga, Ciobanu ve Ark. (2015), ayakkabı astarı olarak tasarlanmış düz örme sandviç kumaşların ve interlok kumaşların fiziksel ve ısı konfor özelliklerini incelemiştir. Ayakkabı astarı için en uygun materyal ve kumaş yapılarını belirlemek için kumaşların uzama yeteneği, sürtünme katsayısı, su buharı geçirgenliği, hava geçirgenliği ve ısı konfor özellikleri ölçülmüş, sıcak iklimlerde pamuk ve pamuk/bambu karışım ipliklerinden üretilen astar yapısının, soğuk iklimlerde ise pamuk ipliğinden üretilen astar yapısının daha uygun olduğu görülmüştür.

Değirmenci ve Çoruh (2016), hammadde, iplik numarası, desen ve elastan iplik oranının düz, pike, çift pike ve iki iplik desenine sahip örgü kumaşların fiziksel ve performans özelliklerine etkilerini incelemişler, deneysel çalışmada hammadde olarak pamuk ve polyester kullanılmıştır. Elastan iplik oranı numuneler arasında % 5-10 arasında değişmektedir. Numune kumaşların performansını karşılaştırmak için hava geçirgenliği, patlama mukavemeti, boncuklanma, boyutsal değişim ve çarpılma testleri uygulanmıştır. Fiziksel özelliklerini karşılaştırmak için gramaj, kalınlık, gözeneklilik, ilmek şekil faktörü, ilmek sıra sayısı ve ilmek çubuk sayısı ölçülmüştür. Deneysel sonuçlar istatistiksel olarak Design Expert Analysis 6.06 paket programı kullanılarak ANOVA analiziyle değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre patlama mukavemeti üzerinde iplik numarası ve hammadde etkiliyken, hava geçirgenliği üzerinde iplik numarasının daha etkili olduğu, buna karşın boyutsal değişim ve çarpılma üzerinde seçilen parametrenin belirleyici etkilerinin olmadığı tesbit edilmiştir.

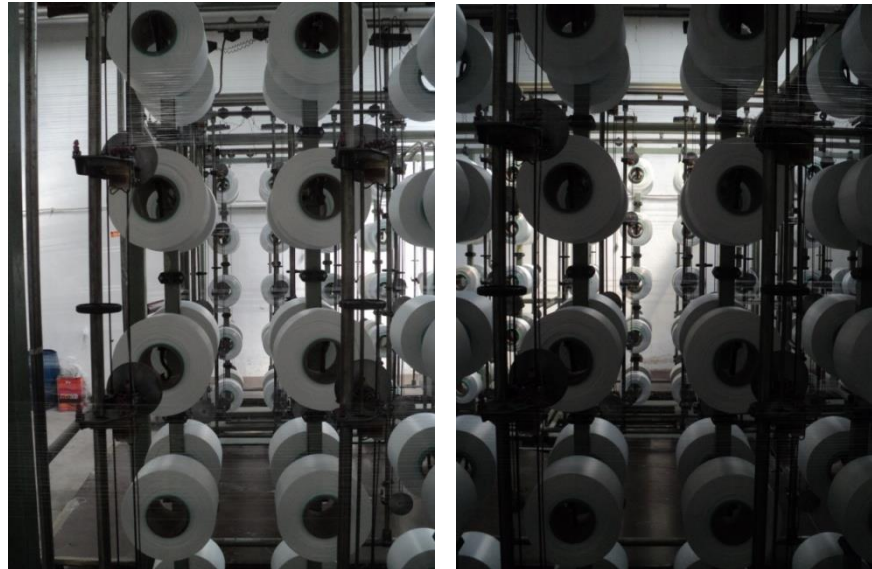
### 3. MATERYAL VE METOD

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan kumaşların üretimi, Bursa Ovaakça Bölgesi'nde kurulu bulunan Başkangeneç Otomotiv Tekstil Ltd. Şti. desteği ile gerçekleşmiştir. Bahsi geçen işletmenin üretim alanı, çözümlü örme kumaşlar olup, Baskangeneç Otomotiv Tekstil Ltd. Şti. de genelde perdelik, file ve fantazi örme kumaşlar çalışılmaktadır. Kumaşlar, Karl Mayer çözümlü örme makinelerinde, 2 iğne rayı kullanılarak üretilmiştir. Çalışmada seçilen kumaşlar, çözümlü örme kumaş üretiminde yaygın olarak kullanılan polyester, polyamid ve pamuk hammaddelerinden üretilmiştir.

##### 3.1.1. İpliklerin Çağlıklara Yerleştirilmesi

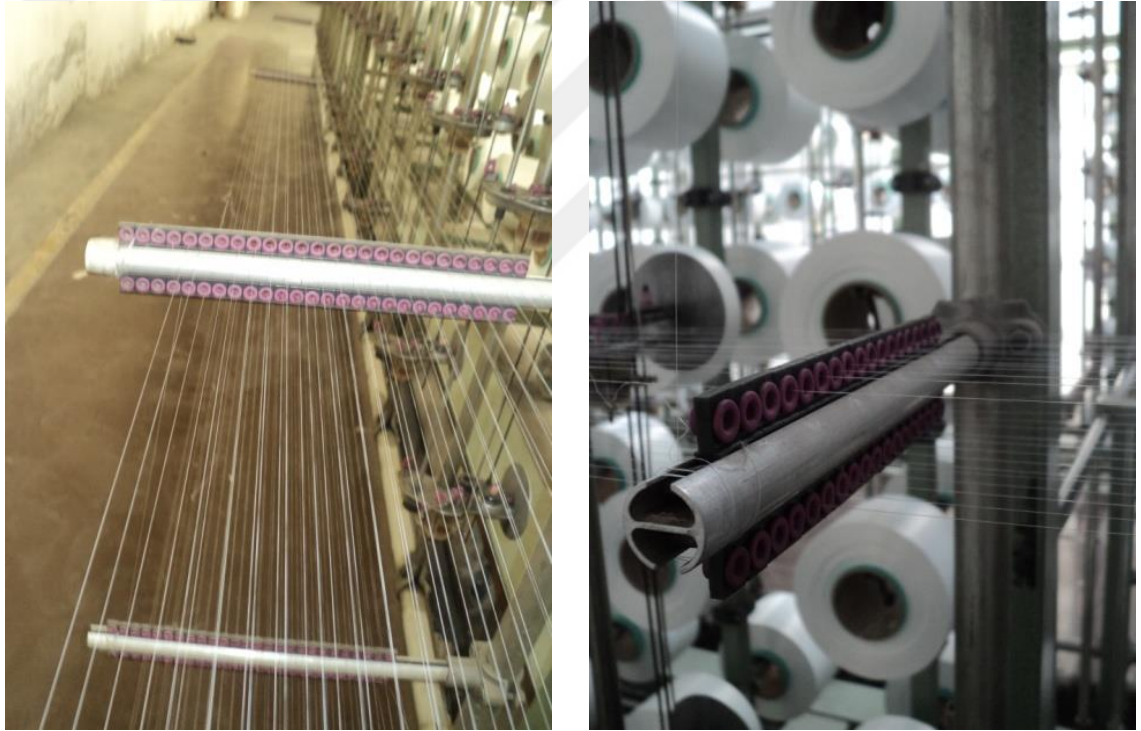
Üretimi yapılacak olan kumaş için kullanılacak olan iplikler işletmeye alınır. Kolilerden çıkartılarak leventlere sağım ünitesine transfer edilir. Bu safhada bobinler tek tek resimde görüldüğü gibi bobin raflarına(çağlıklara) yerleştirilir. Fabrikanın bu kısmında her biri 4 sütun ve 5 satırdan oluşan toplam 68 adet çağlık bulunmaktadır.



Şekil 3.1. Çağlık

### 3.1.2. İpliklerin Kılavuzlardan Geçirilmesi

Cağlıklara yerleştirilen bobinlerin her birinin iplikleri iplik gerilim tertibatına takıldıktan sonra iplik kılavuzlarından geçirilir. Üniteye 5 adet(sıra) iplik kılavuz satırı mevcuttur. Herbir satırda da 68 sıra olduğu için, 1 satırda 68 adet kılavuz bulunmaktadır. İplik kılavuzlarında arka sıradan gelen iplik adedinde delikler bulunmaktadır. Örneğin en arka sıradaki kılavuzda 1 adet delik bulunuyorken onun bir önünde 2 adet, ve en önde 68 adet delik mevcuttur. İplik kılavuzlarının şekli aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Sağım ünitesindeki ön iplik kılavuzu

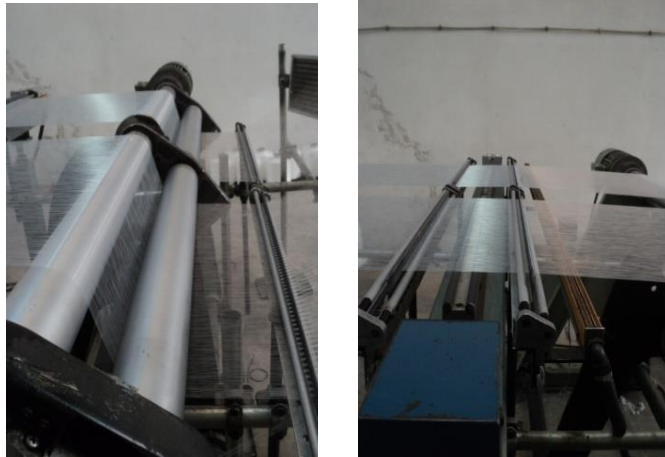
5 satır ve 4 sütundaki kılavuzların hepsinden gelen iplikler, 1 adet iplik kılavuzundan geçirilerek çözgü levendine sarım işlemine geçilir.



Şekil 3.3. Çözümlü levendine sarım öncesi iplik kılavuzları

### 3.1.3. İpliklerin Çözümlü Levendine Sarılması

Kılavuzlardan geçirilen iplikler makinenin giriş kısmında bulunan 2 adet dönen silindirin hareketiyle gerginleştirilir, düzgünlükleri giderilerek ön taraftaki taraklara iletilir. Bu sayede biraz daha düzgünleştirilen ve üzerinde bulunan pisliklerden arındırılan iplikler çözümlü levendine sarılmaya başlanır.



Şekil 3.4. İplik sarım silindirleri ve İplik sarım tarakları

Üretimde kullanılacak iplik tel adedine göre makineye kaç adet çözü levendi yükleneceği hesaplanıp, üretimde kullanılacak her levend için bu işlemler tekrarlanır.



Şekil 3.5. İpliklerin çözü levendine sarılması

#### 3.1.4. İplik Sarılan Çözü Leventlerinin Makineye Yüklenmesi

İplik sarılarak üretime hazır hale getirilen çözü levendleri makinelerdeki Bop adı verilen büyük silindirlere vinç yardımıyla yüklenir.

Analiz edilen kumaşta, kaç adet tarakla çalışıldığı tespit edilip makineye o sayıda bop takılıyor. Makineye takılan her bop bir adet tarağı besliyor. Örneğin meydana getirilecek kumaş 2 tarakla çalışılacaksa makineye 2 bop takılıyor, 3 adet tarakla çalışılacaksa 3 adet bop takılıyor.



Şekil 3.6. Çözü levendlerinin makineye yüklenmesi

### 3.1.5. Üretime Başlanması

Çözü levantleri makineye yüklendikten sonra, üzerlerindeki her telden, o levendin beslediği tarak üzerinde bulunan iplik kılavuzuna iplik geçirilerek ve iplik kılavuzunun beslediği iğneye elle yatırım yapılır ve üretime hazır hale getirilir. Aşağıda iplik kılavuzu ve ipliklerin içindeki dizilimi gösterilmiştir.



Şekil 3.7. İplik kılavuzundan geçirilmiş iplikler

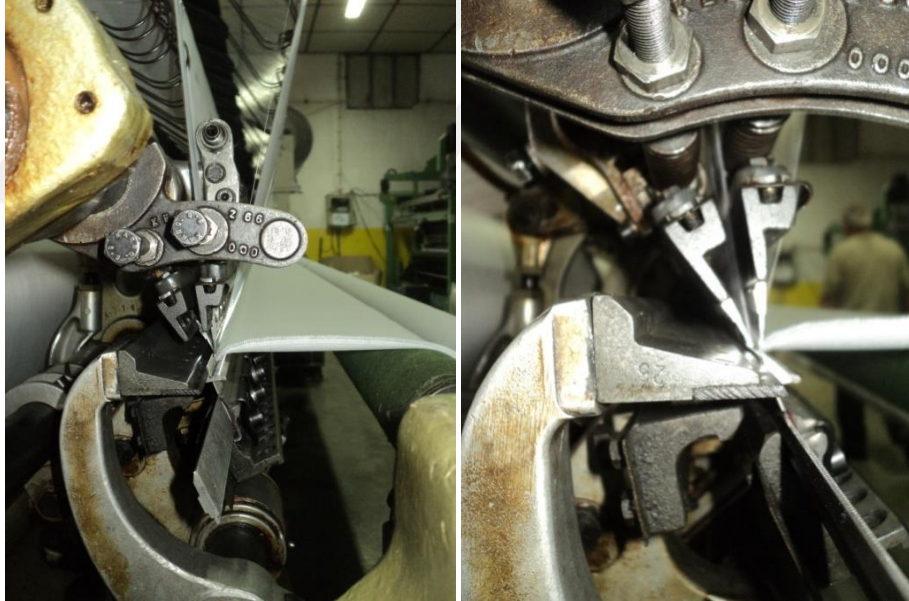
Bu işlemden sonra makinenin kontrol panelinden, makine devri, üretim hızı gibi parametreler programa işlenerek üretime başlanır.

Üretim esnasında çıkabilecek herhangi bir aksaklığın en kısa zamanda ortadan kaldırılabilmesi için, her makinenin başında mutlaka bir işçi ve işçilerin başında da mutlaka bir vardiya şefi bulunur.

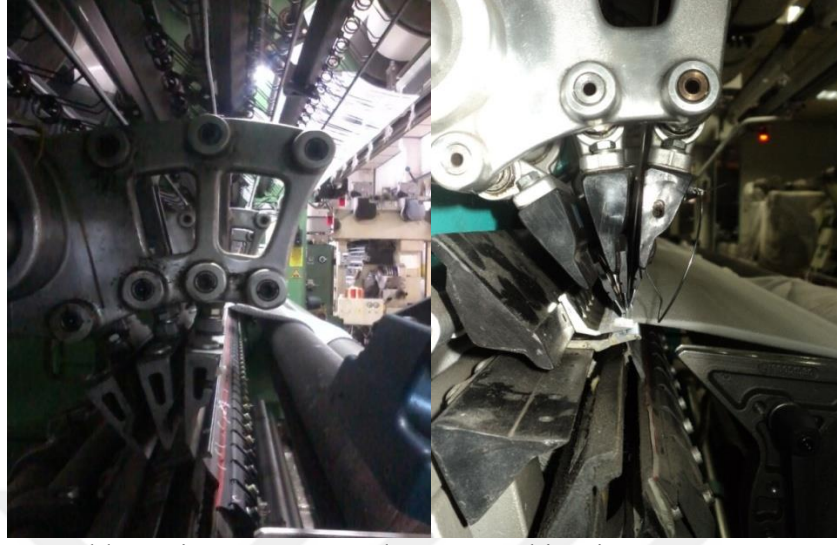
Baskangenc Tekstil işletmesinde, üretimde kullanılan makineler; yüksek devirli olarak çalışabilen, çözümlü örme, raşel ve trikot makineleridir. Yüksek çoğunlukla, 2 tarak ile 5 tarak arasında değişen tarak sayılarında çalışılmaktadır.

Bu makinelerde 150 cm ile 520 cm arasında değişen enlerde kumaşlar elde edebilmek mümkündür. Makineler 1000 devir/dakika ile 4000 devir/dakika arasında değişen hızlarda çalışabilmektedir.

Şekil 3.8 ve 3.9 da 2 taraklı olarak üretim yapan bir makine ile 3 taraklı olarak üretim yapan bir makinedeki tarak yerleşimleri verilmiştir.



Şekil 3.8. 2 Taraklı üretim yapan çözümlü örme makinesi



Şekil 3.9. 3 Taraklı üretim yapan çözümlü örme makinesi

Şekil 3.10'da üretim yapmakta olan bir çözümlü örme makinesinin yandan görünüşü verilmiştir. Şekil 3.10'da da görüleceği üzere makinede 3 adet bop olduğu görülmektedir. Her bop bir tarağı beslediğine göre bu makinenin üretim esnasında 3 taraklı olduğu söylenebilir.



Şekil 3.10. Çözümlü örme makinesinin yandan görünüşü

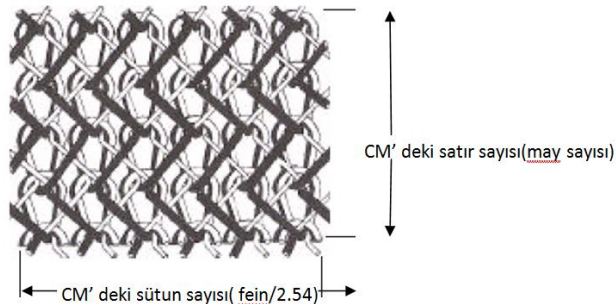
## 3.2. Metod

### 3.2.1. İplik Numara, Mukavemet ve Uzama Tayini

Standart atmosfer şartlarında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%65\pm 2$  bağıl nem) 24 saat kondüsyonlanan ipliklerden, kesilen numunelere Uster Tensorapid 3 makinesinin askılığına yüklenmiş ve her bir iplik için 5 adet ölçüm gerçekleştirilmiştir. Elde edilen iplik numarası, kopma mukavemeti ve uzama değerleri Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

### 3.2.2. İlmek Sıklığı

İlmek sıklığı ölçümü yapılırken; may sayısı 1 cm x 1 cm lik lüp le ölçülür. Bu işlemde sonra kumaşın teknik önü ve teknik arkası belirlenir. İlmeklerin “U” şeklinde görüldüğü ve bu “U” şekillerinin birleşerek bir zincir şeklini aldığı kısım kumaşın arka yüzü olarak tanımlanır. May sayısı kumaşın teknik arkasından tespit edilmelidir. Fein sayısı da aynen may sayısının ölçümünün yapıldığı şekilde yapılır. 1 cm’ lik lüple bakılmak üzere hazırlanan kumaş kasnağın üstüne gerilmeden yerleştirilir ve ilmek sütun sayısı sayılır. Bu şekilde cm’ ye düşen ilmek sütun sayısı bulunur. Fein sayısı 1 inç’ teki ilmek sütun sayısı olarak ifade edildiği için, tespit edilen sayı 2.54 ile çarpılarak fein bulunmuş olur.



1 cm’ deki sütun sayısı bulunduktan sonrada bu rakam 2.54 ile çarpılarak fein bulunur. May sayısı ve fein sayısı 1 cm’ lik alan baz alınarak ölçülür.

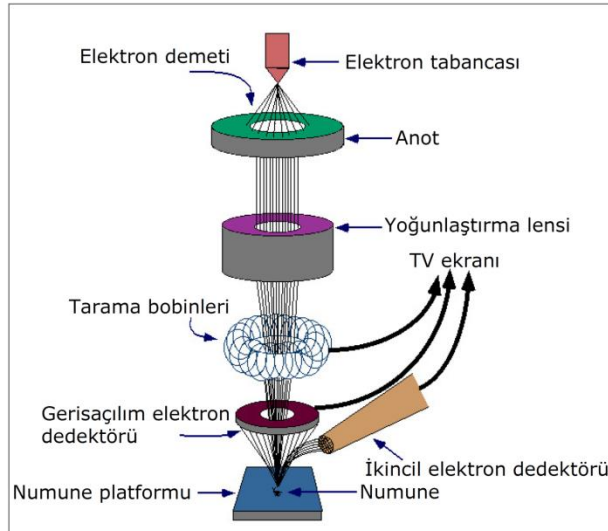
### 3.2.3. İlmek İplik Uzunluğu

Çalışmada kullanılan çözgülu örme kumaşlarda, çözgü yapısının sökölmesi mümkün olamadığından Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM) kullanılarak ilmek uzunlukları yaklaşık olarak hesaplanmıştır.

Taramalı elektron mikroskobu yüksek büyötmelerde yüksek çözünörlöklü görüntü alma tekniğidir. Bu teknik sayesinde düşük büyötmelerden çok yüksek büyötmelere (x300.000 veya daha fazla) kadar morfolojik, yapısal ve elementel bilgiler alınabilmektedir.

Yüksek vakum koşulları altında ikincil elektron, geri saçılmış elektron veya karışık sinyal görüntüleri alınarak fotoğraflama yapılmaktadır. Ayrıca incelenen numuneler üzerinde X-ray elementel dağılım haritalaması (X-ray mapping) ile incelenen numune üzerinde standartsız kalitatif elementel analizler yapılmaktadır.

Sem analizi yöntemiyle, ilmek iplik özelliklerinin ölçölmesine ilişkin örnek Şekil 3.11'de gösterilmiştir. Çalışmada kullanılan kumaşlara ait SEM analizi sonuçları 4. bölümde belirtilmiştir.



Şekil 3.11. Taramalı Elektron Mikroskopu Çalışma Prensibi(Yılmaz ve Ark., 2015)



### 3.2.5. Gramaj Tayini

Standart atmosfer şartlarında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%65\pm 2$  bağıl nem) 24 saat kondüsyonlanan numunelerden,  $100\text{ cm}^2$ lik gramaj numuneleri kesilip, hassas terazide tartılmış, ölçümlerin aritmetik ortalaması alınmış ve böylece deneye tabi tutulan kumaşın ortalama gramajı tespit edilmiştir. Gramaj ( $\text{m}^2$  ağırlık) tayininin uygulanma ve değerlendirme şekli, TS 251'e uygundur.

### 3.2.6. Kumaş Kalınlığı Tayini

Kumaş kalınlığı, dinamik bir ölçüt olup, kumaşın en yüksek ve en düşük yüzeyleri arasındaki mesafeyi ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan kumaşların, bu kapsamda TS 7128 EN ISO 5084 standardı esas alınarak kumaş kalınlığı tayin edilmiştir. Numuneler, standart atmosfer şartlarında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%65\pm 2$  bağıl nem) 24 saat süreyle kondüsyonlandıktan sonra kumaş kalınlığı tayini yapılmıştır. Kumaş kalınlığı, numunenin üzerine konulduğu referans plakası ile numunenin yüzeyine belli bir basınç uygulayan ( $20\text{ cm}^2$  'lik yüzeye 200 gram) dairesel baskı ayağı arasındaki mesafenin milimetre olarak ölçülmektedir. Çalışmada kullanılan numunelerin beş farklı yerinden kalınlık ölçümü ile ifade edilir. Giysilik kumaşlar, havlı kumaşlar, battaniye kumaşları vb. tekstil kumaşlarının kalınlık tayini, Şekil 3.13'te verilen cihazla yapılabilmektedir (Doba Kadem; 2007).



Şekil 3.13. Dijital tekstil kalınlık ölçüm cihazı

### 3.2.7. Hava Geçirgenliği Tayini

Hava geçirgenliği, havanın lifler, iplikler ve kumaş yapısı içerisinde geçebilme kabiliyetini ifade eden, vücuttan geçen havanın tutulması ya da dışarı iletilmesi ile ilgili bir kullanım özelliğidir. Kumaşı oluşturan lif yapısı, iplik yapısı, kumaş konstrüksiyonu ve kumaşın gördüğü terbiye işlemlerinden etkilenen bir özellik olarak hava geçirgenliği, ısı iletkenliği ile de paralellik sergilemektedir. Hava geçirgenliği iyi olan kumaşlar, vücutta hava sirkülasyonunu sağlarken hava geçirgenliği düşük olan kumaşlar hava sirkülasyonunu keserek ısı kaybını önlemektedir ve bu durum liften kumaşa bir çok özellikten etkilenebilmektedir. Örneğin tel sayısı düşük ince iplikli kumaşlar, tel sayısı yüksek kalın iplikli kumaş konstrüksiyonlarından daha geçirgendir(Akkış, 2009).

Lif türü açısından doğal liflerin gözenekli yapıları nedeniyle iyi hava geçirgenliğine sahip olduğu söylenebilir. Kumaşa uygulanan terbiye işlemlerinin hava geçirgenliğine etkisine bakıldığında, genel olarak kumaş gözenekliliğini değiştiren her uygulama hava geçirgenliğini de değiştirmektedir. Örneğin; su geçirmezlik apresi uygulanmış bir kumaş, gözeneklerin kaplama maddesi ile kapanmasından dolayı apre sonrası hava geçirgenlik özelliğini kaybetmektedir. Bazı terbiye işlemleri de kumaşı daha gözenekli yapıp havanın kumaş içinde sirkülasyonunu mümkün kılmaktadır. İplikleri hacimleştiren ve kumaş yüzeyini tüylendiren bitim işlemleri, havayı hapsederek sirkülasyonu önlemekte ve vücutta sıcaklık sağlamaktadır(Akkış, 2009).

Vücudun ürettiği ısı; gerek ısı iletimiyle, gerekse terleme ardından buharlaşarak vücuttan uzaklaştırılmaktadır. Kumaşın gözenekliliği ne kadar yüksekse, ya da kumaşın hava geçirgenliği ne kadar fazlaysa, vücutta oluşan ısı ve nemin vücuttan uzaklaştırılması da o kadar etkili olmaktadır (Eryürük, 2004).

Bir kumaştan çevreye ısı transferi, birçok unsurdan etkilenmekte olan kompleks bir olgudur. Genel olarak kumaşların ısı özelliklerini etkileyen temel parametreler: kumaş kalınlığı, kumaş içerisindeki durgun hava miktarı ve kumaş çevresinde meydana gelen dışsal hava hareketidir. Durgun hava miktarını belirleyen en önemli parametre, kumaş gözenekliliğidir. Giysi malzemelerini çevreleyen hava;

malzemelerin birbirine temas ettiği yüzeyler arasında bulunan mikro-tabakalar ve malzemelerin temas etmediği yüzeyler arasında bulunan makro-tabaklardan oluşmaktadır. Bu tabakalardan herhangi birisindeki artış, ısıl yalıtımı da artırmaktadır. Kumaşlardaki ısı transfer mekanizması, lifler yani katı malzemeler tarafından yapılan iletim ile araya giren hava tarafından yapılan iletim, taşınım ve ısınım ile meydana gelmektedir (Tyagi, 2004).

Kumaşlarda iplikler arası boşluk arttıkça, hareketli hava miktarı artar, durgun hava miktarı azalır. Isı izolasyon özelliği tekstil liflerinden daha yüksek olan durgun hava miktarı azaldığından vücutla dış çevre arasındaki ısı alış-verişi artar. Bunun sonucu olarak da kumaşlardaki ısı izolasyonu azalır.

Kumaş numunelerinin hava geçirgenlik ölçümleri İTA Eğitim Araştırma Ve Danışmanlık Ltd. Şti. (İstanbul) laboratuvarında ISO 9237 standardına göre yapılmıştır. Numune kumaşlarda hava geçirgenliği ölçümü, numuneler standart klima koşullarında ( $20 \pm 2$  °C sıcaklık ve  $\% 65 \pm 2$  rutubet) 24 saat bekletilerek kondisyonlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Deney aynı şartlar altında, numunenin farklı yerlerinde en az 10 defa tekrarlanır. En son olarak test sonuçlarının aritmetik ortalamasını alıp hava geçirgenliği değeri hesaplanır. Çalışmada kullanılan kumaşların gözenekliliğinin fazla olması nedeniyle hava geçirgenliği tespit edilememiştir.

### **3.2.8. Su Buharı Direnci Tayini**

Kumaşın, su buharının geçişine izin verme kabiliyeti genellikle 'nefes alabilirlik' olarak adlandırılmaktadır. Nefes alabilen kumaş tasarımı, su buharı geçirgenliği ve su geçirmezlik mekanizmalarının oluşturulmasıyla sağlanabilmektedir. Özellikle giysilik ürünlerde aranan nefes alabilirlik, bugün artık ayakkabılarda ve özel amaçlı kullanılan eldivenlerde de beklenen bir özellik haline gelmiştir.

Tekstil materyallerinin sıvı absorpsiyonunu ve sıvının kumaş içerisinde hareketini, kumaşı oluşturan iplikler ve kumaş yapısal parametreleri büyük oranda belirler. Bir kumaştaki sıvı akışının, sadece hammaddeden değil, kumaşın ağ

yapısından da büyük oranda etkilendiği birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Bir katı ve bir sıvı arasındaki bağıl harekete neden olan kapilaritenin olduğu yerdeki herhangi bir sistemde katı yüzeylerin şekli, hızı ve yönü, sıvı akışını yöneten önemli faktörlerdir(Aksoy; Kaplan, 2011)

Nefes alabilirlik testi, gerçek kullanıma uygun kontrollü laboratuvar koşullarında, giysinin içerisindeki terin su buharı olup atmosfere karışan miktarını tayin etmek için uygulanmaktadır.

Kumaş numunelerinin su buharı direnci ölçümleri İTA Eğitim Araştırma Ve Danışmanlık Ltd. Şti. İstanbul laboratuvarında Hot-plate cihazı kullanılarak TS EN 31092 standardına göre yapılmıştır.

İnsan tenine çok yakın ısı ve nem iletimini simule eden plaka sayesinde kumaşlar, filmler, kaplamalar, köpük, deri ve çok katlı yapılar dahil malzemelerin ısı direnci ( $R_{ct}$ ), ve su buharı direncini ( $R_{et}$ ), kararlı şartlar altında ölçer.

Yani insan tenini simule eden bir plaka mevcuttur. Sıvı ve gaz fazında sıcaklık, nispi nem ve havanın hızının kombinasyonunu içeren ölçümdür.

Numuneler 300\*300 mm ebatında hazırlanır.

1. Kalınlığı 5 mm 'den küçük veya 5 mm 'ye eşit olan malzemeler için, test numuneleri ölçüm ünitesinin ve plakanın yüzeyini tamamen kaplamalıdır. En az 3 deney malzemesi ölçülmelidir. En az 12 saat kondüsyonlanmalıdır.
2. Kalınlığı 5 mm' den büyük malzemeler için, ısı kayıplarına karşın sapma hesaplanır. Aynı "d" kalınlığına sahip homojen bir köpük malzemenin  $R_{et}$  değeri ölçülür. Aşağıdaki denklem ile sapma hesaplanır.

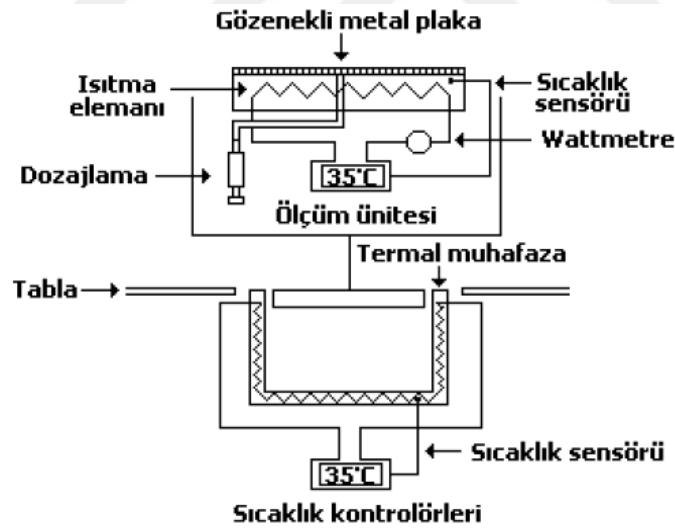
$$d = \frac{\Delta R_{et}}{R_{et}} + 1$$

Bu numuneler en az 24 saat kondüsyonlanmalıdır. Yorgan, uyku tulumu gibi düzgün olmayan numuneler için en az 3 numune hazırlanır. Kapitoneli olanlar için kompozit yapıda olanlar için en az 2 numune kesilir. Bu deney parçaları test numunesi ile aynı yükseklikte olan çerçeveye yerleştirilir. Isıl dirençte; çerçevenin iç

ölçüleri en az  $1+2b$  olmalıdır. Su buharı direncinde ise, çerçevenin iç açılıarı gözenekli plaka ile aynı olmalıdır .

$R_{et}$  için; ölçüm ünitesi sıcaklığı  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  (insan tenini simüle ettiği için) hava sıcaklığı  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve bağıl nem %65 e ayarlanır. Hava akımının hızı  $1\text{ m/s}$  'ye ayarlanır.  $R_{et0}$  için, bu değerler dengeye ulaştıktan sonra kaydedilir.

$R_{et}$  için; ölçüm ünitesi sıcaklığı:  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hava sıcaklığı  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve bağıl nem %40 'a ayarlanır. Hava akımının hızı  $1\text{ m/s}$  'ye ayarlanır.  $R_{et0}$  için  $10\text{-}50\text{ }\mu\text{m}$  kalınlığındaki selafon (polimer esaslı) plaka üzerine yerleştirilir. Selafon destile su ile nemlendirilmeli ve kırıksız olarak plakaya yerleştirilmelidir. Test numunesi tene temas edecek tarafı ölçüm plakasına denk gelecek şekilde yerleştirilir. Kırıksızlık olmadan yapışkan bant veya bir çerçeve ile numune sabitlenir. Kalınlığı  $3\text{ mm}$  'den daha fazla numuneler için ölçüm yüzeyi ölçüm masası ile aynı seviyede kalacak şekilde ölçüm plakası aşağı indirilir.



Şekil 3.14. Terleyen Korumalı Sıcak Plaka Test Cihazı (Uğur; Sivri, 2008)

Sonuçlar; su buharı için  $\text{m}^2\text{K/W}$  cinsinden verilir.

Burada,  $R_{et0}$  numune olmaksızın plakanın ısııl değeridir.

### 3.2.9. Kuruma Süresi Tayini

Kumaşların kuruma özellikleri absorblanan sıvının en kısa sürede vücuttan uzaklaştırılıp kuruluğun sağlanması açısından önemlidir. Tam tersi olarak serinliğin istendiği durumda ise rutubet absorpsiyonu fazla ve yavaş kuruyan kumaşların tercih edilmesi gerekir. Kumaşın içerisinde bulunan sıvı rutubetin buharlaşarak kumaştan uzaklaşması olarak tanımlanabilecek kuruma davranışı, rutubetin sıvı olarak lif yüzeyinde veya buhar olarak lifin iç kısmında bulunmasına göre değişir. Gözenekli tekstil yapısı içerisinde kumaş oluşum şekillerine bağlı olarak lif ve iplikler arasında bulunan düzensiz şekilli boşluklar yapı içerisindeki sıcaklık dağılımına göre kısmen sıvı veya buhar halindeki rutubet veya hava ile doludur (Ayça, Özsoy, 2011).

Çalışma kapsamında kullanılan 5 adet farklı yapıdaki çözümlü örme kumaş yapıları saf su içerisinde laboratuvar şartlarında bırakılmış, kumaşların absorbe ettikleri su miktarları ölçülmüştür. Ardından söz konusu kumaşların farklı yerlerinden alınan 3'er numunenin kuruma miktarları ölçülmüştür. Bu amaçla kumaşlar 105°C sıcaklığındaki kurutma makinesine konulmuş ve her 5 dakikada bir çıkartılarak kaybetmiş oldukları ağırlık miktarları ölçülmüştür. Elde edilen veriler Çizelge 4.9 - 4.13'de sunulmuştur.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında, üç farklı hammaddeden (pamuk, polyamid ve polyester) farklı sıklıklarda ve farklı örme raporlarıyla üretilmiş kumaşların seçilmiş bazı fiziksel ve ısı konfor özellikleri standartlara göre tespit edilmiş olup ‘Materyal ve Metot’ bölümünde uygulanan test yöntemleri detaylı olarak açıklanmıştır.

Çalışmada kumaş numunelerinin tespit edilmek istenilen fiziksel ve ısı konfor özellikleri; gramaj, ilmek sıra ve çubuk sıklıkları, örgü raporu, ilmek iplik uzunluğu, hava geçirgenliği, su buharı direnci ve kuruma (karakteristiği) davranışdır.

##### 4.1. Kumaşları Oluşturan İpliklerin Fiziksel Özellikleri

Deneyisel çalışmada kullanılan kumaşları oluşturan iplik özellikleri, Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan kumaşları oluşturan ipliklerin, Kıvanç Tekstil A.Ş. (Adana) iplik laboratuvarında testleri yapılmış ve elde edilen iplik numaraları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kumaşların Örüldüğü İpliklerin Fiziksel Özellikleri

Kumaş No	Hammadde	İplik No(den)	İplik No(Ne)	B-Force(gf)	Elongation (%)	Rkm (kgf*Nm)	B-work (gf*cm)
A	Polyester	42/24	123,8	165,1	14,1	34,39	828,2
	Standart Sapma			5,0	1,91	1,03	157,6
B	Polyamid 6	70/24	75	358	21,41	45,46	2275,8
	Standart Sapma			5,9	0,91	0,75	151,5
C	Pamuk	168/1	31,6	181,8	4,88	9,73	240,6
	Standart Sapma			11,3	0,38	0,60	32,0
D	Polyester	75/36	76,9	264,9	11,64	34,48	859,7
	Standart Sapma			33,0	2,09	4,30	269,7
E	Polyamid 6.6	78/23	77,6	349,5	24,9	45,92	2270,3
	Standart Sapma			5,1	0,80	0,67	121,5

#### 4.2. Numune Kumaşların İlmek Sıklığı Tayini Sonuçları

Çizelge 4.2.'de deneysel olarak incelenen kumaşların satır sıklıkları (may) ve sütun sıklıkları (fayn) verilmiştir.

Çizelge 4.2. Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların İlmek Sıklık Sonuçları

Kumaş No	May Sıklığı(ilmek satır sayısı/cm)	Fayn Sıklığı(ilmek sütun sayısı/inç)	cm'deki sütun sayısı (yaklaşık)
A	8	28	11
B	8	28	11
C	12	20	8
D	7	28	11
E	11	28	11

Cm'deki sütun ve satır sayıları göz önünde bulundurularak, cm<sup>2</sup> deki gözenek sayısı hesaplanabilir. Buna göre cm<sup>2</sup> deki gözenek sayısı hesaplanmak istendiğinde A numunesi; 8 x 11= 88 olarak bulunur.

Aynı yöntemle cm<sup>2</sup> deki gözenek sayısı tüm numuneler için hesaplanacak olursa;

- A numunesi= 88 gözenek
- B numunesi=88 gözenek
- C numunesi=94 gözenek
- D numunesi=77 gözenek
- E numunesi=121 gözenek olarak bulunur.

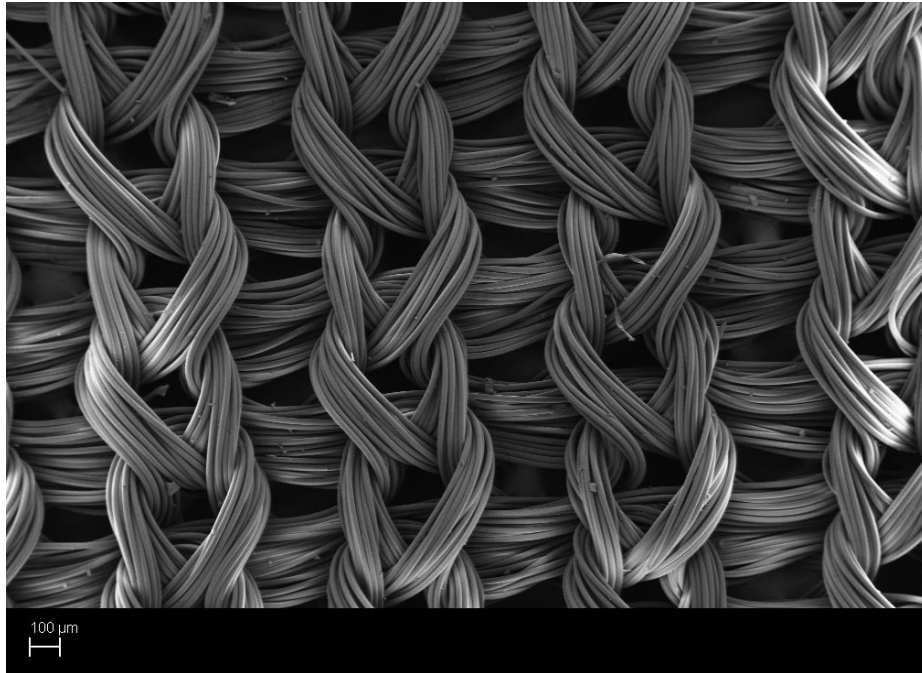
#### 4.3. Numune Kumaşların İlmek İplik Uzunlukları

Çalışmada kullanılan numune kumaşlara SEM analizi uygulanmıştır. Söz konusu analiz sonucu elde edilen fotoğraflar Şekil 4.1 - Şekil 4.5'de gösterilmiştir.

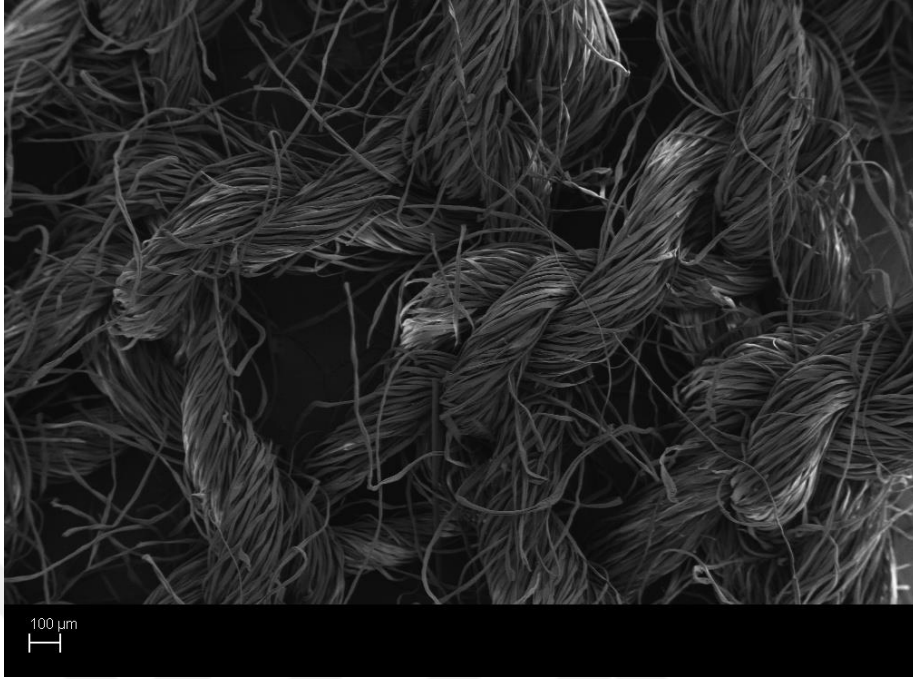
Kumaşlara ait ilmek iplik uzunlukları SEM analizi esnasında yaklaşık olarak hesaplanmıştır.



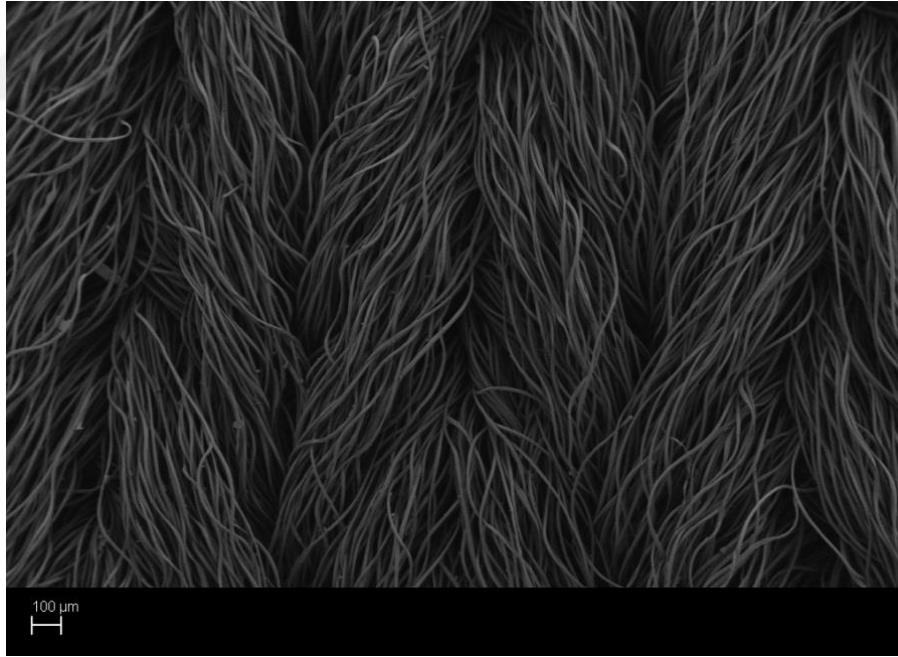
Şekil 4.1. A kumaşına ait SEM analizi



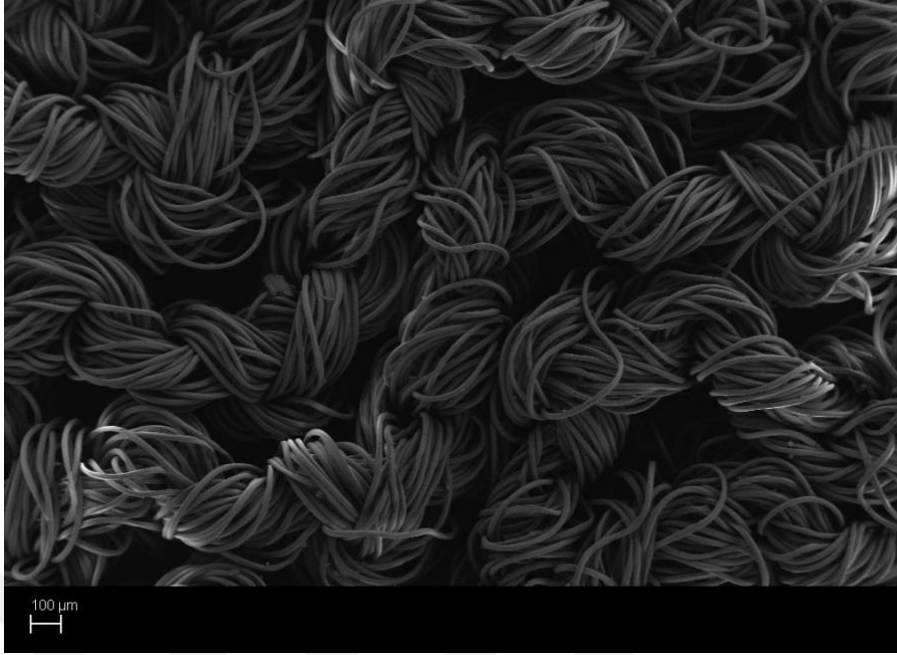
Şekil 4.2. B kumaşına ait SEM analizi



Şekil 4.3. C kumaşına ait SEM analizi



Şekil 4.4. D kumaşına ait SEM analizi



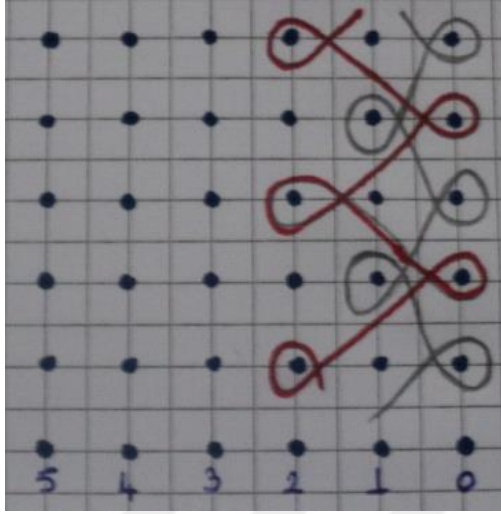
Şekil 4.5. E kumaşına ait SEM analizi

Çizelge 4.3. Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların İlmek Uzunluk Sonuçları

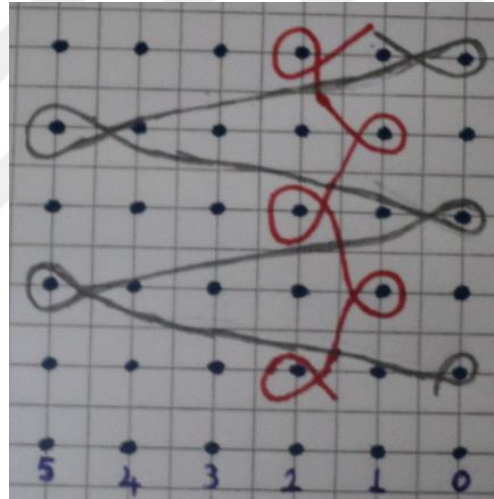
Kumaş No	İlmek Uzunluğu(mm)
A	2.397
B	1.287
C	1.167
D	4.557
E	1.312

#### 4.4. Numune Kumaşların Desen Raporları Ve Örgü Analiz Sonuçları

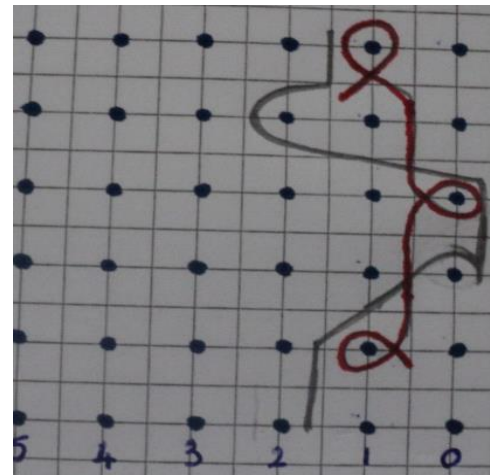
Deneysel çalışmada kullanılan kumaşların desen raporları ve örgü analiz sonuçları incelenmiştir.



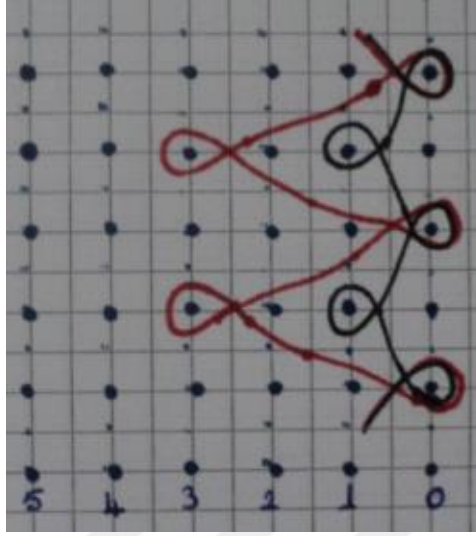
Şekil 4.6. A kumaşının desen raporu



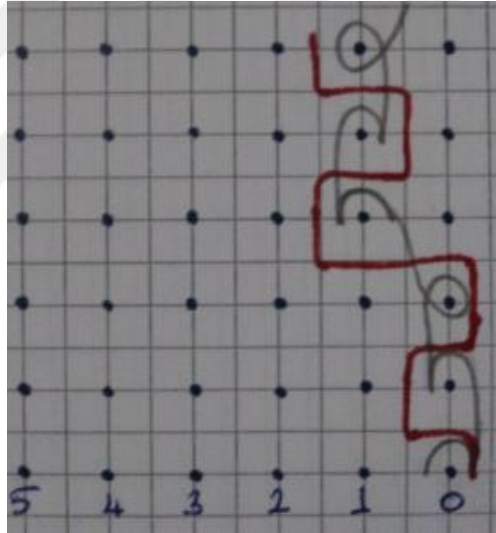
Şekil 4.7. B kumaşının desen raporu



Şekil 4.8. C kumaşının desen raporu



Şekil 4.9. D kumaşının desen raporu



Şekil 4.10. E kumaşının desen raporu

Çizelge 4.4. de deneysel olarak incelenen kumaşların desen raporları verilmiştir.

Çizelge 4.4. Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların Desen Raporları

Kumaş No	Tarak Sayısı	1.Tarak Hareketi (L1)	2. Tarak Hareketi (L2)
A	2	T 1-0 / 1-2	T 2-3 / 1-0
B	2	T 1-0 / 4-5	T 1-2 / 1-0
C	2	T 2-2 / 0-1 / 0-0 / 2-1	T 1-2 / 1-1 / 1-0 / 1-1
D	2	T 1-0 / 1-2 /	T 1-0 / 3-4 /
E	2	T 0-0 / 1-1 / 0-0 / 2-2 / 1-1 / 2-2 /	T 1-0 / 0-1 / 1-0 / 1-2 / 2-1 / 1-2

#### 4.5. Numune Kumaşların Gramaj Tayini Sonuçları

Çizelge 4.5.'de çalışmada kullanılan çözgülü örme kumaşların, ölçülen gramaj değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.5. Deneysel Çalışmada Kullanılan Kumaşların Gramaj Ölçüm Sonuçları

Kumaş No	Gramaj(g/m <sup>2</sup> )					Ortalama	Standart Sapma
	1.ölçüm	2.ölçüm	3.ölçüm	4.ölçüm	5.ölçüm		
A	80	84	75	74	77	78	4,06
B	82	83	72	80	73	78	5,07
C	100	97	89	92	97	95	4,65
D	120	124	112	98	116	114	6,83
E	108	115	119	109	99	110	6,05

#### 4.6. Numune Kumaşların Kalınlık Tayini Sonuçları

Çalışmada kullanılan kumaşların, TS 7128 EN ISO 5084 standardı esas alınarak tayin edilen kumaş kalınlığı değerlerinin ortalamaları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Deneysel olarak kullanılan kumaşların kalınlık değerleri

Kumaş No	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
Ölçüm No					
1	0,230	0,305	0,500	0,385	0,575
2	0,230	0,315	0,510	0,410	0,565
3	0,240	0,310	0,500	0,375	0,570
4	0,240	0,310	0,505	0,355	0,560
5	0,240	0,315	0,500	0,380	0,580
6	0,235	0,325	0,510	0,370	0,590
7	0,250	0,315	0,500	0,360	0,570
8	0,245	0,310	0,595	0,370	0,575
9	0,230	0,315	0,505	0,370	0,570
10	0,230	0,315	0,505	0,390	0,585
Ortalama	0,237	0,314	0,503	0,377	0,574
Standart Sapma	0,007	0,005	0,030	0,015	0,009

#### 4.7. Numune Kumaşların Hava Geçirgenliği Tayini Sonuçları

Çizelge 4.7 de deneysel olarak incelenen kumaşların hava geçirgenliği sonuçları verilmiştir. Çalışmada kullanılan kumaşlarda gözeneklilik miktarı oldukça fazla olduğu için, ölçülen diğer özellikler ile hava geçirgenliği arasında herhangi bir bağıntı kurulabilecek değerlere ulaşılammıştır.

Çizelge 4.7. Deneysel olarak kullanılan kumaşların hava geçirgenliği değerleri

Hava Geçirgenliği										
Numune Adı	A		B		C		D		E	
Ölçüm No	Ön	Arka	Ön	Arka	Ön	Arka	Ön	Arka	Ön	Arka
1	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	25	>25	>25
2	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	25	>25	>25
3	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	24	>25	>25
4	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	23	>25	>25
5	>25	>25	>25	>25	>25	>25	>25	24	>25	>25
<b>Ortalama (l/dk)</b>		>25	>25	>25	>25	>25	>25	24.2	>25	>25
<b>mm/s</b>	>835	>835	>835	>835	>835	>835	>835	808.28	>835	>835

#### 4.8. Numune Kumaşların Su Buharı Direnci Tayini Sonuçları

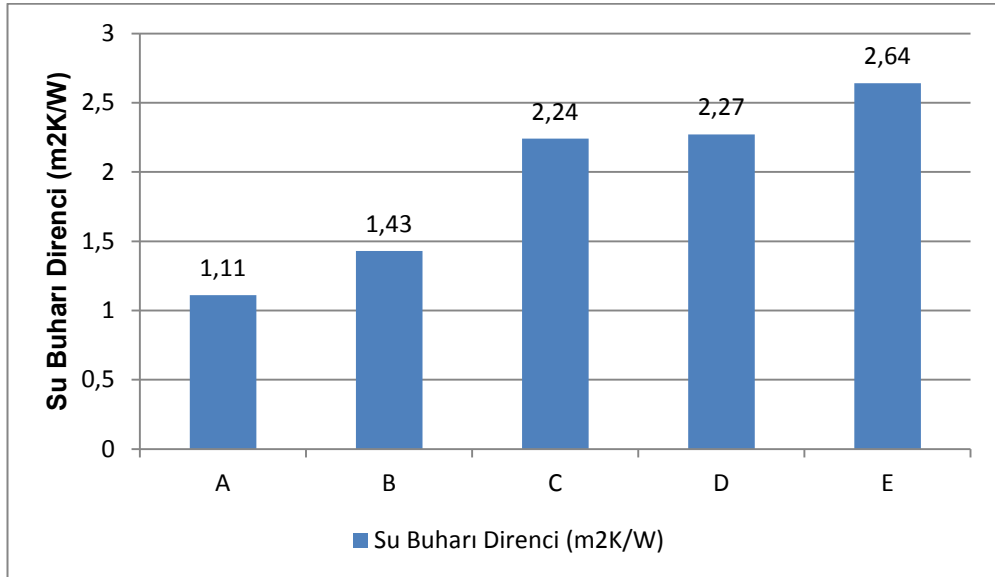
Çizelge 4.8 de deneysel olarak incelenen kumaşların su buharı direnci sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.8. Deneysel olarak kullanılan kumaşların su buharı direnci( $R_{et}$ ) değerleri

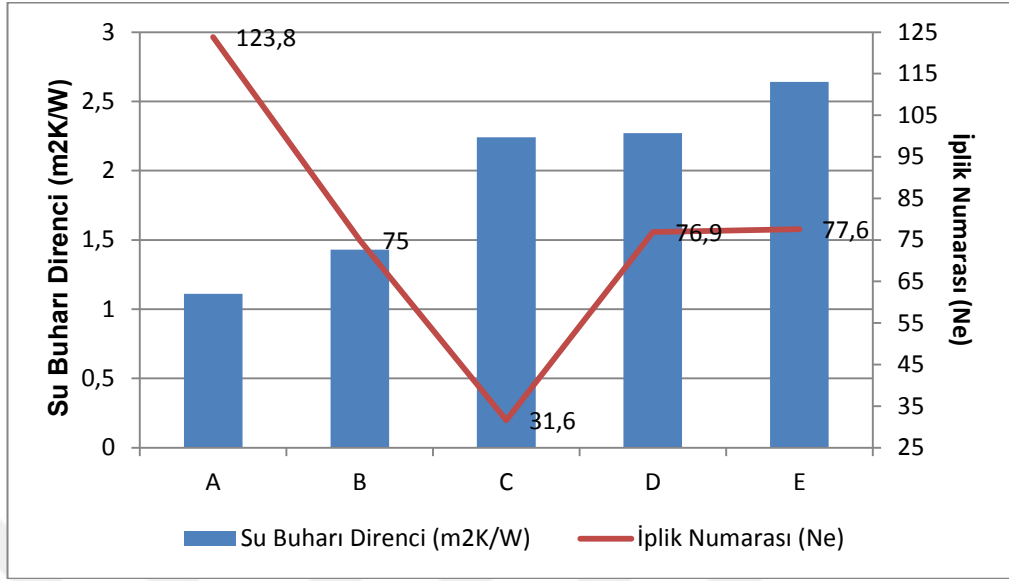
Numune Adı	1. Ölçüm	2. Ölçüm	3. Ölçüm	Ortalama $R_{et}$ Değeri ( $m^2K/W$ )	Standart Sapma
<b>A</b>	1,08	1,16	1,1	<b>1,11</b>	<b>0,040</b>
<b>B</b>	1,72	1,17	1,4	<b>1,43</b>	<b>0,275</b>
<b>C</b>	2,21	2,32	2,2	<b>2,24</b>	<b>0,055</b>
<b>D</b>	2,23	2,29	2,3	<b>2,27</b>	<b>0,030</b>
<b>E</b>	2,39	2,94	2,6	<b>2,64</b>	<b>0,275</b>

#### 4.9. Çalışmada Kullanılan Kumaşların Su Buharı Direncinin Elde Edilen Sonuçlara Göre Değerlendirilmesi

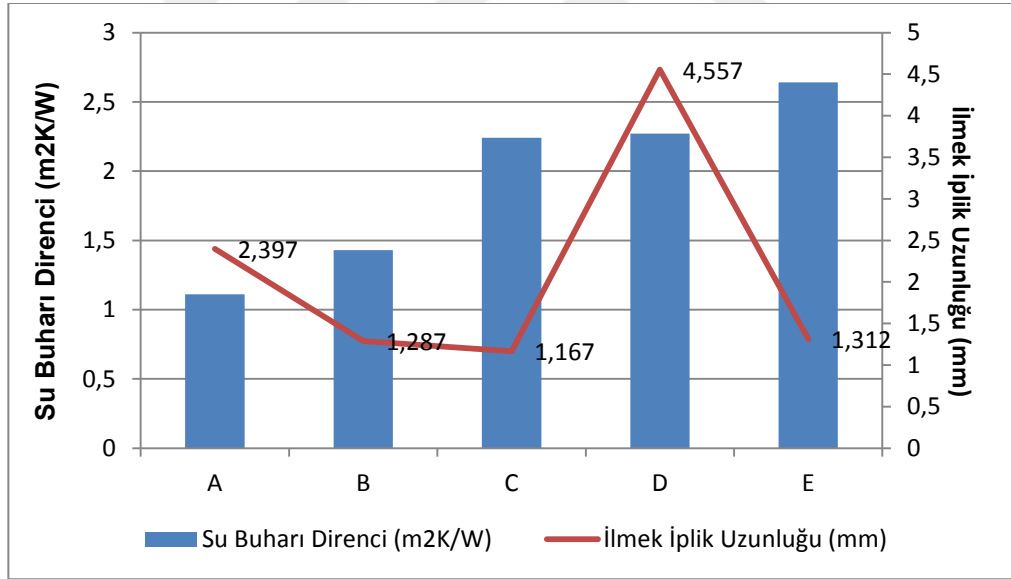
Aşağıdaki grafiklerde, çalışmada kullanılan kumaşların fiziksel özellikleri ile su buharı geçirgenlikleri arasındaki ilişkiler ve kuruma davranışları grafiksel olarak gösterilmiştir.



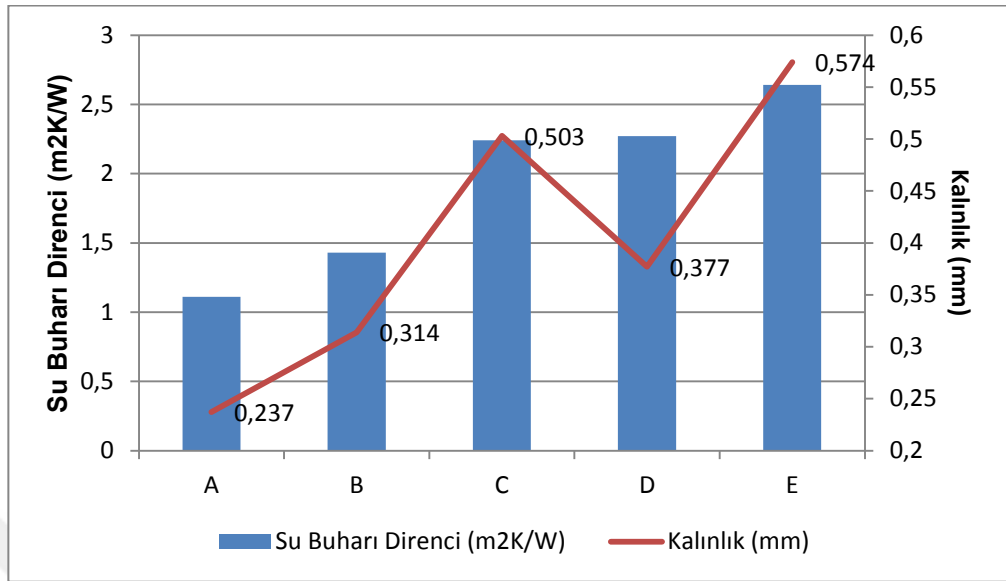
Şekil 4.11. Numunelerin su buharı direnci değişimi



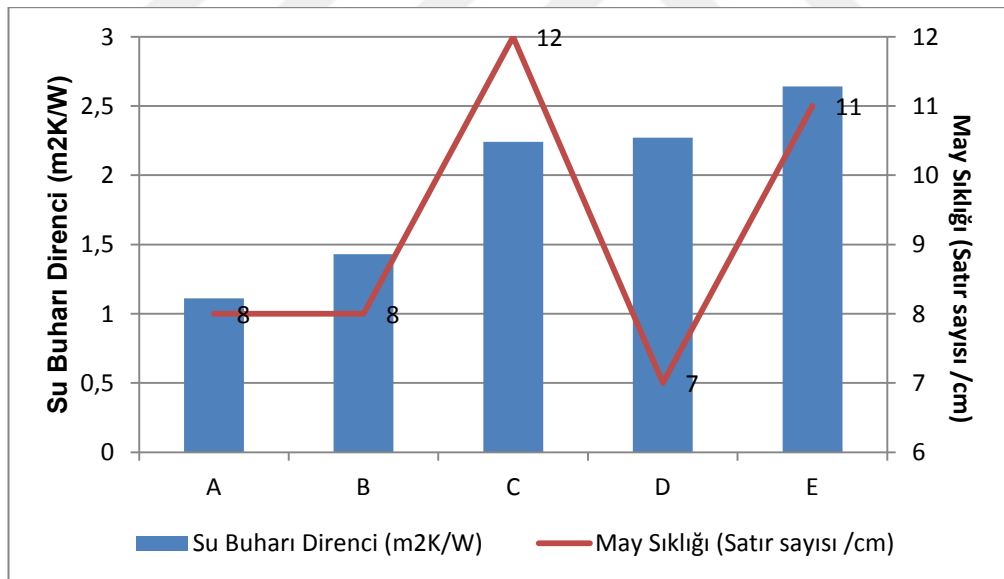
Şekil 4.12. Su buharı direnci- iplik numarası arasındaki ilişki



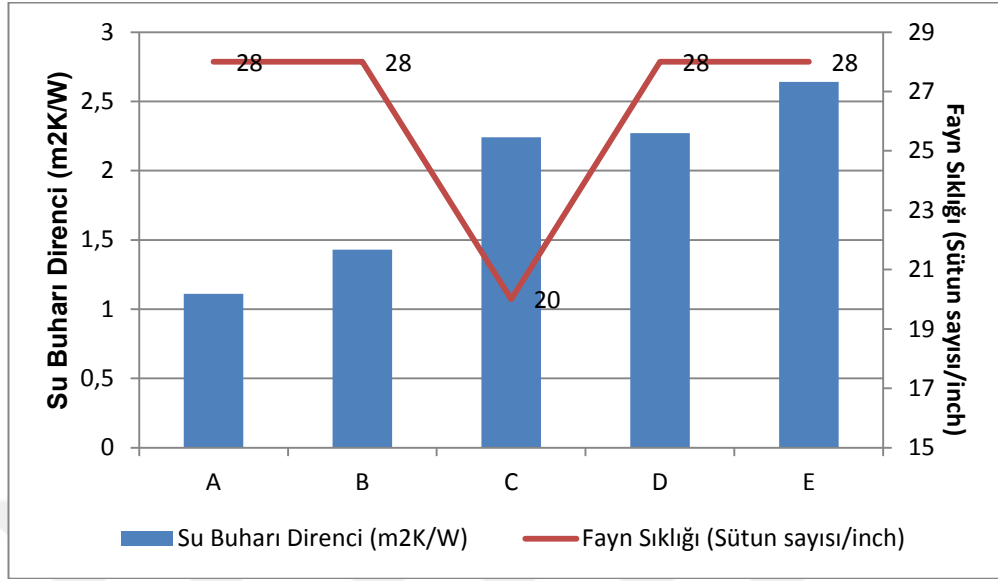
Şekil 4.13. Su buharı direnci - ilmek iplik uzunluğu arasındaki ilişki



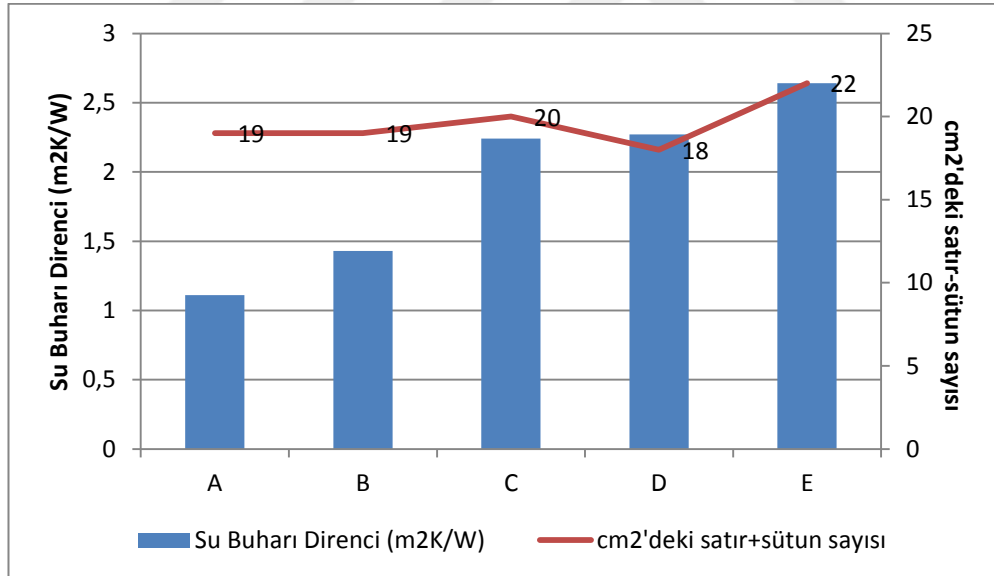
Şekil 4.14. Su buharı direnci - kumaş kalınlığı arasındaki ilişki



Şekil 4.15. Su buharı direnci - may sıklığı arasındaki ilişki



Şekil 4.16. Su buharı direnci - fayn sıklığı arasındaki ilişki

Şekil 4.17. Su buharı geçirgenliği - cm<sup>2</sup> arasındaki ilişki

Şekil 4.11'de verilen grafik incelendiğinde, E numunesinin en yüksek su buharı direncine sahip olduğu görülür. E numunesini sırasıyla, D, C, B ve A numuneleri izlemektedir. Çizelge 4.1 ve çizelge 4.2 incelendiğinde, polyamid ipliklerinden üretilen B ve E numunelerinin, iplik numaralarının yaklaşık olarak birbirine eşit ve fayn sıklıklarının aynı olduğu görülür. May sıklığının azalması ile kumaştaki gözeneklilik miktarı artacağından, su buharı direnci azalacaktır. Buradan yola çıkarak, may sıklığı ile su buharı direncinin birbiri ile doğru orantılı olduğunu söylemek mümkündür. Şekil 4.15 ile Şekil 4.17'de verilen grafiklerde söz konusu durum desteklenmektedir.

İlave olarak Şekil 4.14'de verilen grafik incelendiğinde su buharı direncinin kumaş kalınlığı ile doğru orantılı olduğunu söylemek mümkündür. Polyester iplikleri ile üretilen A ve D numuneleri için de su buharı direncinin kumaş kalınlığı ile doğru orantılı olarak değişmesi söz konusu önermeyi doğrulamaktadır.

B ve D numuneleri için, Şekil 4.11'de verilen grafik ile şekil 4.15 - 4.17'de verilen grafikler incelendiğinde, söz konusu numunelerde iplik numarası, fayn sıklığı ve may sıklıklarının yaklaşık olarak birbirine eşit olduğu görülür. Bu durumda D numunesinin su buharı direncinin B numunesinde fazla olmasını, söz konusu kumaşların hammadde özelliklerinin birbirinden farklı olmasıyla açıklamak mümkündür. Söz konusu grafiklerden, polyester materyalinin su buharı direncinin polyamid materyalinden daha yüksek olduğu sonucu çıkartılabilir. Bununla beraber E numunesinin en yüksek su buharı direncine sahip olması, kumaştaki gözenekliliğin su buharı direncini hammadde cinsi kadar etkilediğini göstermektedir.

Aynı hammadde ile üretilmiş A ve D numuneleri için grafikler incelendiğinde, A numunesinin su buharı direncinin D numunesine göre çok daha düşük olduğu görülmektedir. Söz konusu numuneler için may ve fayn sıklıklarının değerlerinin yaklaşık olarak aynı olduğu da göz önünde bulundurulacak olursa, iplik incelikle su buharı direncinin azaldığı sonucuna varmak mümkündür. May ve fayn sıklıkları eşit olmak kaydıyla, iplik numarasının Ne(numara ingiliz) cinsinden artırılması yani ipliğin inceltmesi sonucunda kumaştaki gözeneklilik artacak ve dolayısıyla su buharı direnci azalacaktır.

Şekil 4.13 de verilen grafik incelendiğinde, polyester materyali ile üretilmiş A ve D numuneleri için ilmek iplik uzunluğunun artmasıyla su buharı direncinin arttığını söylemek mümkündür. Bununla beraber polyamid materyali ile üretilmiş B ve E numuneleri için ilmek iplik uzunluğunun artmasıyla su buharı direnci azalmaktadır. Bu nedenle su buharı direnci ile ilmek iplik uzunluğu arasında bir ilişki olduğunu söylemek çok doğru olmaz.

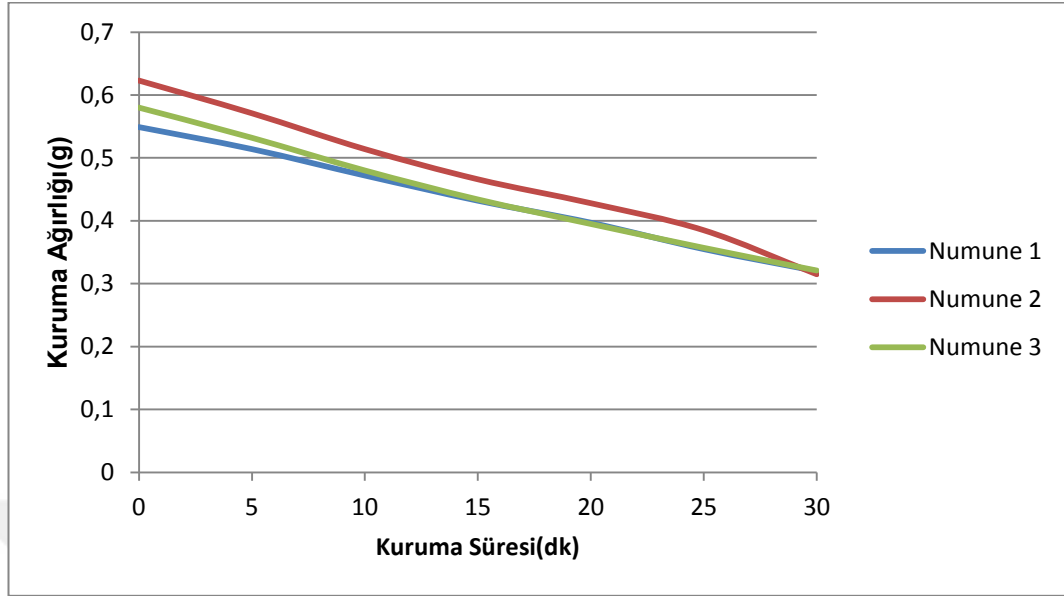
Gerek hammaddenin, gerekse iplik numarası ile may ve fan sıklıklarının diğer numunelerden farklı olması sebebiyle C numunesi ile ilgili yorum yapmak mümkün değildir.

#### 4.10. Numune Kumaşların Kuruma Süreleri Ölçüm Sonuçları

Çizelge 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13 de deneysel olarak incelenen kumaşların kuru ve yaş ağırlıkları, kumaşların absorbe ettikleri su miktarları dikkate alınarak 5 dk lık aralıklarla kuruma davranışı ölçülmüştür. Söz konusu ölçümler aynı kumaşın 3 farklı yerinden numune alınarak zamana bağlı kuruma ağırlıkları ölçülmüştür.

Çizelge 4.9. A kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları

A numunesi	Num.1 (g)	Num. 2 (g)	Num. 3 (g)	Ortalama (g)	Standart Sapma	Ort.Ağırlık Kaybı (g)	Ort.Ağırlık Kaybı (%)
Kuru Ağırlık(g)	0,141	0,149	0,148	0,146	-	-	-
Yaş Ağırlık(g)	0,549	0,623	0,580	0,584	-	-	-
5 dk	0,514	0,571	0,532	0,539	0,02913	0,045	%8
10 dk	0,472	0,514	0,480	0,489	0,02230	0,095	%16
15 dk	0,432	0,466	0,434	0,444	0,01907	0,140	%25
20 dk	0,397	0,428	0,395	0,407	0,01850	0,177	%31
25 dk	0,355	0,385	0,357	0,366	0,01677	0,218	%38
30 dk	0,320	0,315	0,321	0,319	0,00324	0,265	%45

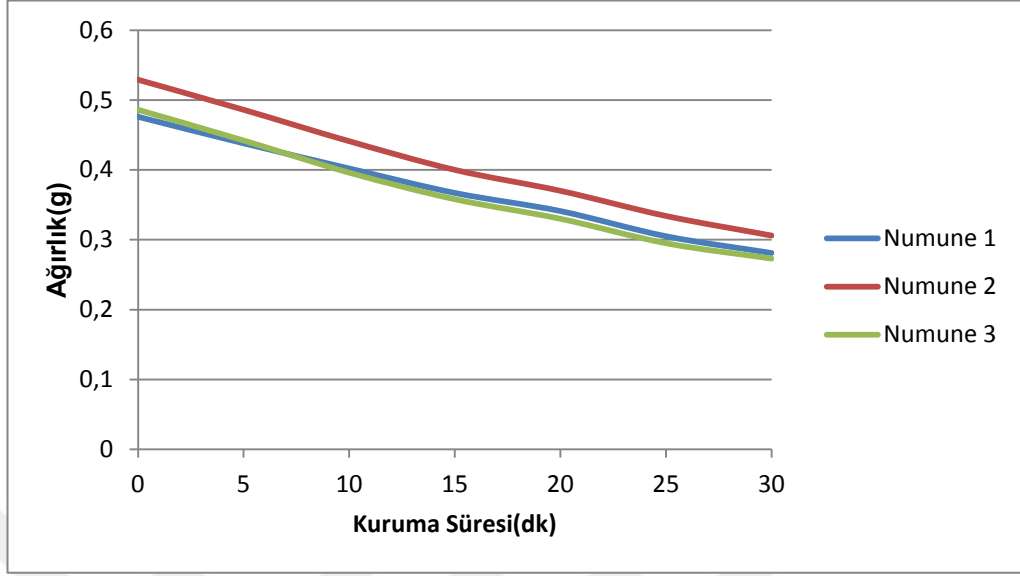


Şekil 4.18. A kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki

A numunesine ait kuruma grafiği incelendiğinde, kumaşın 30 dakikada %45 oranında ağırlık kaybettiği görülür.

Çizelge 4.10. B kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları

B numunesi	Num. 1 (g)	Num. 2 (g)	Num. 3 (g)	Ortalama (g)	Standart Sapma	Ort.Ağırlık Kaybı (g)	Ort.Ağırlık Kaybı (%)
Kuru Ağırlık(g)	0,120	0,138	0,137	0,132	-	-	-
Yaş Ağırlık(g)	0,476	0,529	0,486	0,497	-	-	-
5 dk	0,438	0,486	0,442	0,455	0,02663	0,0417	%9
10 dk	0,402	0,441	0,396	0,413	0,02443	0,084	%17
15 dk	0,367	0,400	0,358	0,375	0,02211	0,122	%25
20 dk	0,341	0,370	0,330	0,347	0,02066	0,150	%30
25 dk	0,305	0,334	0,295	0,311	0,02026	0,186	%37
30 dk	0,281	0,306	0,273	0,287	0,01721	0,210	%42

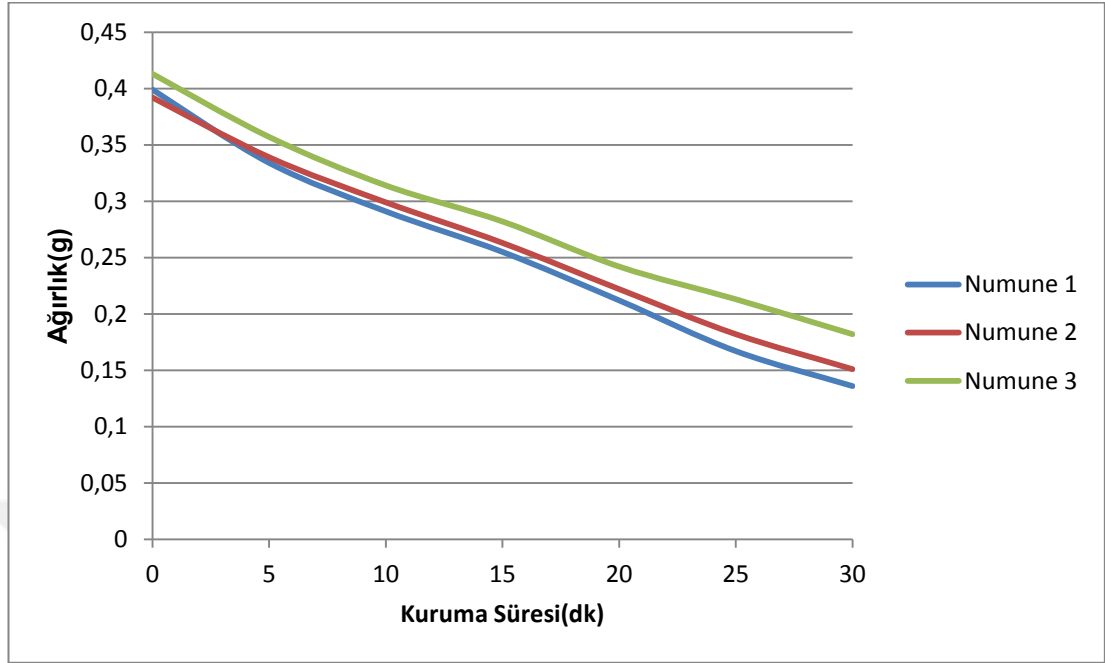


Şekil 4.19. B kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki

B numunesine ait kuruma grafiği incelendiğinde, kumaşın 30 dakikada %42 oranında ağırlık kaybettiği görülür.

Çizelge 4.11. C kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları

C numunesi	Num. 1 (g)	Num. 2 (g)	Num. 3 (g)	Ortalama (g)	Standart Sapma	Ort.Ağırlık Kaybı (g)	Ort.Ağırlık Kaybı (%)
Kuru Ağırlık(g)	0,117	0,124	0,134	0,125	-	-	-
Yaş Ağırlık(g)	0,399	0,392	0,413	0,401	-	-	-
5 dk	0,334	0,339	0,357	0,343	0,01210	0,058	%15
10 dk	0,291	0,299	0,314	0,301	0,01168	0,100	%25
15 dk	0,255	0,263	0,282	0,267	0,01387	0,134	%34
20 dk	0,212	0,222	0,242	0,225	0,01528	0,176	%44
25 dk	0,167	0,182	0,213	0,187	0,02346	0,214	%53
30 dk	0,136	0,151	0,182	0,156	0,02346	0,245	%61

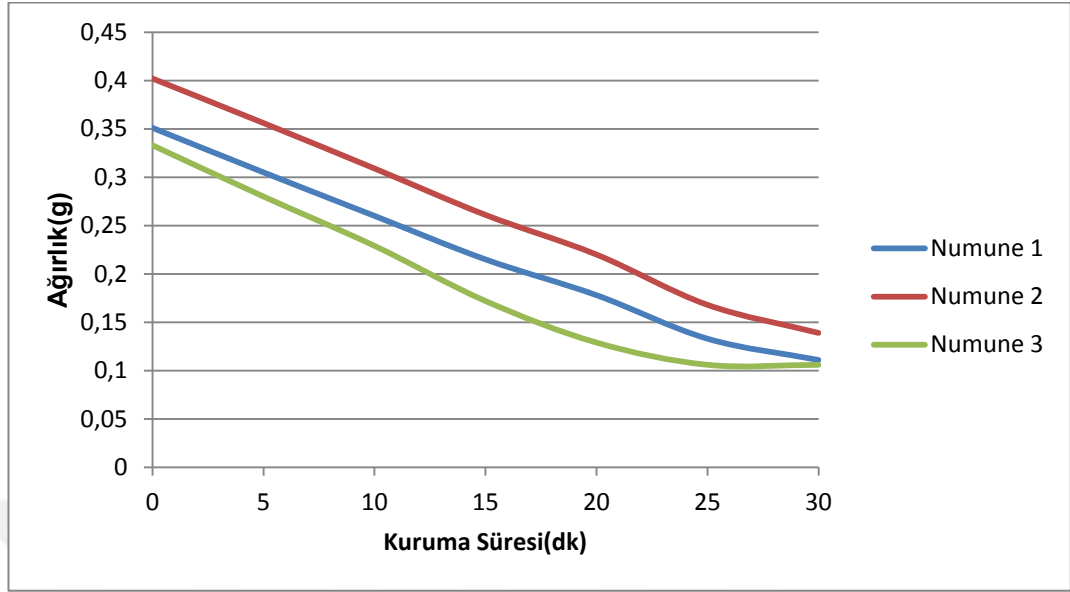


Şekil 4.20. C kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki

C numunesine ait kuruma grafiği incelendiğinde, kumaşın 30 dakikada %61 oranında ağırlık kaybettiği görülür.

Çizelge 4.12. D kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları

D numunesi	Num. 1 (g)	Num. 2 (g)	Num. 3 (g)	Ortalama (g)	Standart Sapma	Ort.Ağırlık Kaybı (g)	Ort.Ağırlık Kaybı (%)
Kuru Ağırlık(g)	0,108	0,112	0,105	0,108	-	-	-
Yaş Ağırlık(g)	0,351	0,402	0,333	0,362	-	-	-
5 dk	0,305	0,356	0,333	0,331	0,02554	0,031	%9
10 dk	0,260	0,309	0,229	0,266	0,04033	0,096	%27
15 dk	0,215	0,261	0,172	0,216	0,04450	0,146	%40
20 dk	0,178	0,247	0,129	0,185	0,05928	0,177	%49
25 dk	0,133	0,168	0,106	0,136	0,03108	0,226	%62
30 dk	0,111	0,139	0,106	0,119	0,01779	0,243	%67

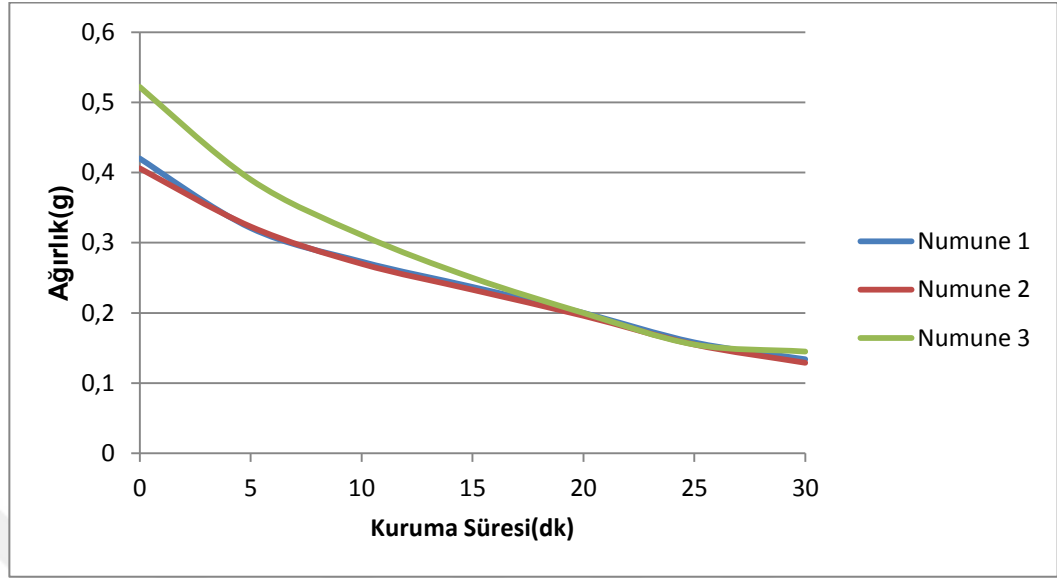


Şekil 4.21. D kumaşına ait kuruma süresi - su kaybı arasındaki ilişki

D numunesine ait kuruma grafiği incelendiğinde, kumaşın 30 dakikada %67 oranında ağırlık kaybettiği görülür.

Çizelge 4.13. E kumaşına ait kuruma süresi ölçüm sonuçları

E numunesi	Num. 1 (g)	Num. 2 (g)	Num. 3 (g)	Ortalama (g)	Standart Sapma	Ort.Ağırlık Kaybı (g)	Ort.Ağırlık Kaybı (%)
Kuru Ağırlık(g)	0,108	0,122	0,117	0,116	-	-	-
Yaş Ağırlık(g)	0,420	0,406	0,522	0,449	-	-	-
5 dk	0,321	0,323	0,367	0,337	0,026	0,112	%25
10 dk	0,273	0,270	0,311	0,285	0,02285	0,164	%37
15 dk	0,237	0,233	0,272	0,247	0,02145	0,202	%45
20 dk	0,200	0,196	0,233	0,210	0,02031	0,239	%53
25 dk	0,158	0,155	0,155	0,156	0,00173	0,293	%65
30 dk	0,134	0,129	0,145	0,136	0,00818	0,313	%70



Şekil 4.22. E kumaşına ait kuruma süresi - ağırlık kaybı arasındaki ilişki

E numunesine ait kuruma grafiği incelendiğinde, kumaşın 30 dakikada 70% oranında ağırlık kaybettiği görülür.

Şekil 4.18 - 4.22 'de verilen grafikler incelendiğinde, E numunesinin kuruma kabiliyetinin diğer numunelere göre daha yüksek olduğu görülür. E numunesini sırasıyla, D, C, A ve B numuneleri izlemektedir.

Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 incelendiğinde, polyamid iplikleri ile üretilen B ve E numunelerinin, iplik numaralarının yaklaşık olarak birbirine eşit ve fayn sıklıklarının aynı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, kuruma kabiliyetinin may sıklığı yani gözeneklilikle doğru orantılı olduğunu söylemek mümkündür.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, aynı hammadde ile üretilmiş D numunesinin A numunesinden, E numunesinin de B numunesinden daha kalın olduğu görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda söz konusu numunelere ait kuruma süresi-ağırlık kaybı grafikleri incelendiğinde kalın olan kumaşların kuruma ile kaybettikleri ağırlığın yüzdesel olarak daha fazla olduğu görülür. Bu bilgiler ışığında kuruma kabiliyetinin kumaş kalınlığı ile doğru orantılı olduğunu söylemek mümkündür.

İplik numarası, fayn sıklığı ve may sıklıklarının yaklaşık olarak birbirine eşit olan B ve D numunelerinden B numunesinin kuruma kabiliyetinin daha yüksek olmasını hammadde özellikleri ile açıklamak mümkündür. Bu bilgiler

doğrultusunda, polyester materyalinin kuruma kabiliyetinin polyamid materyalinden daha yüksek olduğu sonucu çıkartılabilir. Bununla beraber E numunesinin en yüksek kuruma kabiliyetine sahip olması, kumaştaki gözenekliliğin kuruma kabiliyetine hammadde cinsi kadar etkilediğini göstermektedir.

Birçok fiziksel özelliğin diğer numunelerle farklı olması sebebiyle, pamuk materyalinden üretilen C numunesi ile diğer numuneler arasında bir kıyaslama yapmak mümkün değildir. Bu nedenle hammadde özelliği ile kuruma kabiliyeti arasındaki ilişki net olarak ortaya konulamamıştır.



## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında çözümlü örme ile farklı örgülerde üretilmiş pamuk, polyester ve polyamid kumaşların iplik numaraları, ilmek uzunlukları, kumaş kalınlıkları, may sıklıkları, fayn sıklıkları gibi fiziksel özellikleri ölçülmüş ve bu özelliklerin su buharı direnci ve kuruma davranışı gibi bazı konfor özellikleri ile değerlendirilmesine çalışılmıştır.

Söz konusu kumaşlar, genel anlamda dekoratif amaçlı olduklarından, kumaş yapılarının çok gözenekli oldukları görülmüştür. Yapılan deneysel çalışmalarda, 5 kumaştan 4 ünde hava geçirgenliği değerinin ölçüm cihazının izin verdiği maksimum hava geçirgenliği değerinden yüksek olduğu görülmüştür. Bu nedenle kumaşların hava geçirgenliği ile ilgili kıyaslama yapılamamıştır.

Kumaşların üretildiği hammaddeler ile iplik incelikleri ve su buharı geçirgenlikleri incelendiğinde polyester materyalinin su buharı direncinin polyamid materyaline göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

İplik numarası, may sıklığı, fayn sıklığı ve kumaş kalınlığı gibi bir çok fiziksel özelliğin diğer numunelerden farklı olması sebebiyle pamuk materyali ile polyamid ve polyester materyalinin su buharı direnci arasında bir kıyaslama yapmak mümkün değildir.

Yapılan çalışma, may sıklığının kumaşın yapısındaki gözenekliliği etkileyerek su buharı direncini doğru orantılı olarak değiştirdiğini göstermiştir. Bununla beraber kumaş kalınlığının da su buharı direncini doğru orantılı olarak değiştirdiği gözlemlenmiştir.

İplik inceliğinin artması ile kumaşın yapısındaki gözenek büyüklüğü artacağından, söz konusu özellik su buharı direncini ters orantılı olarak etkilemektedir.

Kumaşların kuruma kabiliyetleri ile ilgili yapılan testler, kuruma kabiliyetinin de su buharı direncini etkileyen parametrelerden aynı şekilde etkilendiğini göstermiştir.

Söz konusu bulgu ve önermeleri desteklemek amacıyla, ilgili çalışma bir su buharı ve kuruma kabiliyetini etkileyen bir parametre değiştirilip diğer tüm

parametreler sabit tutularak daha fazla numune ile tekrarlanabilir. Özellikle hammaddenin su buharı direnci ve kuruma kabiliyetine etkisini daha net ortaya koyabilmek için ilgili testlerin daha fazla numune ile yapılmasında yarar vardır.



## KAYNAKLAR

- ABREU, M.J.A.M., CATARINO, A.P., CARDOSO, C., MARTIN, E., Effects of Sportswear Design on Thermal Comfort. Autex 2011 Conference, 1-2: 50-55.
- AKAYDIN, M., GÜL, R., 2014. A Survey Of Comfort Properties Of Socks Produced From Cellulose-Based Fibers. Tekstil Ve Konfeksiyon, 24: 37-46.
- AKKIŞ, B., 2009. Farklı İplik Numaralarından Örölmüş Değişik Örgü Tiplerinin Kumaşın Fiziksel Özelliklerine Etkisi. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Adana. 126 s.
- AKSOY, A., KAPLAN, S., 2011. Tekstil Materyallerinde Sıvı Transfer Mekanizmaları ve Ölçüm Yöntemleri. Teknolojik Araştırmalar.TTED 2011(2) 51-67 s.
- AKSU, E., 2004. Tekstil Sanayinde Pamuklu Mamullerin Ağartılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Kimya Anabilim Dalı - Yüksek Lisans Tezi. Isparta. 88 s.
- ANONYMOUS, 2011. Tekstil Teknolojisi, Temel Örne. MEGEP yayınları, Ankara. 42 s.
- BAJZIK, V., HES, L., 2012, The Efect Of Finishing Treatment On Thermal Insulation Thermal Contact Properties Of Wet Fabrics. Tekstil Ve Konfeksiyon, 1: 26-31.
- BIVAINYTE, A., MIKUCIONIENE, D., 2011. Investigation on the Air and Water Vapour Permeability of Double-Layered Weft Knitted Fabrics. Fibres&Textiles In Eastern Europe, 19(3): 69-73.
- BLAGA, M., MARMARALI, A., KADOĞLU, H., OĞLAKCIOĞLU, N., ÇELİK, P., URSACHE, M., LOGHIN, C., 2009. Thermal Comfort Properties Of Some New Yarns Generation Knitted Fabrics. AUTEX 2009 World Textile Conference , İzmir, TÜRKİYE.
- BLAGA, M., CIOBANU, N. R., MARMARALI, A., ERTEKİN, G., ÇELİK, P., 2015. Investigation Of The Physical And Thermal Comfort Characteristics Of Knitted Fabrics Used For Shoe Linings. Tekstil Ve Konfeksiyon, 25: 111-118.

- BOZDOĞAN, S., 2008. Poliester Lif Özelliklerinin Örne Kumaşların Isıl Konfor Ve Mekanik Özelliklerine Etkisi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 122s.
- CHAN, C.K., JIANG, X.Y., CHAN, L.K., LIEW, K., WONG, W.K. and LAU, M.P., 2005. Thermal Comfort Property of Uniform Fabrics of Selected Hong Kong Hospitality Industries, 9(4): 38-49
- CHAUDHARI, S.S., CHITNIS, R.S., RAMKRISHNAN, R.,2006. Waterproof Breathable Active Sports Wear Fabrics. The Synthetic & Art Silk Mills Research Association, Mumbai, INDIA.
- DAS, A., ISHTIAQUE, S.M., 2004. Comfort Characteristics of Fabrics Containing Twist-less and Hollow Fibrous Assemblies in Weft. Journal Of Textile And Apparel Technology and Management, 3(4): 1-7.
- DEĞİRMENCİ, Z., ÇORUH, E., 2016. Comparison Of The Performance And Physical Properties Of Plain, Pique, Double-Pique And Fleece Knitted Fabrics, Tekstil Ve Konfeksiyon 26(2). 159-165
- DIXON, G., THANG, T., 2002. Asian Light Fabric:Manufacture and Wearer Comfort. Manchester Metropolitan University Bussines School Working Papers, Manchester, UK.
- DOBA KADEM, F., 2009. Örne Teknolojisi Ders Notları, Adana.(Yayınlanmamış)
- DOBA KADEM, F., 2007. İpliği Boyalı Pamuklu Kumaşlarda Bazı Fiziksel Özelliklerin Seçilmiş Performans Özellikleriyle İlişkinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 219s.
- ERDEM, D., 2011. Örne Makinelerinin Teknoloji ve Tasarım Parametreleri Arasındaki İlişkilerin Araştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Uşak, 103s.(Yayınlanmamış)
- ERTEKİN, G., MARMARALI, AT., 2011. Heat, Air and WAater Vapor Transfer Properties of Ciscular Knitted Spacer Fabrics. Tekstil ve Konfeksiyon, 4: 369-373.
- ERYÜRÜK, S. H., 2004. Polar Kumaşların Konfor Özelliklerinin İncelenmesi. Örne İhtisas, 7: 38- 42.

- GÜNEŞOĞLU, S., MERİÇ, B., GÜNEŞOĞLU, C., 2005. Thermal Contact Properties of 2-Yarn Fleece Knitted. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 13(2): 46-50
- HALİMİ, M.T., DHAHRI, H., KHEDHER, B.N., HASSAN, B.M., SAKLI, F., 2009. Thermal Properties Of Industrial Safety Helmets. *Journal Applied Science Research*, 5(7): 833-849.
- HAVENITH, G., HOLMER, I., PARSONS, M., 2002. Personal Factors on Thermal Comfort Assessment: Clothing Properties and Metabolic Heat Protection. *Energy and Buildings*, 34: 581-591.
- HAVENITH, G., 2002. The Interaction of Clothing and Thermoregulation. *Exogenous Dermatology*, 1(5): 221-230.
- HES, L., 2008. Heat, Moisture and Air Transfer Properties of Selected Woven Fabrics in Wet State. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 13(2): 968-976.
- HOCKENBERGER, A., 2004. *Tekstil Fiziği*, Alfa, İstanbul, 256s.
- HORROCKS, A.R., ANAND, S.C., 2000. *Handbook of Technical Textiles*, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 559s.
- HUDSON, S., 1995. *Theory and Practice of Fiber Formation*, NCSU: United States.
- JING, X.N., LI, Y.B., 2010. Study on Evaluation Index of Fabric Heat-moisture Comfort Performance Using Grey Theory. *Textile Bioengineering And Informatics Symposium Proceedings*, 1-3: 1264-1270.
- KANAT, Z. E., ÖZDİL, N., MARMARALI, A., 2014. Prediction Of Thermal Resistance Of The Knitted Fabrics In Wet State By Using Multiple Regression Analysis. *Tekstil Ve Konfeksiyon*, 24: 291-297.
- KAYNAKLI, Ö., YAMANKARADENİZ, R., 2002. Isıl Konfor Parametrelerinin Optimizasyonu. *Mühendislik ve Makine*, 43(515): 28-35.
- KILIÇ, M., KAYNAKLI, Ö., ATMACA, İ., 2005. Giysi Isıl Direnç Faktörünün İnsan Faktörü Açısından Değerlendirilmesi, *Mühendis ve Makine*, 46(543): 20-28
- LOU, W.H., ZHEN, H.Y., CHEN, L., ZHANG, P.H., 2009. Study of wearable and comfortable properties of the new viscose knitted fabric made of bast fibers

- pulp. Proceedings Of Internetal Conference On Advanced Fibers And Polymer Materials, 1-2: 901-903.
- MARMARALI, A., KRETZSCHMAR, S.D., ÖZDİL, N., OĞLAKCIOĞLU, N.G., 2006. Giysilerde Isıl Konforu Etkileyen Parametreler. Tekstil Ve Konfeksiyon, 4: 241-246
- MARMARALI, A., ÖZDİL, N., KRETZSCHMAR, 2007, Elastik İplikli Düz Örme Kumaşların Isıl Konfor Özellikleri. Tekstil Ve Konfeksiyon, 3: 178-181.
- MARMARALI, A., BLAGA, M., UTE, T.B., DAMCI, G., 2009. Thermal Comfort Properties Of Blended Yarns Knitted Fabrics. ITMC 2009 International Conference, Casablanca, MOROCCO.
- MAVRUZ, S., OĞULATA, R.T., 2009. Pamuklu Örme Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin İncelenmesi Ve İstatistiksel Olarak Tahminlenmesi. Tekstil ve Konfeksiyon, 1: 29-38.
- MİLENKOVIĆ, L., SKUNDRİĆ, P., SOKOLOVIĆ, R., NIKOLIĆ, T., 1999. Comfort Properties Of Defense Protective Clothing. Working and Living Environmental Protection, 1(4): 101 – 106.
- MORTON, W. E., HEARLE, J. W. S., 1986. Physical Properties of Textile Fibres. The Textile Institute.
- NAYAK, R.K., PUNJ, S.K., CHATTERJEE, K.N., 2009. Comfort Properties Of Suiting Fabrics. Indian Journal of Fibre and Textile Research, 34:122-128.
- OĞLAKCIOĞLU, N., MARMARALI, A., 2007. Thermal Comfort Properties Of Some Knitted Structures. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 15(5 – 6): 64 – 65.
- OĞLAKCIOĞLU, N., MARMARALI, A., 2010. Thermal Comfort Properties Of Cotton Knitted Fabrics In Dry And Wet States. Tekstil ve Konfeksiyon, 3:213-217.
- ÖNAL, L., ARSLAN, C., PAŞAYEV, N., 2013. Relation Between Structural Parameters And Drying Properties Of Cotton Knitting Fabrics. Tekstil Ve Konfeksiyon, 23: 357-363.
- ÖNER, E., OKUR, A., 2010. Materyal, Üretim Teknolojisi ve Kumaş Yapısının Termal Konfora Etkileri. Tekstil ve Mühendis, 17(80): 20-29.

- ÖZDİL, N., 2008. Çoraplarda Isıl Konfor Özellikleri Üzerine Bir Çalışma, *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2: 154-158.
- ÖZGEN, B., ALTAŞ, S., 2014. The Investigation Of Thermal Comfort, Moisture Management And Handle Properties Of Knitted Fabrics Made Of Various Fibres. *Tekstil Ve Konfeksiyon*, 24: 272-278.
- ÖZKENDİRECİ, B. B., 2016. Çözgülu Örmecilikte İplik Değişkenleri Konusunda Görüş Ve Değerlendirmeler, *Sanat Dergisi*, 20: 21-36.
- SAKİN, S., YURDAKUL, B.S., OĞLAKCIOĞLU, N., 2014. Ofis Koltukları İçin 3 Boyutlu Örne Kumaş Yapılarının Geliştirilmesi. 13. Uluslararası İzmir Hazır Giyim Sempozyumu, İzmir, TÜRKİYE.
- SAMPATH, M.B., ARUPUTHARAJ, A., SENTHILKUMAR, M., NALANKILLI, G., Analysis of Thermal Comfort Characteristics of Moisture Management Finished Knitted Fabrics Made from Different Yarns. *Journal Of Industrial Textiles*, 10: 45-51.
- TYAGI, G.K., GOYAL, A., VINEET, J. V., 2004. Fibre Cross-Section and Comfort of Polyester- Viscose Fabrics. *Textile Asia*, 35-37.
- UĞUR, Ş.S., SİVRİ, Ç., 2008. Tekstil Materyallerinde Su Buharı Geçirgenliği Ölçüm Metotlarının Karşılaştırılması. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3: 13-20.
- YILMAZ, R., ÇELİK, M., ÖZKILIÇ, S., İSKENDER, K., 2012. Taramalı Elektron Mikroskobu. Dokuz Eylül Üniversitesi Tekstil Fiziği Proje Ödevi. İzmir. 47 s.
- YOO, H. S., HU, Y. S., 2000. Effects of Heat and Moisture Transport in Fabrics and Garments Determined with a Vertical Plate Sweating Skin Model. *Textile Research Journal*, 70(6): 542-549.
- YU, Y., QIAN, X.M., 2011. Performance Test of Clothing Materials and the Prediction Model of Clothing Thermal-Wet Comfort. *Proceedings Of The International Conference On Information Technology And Scientific Management*, 1-2:4-7.
- YU, Y., QIAN, X.M., 2011. The Effect of Material Performances of Knit Fabric on Clothing Comfort. *Advanced Materials Research*, 156-157: 717-723.

<http://www.karlmayer.de> (Erişim tarihi: 12 Haziran 2012)



## ÖZGEÇMİŞ

14/07/1984 yılında Sinop'ta doğdu. İlköğrenimini Sinop Cumhuriyet İlköğretim Okulunda, orta öğretimini Sinop Anadolu Lisesinde, lise öğrenimini Ordu Fen Lisesinde tamamladı. 2004 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü'nden 2009 yılında mezun oldu ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Bilimleri Anabilimdalında yüksek lisansa başladı. 2009 yılında başladığı yüksek lisans öğrenimini 2016 yılında tamamladı.

2013 yılından beri Erbel Mümessillik İth. İhr. A.Ş. de satış mühendisi olarak görevine devam etmektedir.