

**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DİKİŞ PARAMETRELERİNİN YÜNLÜ VE YÜN KARIŞIMI DOKUMA
KUMAŞLARIN EĞİLME DAYANIMI ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ufuk ÖZŞAHİN

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: YRD. DOÇ. DR. UMUT BİLEN

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Umut BİLEN danışmanlığında, Ufuk ÖZŞAHİN tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Prof.Dr. H.Ziya ÖZEK

İmza :

Üye : Doç.Dr. Vedat DAL

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr. Umut BİLEN

İmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç.Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DİKİŞ PARAMETRELERİNİN YÜNLÜ VE YÜN KARIŞIMI DOKUMA KUMAŞLARIN EĞİLME DAYANIMI ÜZERİNE ETKİLERİ

Ufuk ÖZŞAHİN

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Umut BİLEN

Bu tezde, dikiş sıklığı ve dikiş payı gibi dikiş parametrelerinin yün ve yün/polyester karışımı dokuma kumaşların eğilme dayanımı üzerine etkileri araştırılmıştır. Dikilmiş kumaştaki dikiş parametreleri ile eğilme özellikleri arasındaki ilişkiyi açıklamak için Sabit Açılı Test yöntemi kullanılmıştır. Dikilmiş kumaşların eğilme özelliklerini tayin etmekte, Peirce'ın formülleri vasıtasıyla elde edilen kumaş eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği kullanılmıştır. Bu çalışmada % 100 Yün, % 80 Yün / % 20 Polyester ve % 50 Yün / % 50 Polyester kumaşlar için değişen polyester oranlarının, değişen dikiş sıklığının ve değişen dikiş payının etkileri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Her dikiş payı ve dikiş sıklığı değerleri için eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği değerleri özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dikiş sıklığı, Dikiş payı, Eğilme uzunluğu, Eğilme rijitliği

2012, 111 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

**THE EFFECTS OF SEAM PARAMETERS ON THE STIFFNESS OF WOOL AND
WOOL/PES BLENDED WOVEN FABRICS**

Ufuk ÖZŞAHİN

**Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Textile Engineering**

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Umut BİLEN

This thesis present a study of the effect of seam parameters such as sewing stitch density and seam allowance on the stiffness of Wool and Wool/PES blended woven fabrics. Cantilever test was used to determine the relationship between the bending properties and seam parameters of the sewn fabrics. In order to investigate the stiffness of a sewn fabric; overall flexural rigidity was obtained by Peirce's formula. In this study, the effect of using PES fiber and changing of seam allowance and stitch density were evaluated statistically for 100 % Wool, 80 % Wool / 20 % PES and 50 % Wool / 50 % PES. The bending length results and the flexural rigidity results were summarized for every seam allowance and stitch density values.

Keywords : Stitch density, Seam allowance, Bending length, Flexural rigidity

2012, 111 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmamda, büyük bir sabır ve özveriyle yardımını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Umut BİLEN başta olmak üzere, numunelerin elde edilmesinde yardımcı olan Murat ORUÇ nezdinde Altınııldız firmasına ve istatistiksel analiz çalışmaları sırasındaki katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Eser Kemal GÜRSCAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca deneysel çalışmaların yapılması için laboratuvar imkanı sağlayan İstanbul Kalite Yönetim Bölge Başkanlığı Laboratuvar Müdürlüğüne ve tez çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen tüm çalışma arkadaşlarıma teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİL DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	2
2.1. Eğilmenin Tanımı ve Eğilmeye Etki Eden Faktörler.....	2
2.2. Kumaş Eğilme Özellikleri ve Ölçüm Yöntemleri.....	5
2.3. Önceki Çalışmalar.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Kumaş Dokuma ve Terbiye İşlemleri.....	19
3.1.2. Dikiş İpliği ve Dikiş İşlemleri.....	20
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Kumaş Sıklığının Belirlenmesi.....	21
3.2.2. Kumaş Birim Ağırlığının Belirlenmesi.....	22
3.2.3. Kumaş Kalınlığının Belirlenmesi.....	22
3.2.4. Kumaş Eğilme Özelliklerinin Belirlenmesi.....	22
3.2.5. Dikilecek Kumaşların Hazırlığı.....	24
3.2.6. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	30
4.1. Kumaş Yapısal Özelliklerine Ait Bulgular.....	30
4.2. Kumaş Metrekare Ağırlık ve Kalınlık Özelliklerine Ait Bulgular.....	30
4.3. Kumaş Eğilme Özelliklerine Ait Bulgular.....	31
4.4. Dikilmiş Kumaşların Eğilme Özelliklerine Ait Bulgular.....	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	48
5.1. Kumaşın Lif Cinsindeki Değişimin Eğilme Özelliklerine Etkisi.....	50
5.2. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Eğilme Özelliklerine Etkisi.....	52
5.2.1. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Çözümlü Eğilme Uzunluğuna Etkisi.....	53

İÇİNDEKİLER

5.2.2. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Atkı Eğilme Uzunluğuna Etkisi.....	55
5.2.3. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Çözümlü Eğilme Direncine Etkisi.....	56
5.2.4. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Atkı Eğilme Direncine Etkisi.....	58
5.2.5. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Kumaş Eğilme Direncine Etkisi.....	60
5.3. Dikiş Payındaki Değişimin Eğilme Özelliklerine Etkisi.....	62
5.3.1. Dikiş Payındaki Değişimin Çözümlü Eğilme Uzunluğuna Etkisi.....	63
5.3.2. Dikiş Payındaki Değişimin Atkı Eğilme Uzunluğuna Etkisi.....	64
5.3.3. Dikiş Payındaki Değişimin Çözümlü Eğilme Direncine Etkisi.....	66
5.3.4. Dikiş Payındaki Değişimin Atkı Eğilme Direncine Etkisi.....	68
5.3.5. Dikiş Payındaki Değişimin Kumaş Eğilme Direncine Etkisi.....	70
5.4. Sonuç.....	72
6. KAYNAKLAR.....	76
EKLER.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Yumuşak ve gevşek kumaşlar ile sert kumaşların eğilme davranışı.....	2
Şekil 2.2. Eğilme uzunluğu ve eğilme açısı.....	5
Şekil 2.3. Sabit açılı eğilme test cihazı.....	7
Şekil 2.4. Dökümlülük tayin cihazı.....	14
Şekil 2.5 Peirce tarafından geliştirilen flexometre.....	15
Şekil 2.6. Dikey dikişli kumaş şeridi.....	16
Şekil 2.7. Yatay dikişli kumaş şeridi.....	16
Şekil 3.1. JUKI DDL-5550-6/SC-320 düz dikiş makinesi.....	21
Şekil 3.2. Sabit açılı eğilme test cihazı.....	23
Şekil 3.3. Dikiş testinin uygulanış şekli.....	25
Şekil 3.4. Deney numuneleri.....	26
Şekil 3.5. Deney numuneleri.....	26
Şekil 3.6. Deney Numuneleri.....	26
Şekil 3.7. Testin uygulanışı.....	27
Şekil 4.1. Lif cinsi değişimi ile metrekare ağırlık değerlerinin karşılaştırılması.....	31
Şekil 5.1. Lif miktarındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi.....	51
Şekil 5.2. Dikiş sıklığındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğuna etkisi.....	53
Şekil 5.3. Dikiş sıklığındaki değişimin atkı eğilme uzunluğuna etkisi.....	55
Şekil 5.4. Dikiş sıklığındaki değişimin çözgü eğilme direncine etkisi.....	57
Şekil 5.5. Dikiş sıklığındaki değişimin atkı eğilme direncine etkisi.....	59
Şekil 5.6. Dikiş sıklığındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi.....	60
Şekil 5.7. Dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğuna etkisi.....	63
Şekil 5.8. Dikiş payındaki değişimin atkı eğilme uzunluğuna etkisi.....	65
Şekil 5.9. Dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme direncine etkisi.....	67
Şekil 5.10. Dikiş payındaki değişimin atkı eğilme direncine etkisi.....	68
Şekil 5.11. Dikiş payındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi.....	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. İplik deney planı.....	19
Çizelge 3.2. Kumaş deney planı	20
Çizelge 3.3. Dikiş ipliği deney planı	20
Çizelge 3.4. Deney planı.....	28
Çizelge 4.1. Kumaşların sıklık özellikleri.....	30
Çizelge 4.2. Kumaşların metrekare ağırlık ve kalınlık özellikleri.....	30
Çizelge 4.3. %100 Yün kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları	32
Çizelge 4.4. %80 Yün / %20 Polyester kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	32
Çizelge 4.5. %50 Yün / %50 Polyester kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	33
Çizelge 4.6. Üç farklı kumaş türü için eğilme özellikleri.....	33
Çizelge 4.7. %100 Yün, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	34
Çizelge 4.8. %100 Yün, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	35
Çizelge 4.9. %100 Yün, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	35
Çizelge 4.10. %100 Yün, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	36
Çizelge 4.11. %100 Yün, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	36
Çizelge 4.12. %100 Yün, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	37
Çizelge 4.13. %100 Yün, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	37
Çizelge 4.14. %100 Yün, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	38
Çizelge 4.15. %100 Yün, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	38
Çizelge 4.16. %80 Yün %20 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	39
Çizelge 4.17. %80 Yün %20 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	39
Çizelge 4.18. %80 Yün %20 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	40
Çizelge 4.19. %80 Yün %20 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	40
Çizelge 4.20. %80 Yün %20 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	41
Çizelge 4.21. %80 Yün %20 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	41
Çizelge 4.22. %80 Yün %20 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	42
Çizelge 4.23. %80 Yün %20 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.24. %80 Yün %20 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	43
Çizelge 4.25. %50 Yün %50 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	43
Çizelge 4.26. %50 Yün %50 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	44
Çizelge 4.27. %50 Yün %50 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	44
Çizelge 4.28. %50 Yün %50 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	45
Çizelge 4.29. %50 Yün %50 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	45
Çizelge 4.30. %50 Yün %50 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	46
Çizelge 4.31. %50 Yün %50 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	46
Çizelge 4.32. %50 Yün %50 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	47
Çizelge 4.33. %50 Yün %50 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları.....	47
Çizelge 5.1. Dikişsiz kumaşlara ait eğilme özellikleri sonuçları.....	48
Çizelge 5.2. Dikişli kumaşlara ait eğilme özellikleri sonuçları.....	48
Çizelge 5.3. Test sonuçlarının lif cinsindeki değişime göre istatistiksel değerlendirmesi..	50
Çizelge 5.4. Test sonuçlarının dikiş sıklığındaki değişime göre istatistiksel değerlendirme.....	52
Çizelge 5.5. Test sonuçlarının dikiş payındaki değişime göre istatistiksel değerlendirme.....	62

1. GİRİŞ

Tekstil teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte günümüz kumaş ve giysilerinden olan beklentilerde değişiklik göstermiştir. Günümüzde sağlamlık, tasarım ve moda uygunluk gibi kavramların yanında iyi bir tutum, giysinin konforu ve kişiye verdiği rahatlık hissi önemli birer etken haline gelmiştir. Tüketiciler giysi seçimi sırasında genellikle teknik özelliklerinden önce parlaklık, yumuşaklık-sertlik, dolgunluk, dökümlülük gibi görünüm ve tutum özelliklerine dikkat etmektedir.

Tutum ile ilgili geçmiş çalışmalar incelendiğinde, tutum tespit edilmesinde kullanılan birçok faktörün arasından kumaşın eğilme özellikleri ön plana çıkmaktadır. Kumaşların eğilme özellikleri en önemli tutum belirleyicisi olarak görülmektedir. Kumaş eğilme uzunluğu ve eğilme direnci tekstil materyalinin dökümlülüğü hakkında fikir vermektedir. Eğilme uzunluğu düşük, eğilme direnci az olan kumaşlar dökümlüdür. Kumaş eğilme uzunluğunun artması ise kumaşın sert olması ile açıklanabilir.

Bu tez çalışmasının amacı, dikiş payındaki değişimin ve dikiş sıklığındaki değişimin yönlü kumaşların eğilme direnci üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bu amaçla, kumaşların giysi formunda gösterdiği tutum ve dökümlülük davranışları incelenmiş, kumaş tutumunun giysinin kullanım özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır. Bay ve bayan hazır giyim sektöründe dış giysilik olarak kullanılacak kumaşların tutum ve dökümlülük özellikleri çok önem kazanmaktadır. Bu nedenle materyal olarak takım elbiselerde en çok tercih edilen yün ve yün/polyester karışımı kumaşlar tercih edilmiştir. Kumaş tutumunun belirlenmesi için Sabit Açılı Eğilme Ölçeri kullanılarak kumaş eğilme uzunluğu ve eğilme dirençleri ölçülmüştür. Dikiş işlemindeki en önemli iki parametre olan dikiş payı ve dikiş sıklığındaki değişimin kumaş tutumuna olan etkileri araştırılmıştır. Bununla beraber kumaşlardaki lif miktarı değişiminin de etkileri incelenmiştir. Çalışmada farklı dikiş payları ve farklı dikiş sıklıklarındaki dikey dikişli kumaş şeritlerinin atkı ve çözgü eğilme uzunlukları, eğilme dirençleri ve kumaş eğilme direnci ölçülmüştür.

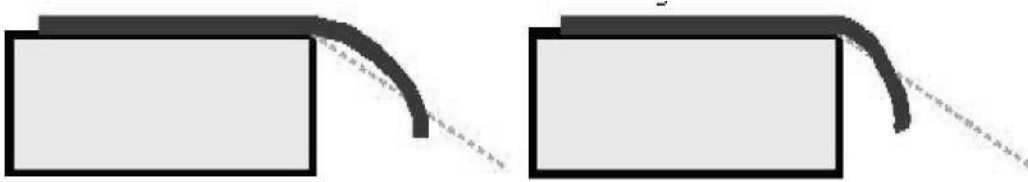
2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Eğilmenin Tanımı ve Eğilmeye Etki Eden Faktörler

TS 1409'a göre, eğilme "Bir ucu yatay olarak tespit edilen dikdörtgen biçiminde kesilmiş bezin, kendi ağırlığı altında yatay durumundan sapsmasıdır." şeklinde tanımlanmıştır. Yine aynı standartta göre eğilme uzunluğu, "Bir ucu sabitlenmiş ve diğer ucu serbest dikdörtgen şeklindeki bir şerit kumaşının kendi ağırlığıyla 7,1° açı yapacak şekilde büküldüğü uzunluk.", eğilme direnci / rijitliği ise "Mamulün eğilmeye karşı gösterdiği karşı koyma, birim ende tekstil mamulünün gerilim uygulanmadan, birim kavis yarıçapına eğildiğinde her iki ucuna uygulanan moment." şeklinde tanımlanmıştır.

Kumaşların eğilmeye karşı gösterdiği direnç tekstil mamulünün sertliğinin bir göstergesidir. Kumaşların eğilme direnci ve eğilme uzunluğu ile ifade edilir. Eğilme dayanımı kumaşın iç kuvvetlerle eğilmeye karşı gösterdiği dayanımın ve kumaş setliğinin bir ölçüsüdür. Elle tutulduğunda sertlik hissi veren kumaşların eğilme dayanımı da yüksektir.

Eğilme uzunluğu, dikdörtgen şeklinde kesilmiş tekstil mamulünden bir şeridin kendi ağırlığı altında 7,1'lik açıya eğilen uzunluğu olarak ifade edilir. Birimi cm'dir. Bu değer tekstil mamullerinin dökümlülüğünü belirten bir etkidir. Eğilme uzunluğu kumaşın sertliği konusunda bilgi vermektedir. Eğilme uzunluğu ne kadar fazla ise kumaş o kadar serttir. (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Yumuşak ve gevşek kumaşlar ile sert kumaşların eğilme davranışı
(www. sirofast.com)

Tekstil kumaşlarının kullanım şartlarındaki performansı büyük ölçüde eğilme dayanımına bağlıdır. Giysi görünümünün objektif olarak değerlendirilmesi, kumaşın şekil verilebilir olup olmadığına ve dikilebilirliğine karar verebilmek gibi çok çeşitli amaçlarla eğilme rijitliği ölçüm değerlerinden faydalanılmaktadır. Gramaj, makaslana rijitliği, gerilme özellikleri yanında eğilme rijitliğine bakılarak dikim öncesinde o kumaştan dikilecek olan giysinin görünümü hakkında fikir sahibi olunabilir. Örneğin eğilme rijitliği yüksek olan kumaşların dikişi kolaydır, düzgün bir dikiş oluşturulabilir, konfeksiyon sırasında problem yaratmaz. Bu değer özellikle hafif gramajlı kumaşların dikilebilmesinde büyük önem taşır, Eğilme rijitliği çok küçük olan kumaşlar dikiş sırasında güçlüklerle yol açar.

Kumaşlarda eğilme dayanımı kumaş dökümlülüğünü de çok yakından ilgilendirir. Dökümlülük, kumaşların asılmış halde kendi kütlesi ile uğradığı şekil değişikliğinin derecesidir. Materyalin kendi ağırlığı ile bırakıldığında deformasyonu veya kendi üzerine yumuşak bir şekilde katlanarak kıvrımlı hale gelmesi olarak da tanımlanabilir. Dökümlülük özellikle perde, masa örtüsü vb. ev tekstillerinde ve giysilik kumaşlarda önemlidir. Tutum ve dökümlülük özellikle giysi endüstrisinde tüketicilerin tercihinde rol oynayan renkten sonra ikinci önemli estetik özelliktir. Çünkü üretilecek elbisenin stili ve tipi kumaşın sahip olduğu döküm miktarı ile belirlenir. Kumaşın konfeksiyon haline getirildiği zaman nasıl görüneceği tasarlanırken kumaş dökümlülüğünün bilinmesi gereklidir.

Dökümlülük materyalin sertliğine, eğilme dayanımına ve kendi ağırlığına bağlıdır. Bu mekanik özellikler kumaşın elle tutum özelliğini de etkilemektedir. Kumaşın eğilmeye karşı gösterdiği mukavemet yükseldikçe dökümlülük ortadan kalkar.

Şimdiye kadar yapılan farklı eğilme ve tutum tanımlamaları dikkate alındığında kumaş tutumu kavramının içerisinde çok fazla sayıda ve önemli özelliği bir arada bulundurmakta olduğu görülmektedir. Kumaşı oluşturan tüm bileşenleri ve kumaşın gördüğü tüm işlemlerin kumaş tutumunun değerlendirilmesi üzerinde etkili olduğu göz önüne alınırsa kumaş tutumunun tesbit edilmesinin ne derece güç olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. Kumaşın hammaddesinden kumaşı oluşturan ipliğin yapısına, kumaşın yapısal özelliklerinden bitim işlemlerine kadar birçok faktör kumaşın tutumu üzerinde etkilidir. Tüm yapısal ve mekanik özellikleri aynı olacak şekilde kumaş üretilmesi durumunda bile sadece terbiye ve bitim işlemlerindeki farklılıklar nedeniyle çok farklı tutuma sahip kumaş üretmek mümkündür. Kumaşların eğilme dayanımını etkileyen özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Behery 2005):

1. Lif yapısal özelliklerinin etkisi: İplik yoğunlukları, iplik numaraları ve bitim şartları gibi diğer tüm faktörler aynı kaldığında kumaşın eğilme dayanımı liflerin eğilme dayanımı ile orantılıdır. Filament viskoz ipliklerinde yapılan çalışmalarda aynı numaradaki iplikte lif incelidikçe ipliğin eğilme dayanımı azalmaktadır. Yine sürekli ve kesikli viskoz ipliklerle yapılan özellikle sıklığı az seyrek kumaşlarda lifi kalınlaştıkça eğilme uzunluklarının arttığı tespit edilmiştir. Kumaşa kullanılan lif cinsi ve karışım oranları da kumaşın eğilme davranışında etkilidir. Atkısı polyester yün karışımı olan kumaşlarda polyester oranı artırıldığında kumaşın atkı yönündeki eğilme dayanımı da önemli oranda artmaktadır.
2. İplik yapısal özelliklerinin etkisi: İplik kalınlaştıkça kendisinden yapılan kumaşın eğilme dayanımı artmakta iken iplik büküm arttıkça kumaşın eğilme dayanımı azalmaktadır. Yapılan araştırmalarda iplik türünün de kumaşın eğilme davranışında etkisi olduğu tespit edilmiştir. Polyester liflerinden eğrilen ring, rotor ve friksiyon ipliklerden dokunan kumaşlarda ring ipliklerinden yapılan kumaşların en düşük, friksiyon iplik ile dokunan kumaşların ise en yüksek eğilme dayanımı değerlerini verdiği belirtilmiştir. Ayrıca katlı iplikten dokunan kumaşların eğilme dayanımının tek kat iplik kullanılanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
3. Kumaş yapısal özelliklerinin etkisi: Sıklığı fazla olan sıkı yapılı kumaşlarda liflerin iplik içerisindeki ve ipliklerin kumaş yapısındaki hareketleri azalmaktadır. Değişik sıklık ve dokulardaki kumaşlarda yapılan çalışmalarda sıklık arttıkça kumaşın eğilme uzunluğu ve eğilme dayanımının arttığı tespit edilmiştir. Kumaş dokusunun ve örgüdeki atlama sayısının kumaşın eğilme davranışına etkisi büyüktür. Kumaştaki atlama sayısı arttıkça eğilme dayanımı düşmekte kumaş daha yumuşak olmaktadır. Yani bezayağı dokuma kumaş 2/2 dimiye göre daha yüksek eğilme dayanımı vermektedir.
4. Bitim işlemlerinin etkisi: Polyester ipliklerle dokunan kumaşlara yapılan termofikse işleminin kumaşların eğilme dayanımını azalttığı tespit edilmiştir. Kumaşa uygulanan yumuşatıcılar kumaşın eğilme dayanımını azaltmaktadır. Kaplama işlemleri kumaşların daha katı ve kağıtsı bir yapı kazandırmakta bu da eğilme dayanımını artırmaktadır.

5. Konfeksiyon ve dikiş işlemlerinin etkisi: Kumaşlara uygulanan dikiş işlemlerinin kumaş eğilme özellikleri üzerinde etkisi olmaktadır. Dikiş tipi, dikiş sıklığı, dikiş payı ve dikiş ipliğinin özellikleri gibi farklı parametreler kumaş eğilme dayanımını artırıcı ya da azaltıcı yönde etki yaratmaktadır.

2.2. Kumaş Eğilme Özellikleri ve Ölçüm Yöntemleri

Eğilme özelliklerinin belirlenmesinde çoğunlukla kullanılan yöntem Cantilever testi (sabit açılı eğilme testi) olmaktadır. Ölçüm metodu basit ve pratiktir. Bu yöntemde şerit halinde hazırlanan örneğin yatay olarak yerleştirildiği bölümde kumaş bir uçtan tutulurken diğer uçtan kendi ağırlığı ile serbest kalmasına izin verilmektedir (Anonim 2002).

Serbest kalan ve eğilme davranışı gösteren kumaşın uzunluğu ile eğilme açısı ve eğilme rijitliği arasındaki ilişki Peirce tarafından incelenmiş ve aşağıdaki formülle ifade edilmiştir (Saville 1999).

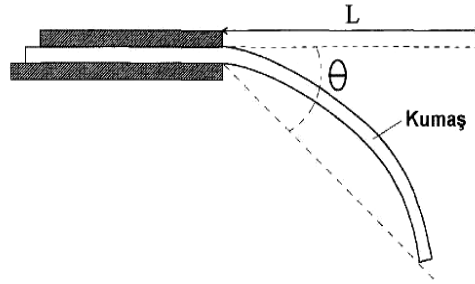
$$G = WL^3 \left(\frac{\cos \frac{1}{2} \theta}{8 \tan \theta} \right)$$

G: Eğilme rijitliği (mg.cm)

W: Metrekare ağırlığı (g/cm²)

L: Eğilme uzunluğu (cm)

θ: Eğilme açısı (°)



Şekil 2.2. Eğilme uzunluğu ve eğilme açısı (Saville 1999)

Peirce bu eşitliği kullanarak eğilme uzunluğu olarak bilinen kavramı ortaya koymuştur. Eğilme uzunluğu, dikdörtgen şerit halinde hazırlanan bir materyalin kendi ağırlığı altında 7,1° açığa eğen uzunluk olarak tanımlanmaktadır. Eğilme uzunluğu metrekare ağırlığına bağlıdır.

Eğilme uzunluğu (C) ile kumaşın yatayla yaptığı açı (θ) arasında

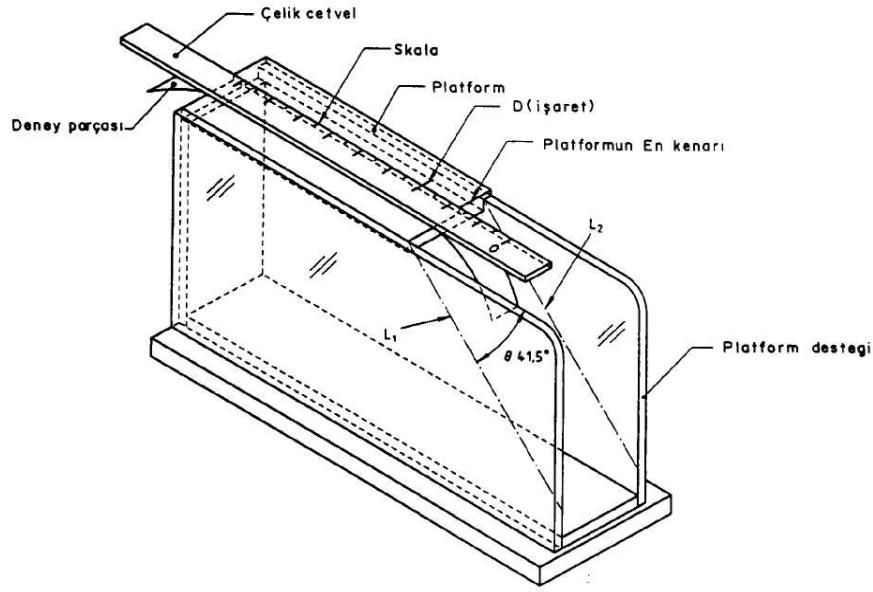
$$C = L \left(\frac{\cos \frac{1}{2} \theta}{8 \tan \theta} \right)^{\frac{1}{3}}$$

ilişkisi vardır (Saville 1999).

Shirley Sertlik Ölçeri ya da Sabit Açılı Eğilme Ölçeri, Cantilever yöntemini kullanarak kumaşların eğilme özelliklerinin belirlenmesini sağlamaktadır. Shirley Sertlik Ölçeri'nde eğilme rijitliği ölçümü için dar şeritleri halinde hazırlanan örnekler bir ucundan sabitlenerek diğer ucunun kendi ağırlığı altında eğilmesine izin verilir. Kumaşı bu açıya eğmek için gereken uzunluk eğilme uzunluğu olarak belirlenir.

Sabit Açılı Eğilme Ölçerinin özellikleri Şekil 2.3.'de gösterilmektedir. 38 x 150 mm boyutunda yatay Platform düzlemi üzerine, üst yüzü santimetre ve milimetre bölüntülü Skala sürgüsü yerleştirilmiştir. Skala sürgüsünün ön ucu ile Platform düzleminin ön ucu üstte iken sürgü üzerindeki O çizgisi düzlem üzerindeki D başlangıç çizgisiyle çakışır. Platform düzleminin üst ön kenarından geçen ve yatayla 41,5 derecelik bir açı yapan L_1 ve L_2 gözetleme çizgileri cihazın yan saydam kapakları üzerine çizilmiştir. Skala sürgüsünün alt yüzü ince bir lastikle kaplanmış ve platformun üst yüzü parlatılmıştır. Böylece bu iki yüzey arasındaki numune rahatça kayabilir. Metal sürgünün eni 2,5 cm, boyu 15 cm ve kalınlığı 0,3 cm olmalıdır. Cihazda bir su terazisi bulunmadır (Anonim 1974).

Cihaz düz bir zemin üzerine yerleştirilerek su terazisi ile yatay olması sağlanır. Deney numunesi, bir ucu platform kenarı ile üst üste gelerek ve skala sürgüsünün O çizgisi D başlangıç çizgisiyle çakışacak şekilde, düzlem ile sürgü arasına yerleştirilir. Sürgü öne doğru yavaş yavaş kaydırılmak suretiyle, numunenin kendi ağırlığı altında eğilerek düzlem kenarından sarkması sağlanır. Numunenin ucu L_1 ve L_2 çizgilerine değince sürgü durdurulur ve skaladan sarkma uzunluğu okunur (Anonim 1974).



Şekil 2.3. Sabit açılı eğilme test cihazı (TS 1409)

Laboratuvar numunesi TS 340'a göre kondisyonlanır ve bunlar 2,5 cm x 15 cm boyutunda dikdörtgen biçiminde, uzun kenarı, çözüye paralel olacak şekilde, 4 (çözgü numuneleri) ve dik olacak şekilde dörder deney numunesi (atkı numuneleri) kesilir. Deney numuneleri, çözgü numunelerinde aynı aynı çözgü iplikleri, atkı numunelerinde aynı ise aynı atkı iplikleri olmayacak şekilde birbirlerinden farklı yerlerden kesilir. Her deney numunesinde, her iki yüz sırayla, yukarı gelecek şekilde ilk kez bir ve sonra diğer ucu için ayrı ayrı olmak üzere toplam 4 ölçüm yapılır. Numunelerin hem önyüz hem de arka yüzünden ve her iki ucundan olmak üzere toplam 32 adet (16 adet çözgü, 16 adet atkı) değer elde edilir. Çözgü veya atkı sarkma uzunlukları (X_C , X_A) bütün ölçüm değerlerinin ortalaması olarak hesaplanır. Eğilme uzunluğu (C) ve eğilme direnci (G) aşağıdaki formüllerden hesaplanır (Anonim 1974).

$$C_C = X_C / 2 \quad (cm)$$

$$C_A = X_A / 2 \quad (cm)$$

$$G_C = 0,1 * W * (C_C)^3 \quad (mg.cm)$$

$$G_A = 0,1 * W * (C_A)^3 \quad (mg.cm)$$

X_C : Çözgü Yönü Sarkma Uzunluğu

X_A : Atkı Yönü Sarkma Uzunluğu

C_C : Çözgü Yönü Eğilme Uzunluğu

C_A : Atkı Yönü Eğilme Uzunluğu

G_C : Çözgü Yönü Eğilme Direnci

G_A : Atkı Yönü Eğilme Direnci

G_0 : Kumaş Eğilme Direnci

Bir kumaş için elde edilen atkı ve çözgü eğilme direnci değerleri kullanılarak hesaplanan parametreye genel eğilme direnci ya da kumaş eğilme direnci denilmektedir (Anonim 2002).

$$G_0 = \sqrt{G_C * G_A} \quad (mg.cm)$$

Sabit açılı eğilme ölçümü örme kumaşlar gibi yumuşak ve kenarı içer doğru kıvrılan, bükülen kumaşlar için uygun değildir. Bu tip kumaşların eğilme özellikleri tüm kumaş tiplerine uygun olan halka yöntemi ile belirlenebilmektedir (Okur 2004)

Sabit açılı eğilme ölçüm cihazı kumaşların tek yönlü eğilme direncini ölçerken çok yönlü eğilme direnci dairesel eğilme ölçeri ile ölçülebilir. Ölçüm yöntemi dokuma, örme ve dokusuz yüzeyler için uygundur (Anonim 2001). Çalışma prensibi örnek boyutları belli olan bir kumaşın bir halka içerisinde geçirilerek gösterilen direncin belirlenmesi esasına dayanmaktadır.

Testin yapılması için çözgü yönünde 102 mm, atkı yönünde 204 mm boyutlarında hazırlanan test örneği özel bir platform üzerine yerleştirilir. Çelikten yapılan platform 102 x 102 mm boyutlarındadır ve yüzeyi krom kaplanarak parlatılmıştır. Platformun tam ortasında 38 mm çapında ve 4,8 mm derinliğinde bir delik vardır. Bu deliğin tam merkezinden kumaşı geçirmek amacıyla 25,4 mm çaplı ve düşey ekseninde hareket eden dalcı silindir bulunur (Anonim 2002)

Örnek, platform üzerinde uzun kenarından bir şablon yardımıyla ikiye katlanır ve kat izi yapılır. Ardından dalcı silindir ile örnek üzerine bastırılır. Dalcı silindirin 57 mm'lik hareketi sonrasında harekete karşı gösterilen direnç okunur. Genelde kumaşlar yüz-yüze test edilmektedir. Ön-arka yüzleri farklıysa her iki yüz için de test tekrarlanır. Dairesel eğilme ölçümü manuel ve pnömatik olarak yapılabilmektedir. (Anonim 2002)

2.3. Önceki Çalışmalar

Kumaşın mekanik özellikleri esas alınarak, kumaş performansının değerlendirilmesi konusundaki ilk çalışma 1930 yılında Peirce tarafından ortaya konmuştur. Araştırmacılar tarafından klasik kabul edilen “The Handle of Cloth as a Measurable Quantity” adlı makalesinde Peirce, kumaş tutumunun eğilme, sıkıştırılma ve pürüzlülük özelliklerinin bileşimi olduğunu ifade etmekte ve pürüzlülük özelliği dışında tutumla ilişkili olarak gördüğü sekiz parametreyi (eğilme uzunluğu, eğilme rijitliği, kalınlık, sertlik, eğilme modülü, sıkıştırma modülü, yoğunluk, uzayabilirlik) tanıtmaktadır. Ayrıca kumaş sertliğinin dökümlülük üzerine büyük bir etki yaptığını düşünen araştırmacı, kumaş eğilme uzunluğunun ölçümüne ilişkin prensipleri ortaya koymuş ve onun çalışmalarının sonucu olarak Sabit Açılı Eğilme Ölçeri’ni (Shirley Stiffness Tester) geliştirmiştir (Pierce, 1930).

Berkalp (2003) tarafından bildirildiğine göre 1960'lı yılların başlarında, bilim adamları kendi ölçüm prensiplerini ortaya çıkarmış ve farklı metotlar kullanarak, Treloar kesme deformasyonu; Livesey ve Owen eğilme sertliği; Morner ve Eeg-Olofsson kesme özelliği ölçümlerini geliştirmişlerdir. Aynı yıllarda İsveç'te Lindberg ve onun yönettiği bir araştırmacı grubu, giysi yapılabirlik ve dikilmiş giysinin görünümü konularında ilk kez ciddi araştırmalar yapmışlar ve bu çalışmalar sonucu dikilebilirlik özelliğinin kumaşın gerilme, kesme, eğilme davranışlarının ve şekil alabilirlik özelliğinin bir fonksiyonu olduğunu ortaya koymuşlardır.

1968 yılında Japonya’da Kawabata ve arkadaşları tarafından tutumun objektif olarak belirlenmesi ve standardizasyonu üzerine başlatılan çalışmalar, tutum konusundaki araştırmalara büyük katkı sağlamıştır. Kumaş özelliklerinin objektif olarak belirlenmesi konusunda önemli bir sempozyum olan Avustralya-Japonya sempozyumunda Kawabata kumaş tutumu konusunda gerçekleştirdiği çalışmaları temel maddeler halinde özetlemiştir. Kumaş tutumunu standardize etmek için Japonya’da yapmış oldukları çalışmalar, kumaş tutum standartlarının uygulanışı, toplam tutum ve ilk tutumun objektif ölçümü, ölçülen mekanik özelliklerin tutum değerlerine dönüşümü için oluşturulan eşitlikler ve son olarak kumaş tutumunun ve mekanik özelliklerin objektif ölçümünün uygulanması konusunda detaylı bilgiler verilmiştir (Kawabata 1982).

Objektif kumaş ölçüm teknolojisine ilişkin çalışmaların hız kazandığı 70'li yıllara doğru Cusick, dökümlülük özelliğinin pratik olarak tespitine büyük katkılar yapan ve günümüzde de kullanılmakta olan Cusick Dökümlülük Ölçerini geliştirmişlerdir. Cusick dairesel bir kumaş örneğinin daha küçük çaplı iki yatay dairesel plaka arasından sarkıtılarak dökümlülüğünün ölçüldüğü dökümlülük ölçerini geliştirerek farklı kumaşlarla yaptığı deneysel çalışmalar sonucunda dökümlülük katsayısı için bir denklem geliştirmiştir (Cusick 1965).

Cusick başka bir çalışmada da subjektif dökümlülük değerlendirmeleri ile dökümlülük katsayısı ve eğilme uzunluğu arasında %5'den büyük güven seviyeleri için istatistiksel açıdan önemli bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır (Cusick 1968). Okur (2001) tarafından bildirildiğine göre Chu ve arkadaşları ise 57 kişiye yaptırdıkları subjektif dökümlülük değerlendirmeleri ile objektif olarak ölçülen dökümlülük katsayıları arasında 0.788'lik bir korelasyon katsayısı bulmuşlardır.

1972'de Sudnik kumaş gramajı, eğilme uzunluğu ve kesme özelliğinin kumaşın dökümlülük özelliğine katkıda bulunması gerektiğini savunarak, bu faktörler arasında değişik derecelerde korelasyonlar elde etmiştir (Sudnik 1972). Okur (2001) tarafından bildirildiğine göre Tanebe dökümlülük katsayısının büyük ölçüde eğilme modülü ve metrekare ağırlığından etkilendiğini göstermek üzere çok değişkenli regresyon analizini kullanmış ve bu özelliklerden dökümlülük katsayısını tahminlemek üzere denklemler bulmuştur.

Morooka ve arkadaşları (1976), dökümlülük katsayısının kumaşın temel mekanik özelliklerinden yola çıkarak hesaplanmasını sağlayacak bir tahminleme denklemi bulmak amacıyla yaptıkları araştırmalarında, erkek elbiselik kumaşı olarak kullanılabilen 138 dokuma kumaşı incelemişler ve bu kumaşların dökümlülük katsayılarını ve KES-F sistemi ile bu sistemde temel alınan 16 mekanik özelliği ölçmüşlerdir. Araştırmacılar uygulamalarında çok değişkenli regresyon analizi sonucu eğilme rijitliğinin ve birim alanın ağırlığının kumaşa dökümlülük katsayısını belirleyici parametreler olduğu ortaya koymuşlardır. Bulgularına göre, dökümlülük katsayısının hesaplanmasında KES-F sistemindeki 16 parametre kullanıldığında regresyon belirleme katsayısı 0.82 iken, sadece eğilme, ağırlık-kalınlık ve kesme özellikleri olmak üzere 3 parametre kullanıldığı zaman katsayı 0.78 olmaktadır.

Kumaş özelliklerinin objektif olarak ölçmek amacıyla KESF ve ardından geliştirilen FAST gibi sistemler bulunmasına rağmen, maliyetinin yüksek oluşu nedeniyle araştırmacılar objektif ölçüm sistemleri konusundaki arayışını sürdürmüşlerdir. Bu çalışmalar arasında Hearle ve arkadaşlarının (1988) geliştirmiş olduğu “Çok Amaçlı Kumaş Ölçeri (Multipurpose Fabric Tester)” dikkat çekicidir. Bu alet kumaşın yüzey özelliklerini (geometrik pürüzlülük ve sürtünme katsayısı), dökümlülüğünü ve eğilme rijitliğini ölçmek üzere tasarlanmıştır. Alete yüzey özelliklerini belirlemek için 9x9cm’den büyük örnekler, eğilme rijitliği ve dökümlülüğü belirlemek için ise 24, 30, 36 cm çaplı standart dökümlülük örnekleri kullanılmaktadır. Eğilme rijitliği değerleri, dairesel olarak örneklerin 10 cm çaplı destek plakası yardımıyla eğilme uzunluklarının tespit edilmesi ile hesaplanmaktadır. Disk üzerinde dökümlü duran örneğin projekte edilen alanı ile gölge alanından klasik yöntemdeki gibi dökümlülük katsayısı hesaplanmıştır. Araştırmacılar yapılan testler sonucunda ortaya koydukları prototipin tekrarlanabilir sonuçlar verdiği ve klasik yöntemlerle karşılaştırıldığında sonuçları memnuniyet verici olduğunu belirtmektedirler.

Collier ve arkadaşları (1999) ise kumaş dökümlülüğünün tahminlenmesinde kesme özelliklerinin eğilme özelliklerinden daha önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılara göre kesme histerisizi dökümlülük katsayısı ile yakından ilişkilidir. Collier KES sisteminde test ettiği eğilme ve kesme özellikleri değerleri ve Cantilever testinden (Sabit Açılı Eğilme Ölçeri) elde ettiği eğilme direnci değerleri ile dökümlülük katsayısı arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında dökümlülük katsayısını kendi tasarladığı bir dökümlülük ölçerinde ölçmüştür. Elde ettiği sonuçlara göre dökümlülük katsayısı küçük olan kumaşların kesme ve eğilme dirençleri de düşüktür. Ayrı Collier Stepwise yöntemi ile yaptığı çoklu regresyon analizinde dökümlülük katsayısının tahminlenmesinde KES sisteminden elde edilen eğilme sertliği, Cantilever testinden elde edilen eğilme rijidliği, kesme histerisizi ve kalınlığın önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Hu arkadaşları da (1998) çalışmalarında dokuma kumaşlarda Cusick Dökümlülük Ölçerinde belirlenen dökümlülük katsayıları ve KES-F sisteminde test edilen çeşitli mekanik özelliklere ilişkin 16 parametre arasındaki ilişkileri incelemiştir. İncelemelerine göre dökümlülük katsayısı ile parametrelerin sekizi arasında önemli korelasyonlar vardır. Bu parametrelerin beşi eğilme ve kesme özelliklerine ilişkin parametreler, diğerleri kumaş birim alanının ağırlığı, yüzey pürüzlülük testinden elde edilen sürtünme katsayısının ortalama sapması ve çekme testinden elde edilen gerilim-gerinim eğrisinin doğrusallığıdır.

Hes ve arkadaşları (2001) ise Akıllı Kumaş Tutum Ölçeri (Fabric Intelligent Handle Tester-FIHT) adını verdikleri bir cihaz geliştirerek temel mekanik ve termal duyuşal sinyalleri ölçmeyi ve subjektif değerlendirme işlemini simüle etmeyi amaçlamışlardır. Ölçüm sırasında ısı akışı, baskı ve sürtünme değerleri belirlenerek bir yazılıma işlenmektedir. Test sırasında elde edilen dinamik ölçüm değerleri kumaşın sıcaklığını ve soğukluğunu sırasıyla verebilmektedir.

Fan ve arkadaşları (2002) KESF ve FAST ile ilgili şikayet edilen fiyat, test süresi, yetişmiş personel ihtiyacı gibi noktalardan hareket ederek kumaşın giysi üretimi ve kullanımı sırasındaki performansını belirlemek için düşük kuvvetler altındaki kumaş mekanik özelliklerini tahribatsız ölçecek portatif bir cihaz geliştirmişlerdir. Cihaz bir çekme ünitesi, bir kalınlık ve sıkıştırma ünitesi ile birlikte bir bilgisayardan oluşmaktadır.

Dikiş, kumaş dökümlülüğünü etkileyen önemli bir faktördür. Kumaşın giysi formuna gelmesi için kullanılan dikişlerin kumaş performansı üzerinde etkisinin olacağı açıktır. Peirce'in 1930 yılında yaptığı çalışmadan günümüze kadar, kumaş mekanik özelliklerinin kumaş tutumu üzerine etkilerini incelemek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak dikişli kumaşların dökümlülüğüne yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır.

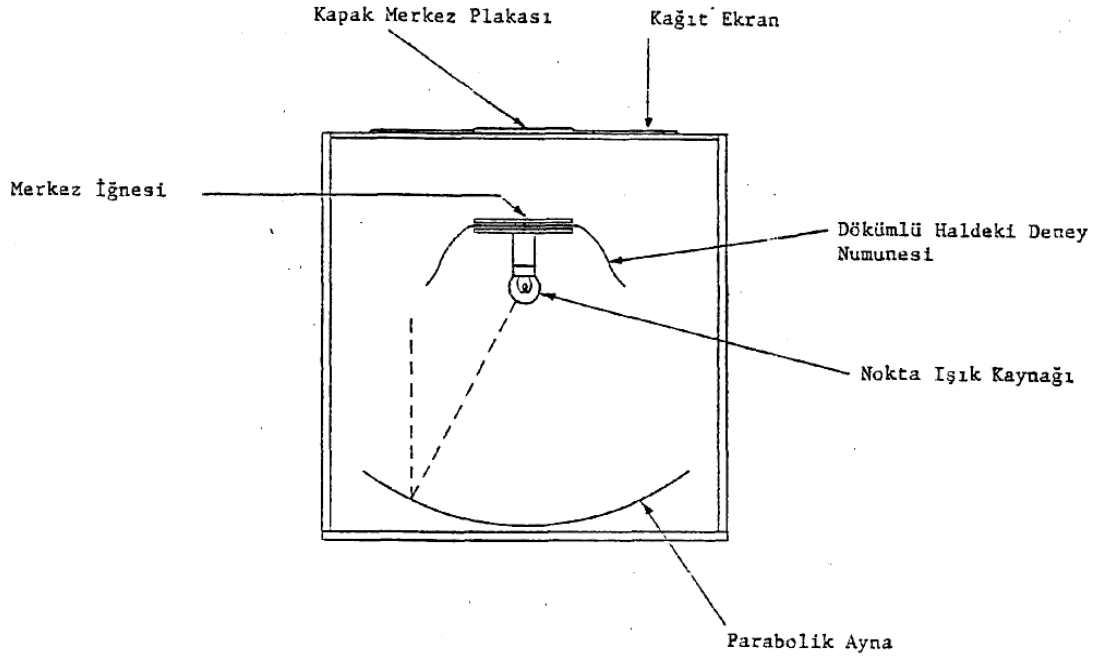
Dikiş parametrelerinin dikilmiş kumaşların tutum özelliklerine etkilerine yönelik ilk çalışmalar 1980'li yıllarda başlamıştır. Dhingra ve Postle (1980), KES-F sistemini kullanarak düz dikişin, dikişli kumaşların kayma dayanımına ve eğilme dayanımına etkileri üzerine çalışmışlardır. Araştırmaları sonucunda düz dikişli kumaşlarda dikişin, kumaş kayma dayanımı üzerinde çok az etkisi olduğunu ancak eğilme dayanımı üzerinde büyük etki yarattığını bulmuşlardır. Eğilme dayanımı üzerinde en büyük etkiyi de dikiş payı sağlamaktadır. Eğilme eksenine dik yönde dikişli kumaş şeritlerinde 1 mm'lik dikiş payı ile yaptıkları çalışmada kumaşın eğilme özelliklerinin, dikişsiz kumaş şeritlerine göre 9 ila 11 kat arasında arttığını görmüşlerdir. Dikiş payının 10 mm'ye çıkartılması durumunda ise bu oranın 26 ile 33 kat arasında arttığı gözlenmiştir. Dhingra ve Postle sadece eğilme eksenine dik yönlü dikilmiş kumaşlar ile çalışmamış, eğilme eksenine paralel yönlü dikişmiş dikişlerinde etkilerini araştırmıştır. Eğilme eksenine paralel yönde dikilen dikişlerle yaptıkları çalışmalarda 1 mm'lik ve 2.5 mm'lik dikiş paylı kumaş şeritleri ile çalışmışlardır. Bu çalışmalarında dikiş payı 1 mm olan kumaşlarda eğilme dayanımı çok önemli bir değişiklik göstermezken, dikiş payı 2.5 mm olan kumaşlarda eğilme dayanımının arttığını

gözlemişlerdir. Ancak yatay dikişli kumaş şeritleri ile çalışarak elde ettikleri sonuçlar, kumaşların eğilme dayanımı konusunda dikey dikişli kumaş şeritlerinin sonuçları kadar önemli etkiler yaratmamıştır.

Suda ve Nagasaka (1984a) KES sistemini kullanarak yaptıkları çalışmalarında; dikiş payı, dikiş sıklığı, dikiş tipi ve dikiş ipliği tipi gibi dikiş parametrelerini değiştirerek dikişin kumaş eğilme dayanımı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmalarında dikişin, kumaşın eğilme özellikleri üzerinde etkisi olduğunu sonucuna varmışlardır. Suda ve Nagasaka (1984b) yaptıkları diğer bir çalışmada eteklerdeki dikişlerin kumaş dökümlülüğüne etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında, eteğin dökümlülüğünü örnekleyebilmek için dairesel kumaş örneklerinin kenarlarına dokusuz yüzeyli kumaş parçalarını birleştirmişlerdir. KES sistemini kullanarak yaptıkları testlerle elde ettikleri eğilme dayanımı sonuçlarından, birleştirilmiş kumaş parçalarının genişliği ve kat sayısındaki değişiminin dökümlülüğe etkilerini incelemişlerdir. Testler sonucunda kumaşa ilave edilen parçalar sayesinde eğilme dayanımının arttığını ifade etmişlerdir. Ancak kumaşın kenarlarına bağlanan kumaş şeritleri ile gerçekçi bir etek örneği yaratılamamıştır. Çünkü gerçek dikiş, kumaş parçalarının bağlı hareketine izin veren iplikler ile bağlanır. Bu alanda gerçek dikiş ile yapılan çalışmalar kumaş dökümlülüğünü anlayabilmekte daha etkili olacaktır.

Bu konuda araştırma yapan Shishoo ve arkadaşları (1971) çok katlı olarak dikilmiş kumaşlar ile çalışmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmalarda birden fazla katlı dikişmiş kumaşların eğilme dayanımlarının, tek katlı dikilmiş kumaşlara nazaran 4 ile 10 kat fazla olduğunu görmüşlerdir. Çok katlı dikilmiş kumaşların eğilme dayanımı yaklaşık olarak tek katların eğilme dayanımının toplamı kadardır.

Hu ve arkadaşları (1997, 2000) dikiş parametrelerinin kumaş tutumuna etkilerine yönelik geçmiş çalışmaları derleyerek bu konuda kapsamlı araştırmalar yapmışlardır. Yaptıkları çalışmaları iki gruba ayırmak mümkündür. Birinci grup çalışmalarında Cusick Dökümlülük Ölçerini kullanarak dikilmiş kumaşların döküm katsayılarını ve dökümlülük profillerini incelemişlerdir. Bu çalışmalarını “3 Boyutlu Kumaş Dökümlülüğü” olarak isimlendirmişlerdir.

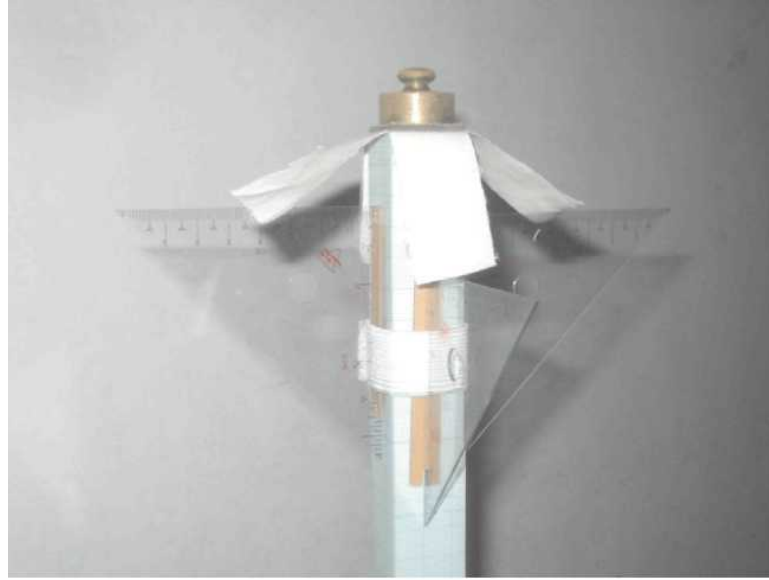


Şekil 2.4. Dökümlülük tayin cihazı (Anonim 1991)

Şekil 2.1.'de görülen dökümlülük tayin cihazının çalışma prensibinde, daire şeklinde kesilmiş kumaş numunesi daha küçük çaplı yatay diskler arasına konulur ve kumaşı alttan destekleyen diskin etrafına kumaş kıvrımlarının serbestçe dökülmesine müsaade edilir. Bu durumdaki numunenin gölgesi kumaş numunesi ile aynı büyüklükte olan dairesel şekilde kesilmiş ve kütlesi tayin edilmiş bir kağıt ekran üzerine düşürülür. Gölgenin dış hatları kağıt üzerine çizilerek belirlenir ve kağıt çizgi boyunca kesilerek gölgede kalan iç kısmın kütlesi tayin edilir. Dökümlülük katsayısı iki kütlelerin oranlaması ile tayin edilir (Anonim 1991).

Hu ve arkadaşları yaptıkları 3 boyutlu dökümlülük çalışmalarında dikiş parametrelerinin etkilerini incelemek amacıyla, dairesel kumaş numuneleri üzerine farklı doğrultularda dikişler denemişlerdir. Dikişleri, kumaşların çap doğrultusunda atkı veya çözgü yönüne paralel bir yada daha fazla dikiş şeklinde uygulamışlardır. Dikişlerin sıklık ve dikiş adımı değerlerini değiştirerek dökümlülük üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Dairesel kumaşlara çap doğrultusunda dikişler dikmenin yanı sıra, kumaş merkezinden belirli mesafelerde dairesel dikişler ile de çalışmışlardır. Yuvarlak dikişli kumaş numunelerinde de dikişin merkezden uzaklığı ve dikiş payı gibi parametreleri değiştirerek dökümlülük üzerindeki etkilerini araştırmışlardır.

Hu ve arkadaşlarının (1997, 2000) “İki Boyutlu Kumaş Dökümlülüğü” olarak isimlendirdikleri diğer çalışma yöntemlerinde, Peirce’ın (1930) teorilerinden elde edilen eğilme prensiplerini kullanarak hesaplanan eğilme uzunluğu aracılığı ile dikişli kumaşların dökümlülüğünü incelemiştir (Hu ve ark 2000). Bir kenarından sabitlenen tekstil mamulleri kendi ağırlığı ile belirli bir açı ve uzunlukta eğilme gösterir. Bu eğilme, sabit açı altındaki kumaş şeridinin sarkma uzunluğunu ölçerek hesaplanabileceği gibi; sabit uzunluktaki kumaş şeridinin sarkma açısı bulunarak da hesaplanabilir. “Shirley Sertlik Ölçeri” ya da “Sabit Açılı Eğilme Ölçeri” kullanarak kumaşların eğilme özellikleri, kumaş şeritlerinin sabit açı altındaki sarkma uzunlukları üzerinden belirlenebilir. Şekil 2.5.’de gösterilen Peirce (1930) tarafından geliştirilen “Flexometer” kullanılarak ise sabit uzunluktaki kumaş şeritlerinin sarkma açıları üzerinden eğilme özelliklerini tespit etmek mümkündür.



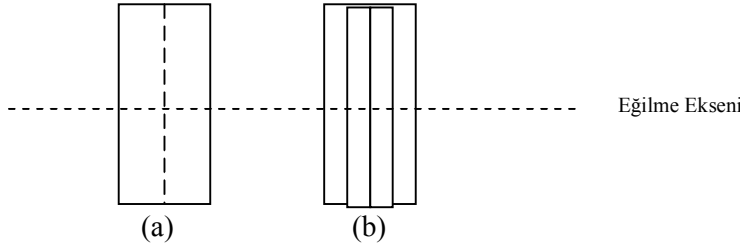
Şekil 2.5 Peirce tarafından geliştirilen flexometre (Sun 2008)

Hu ve arkadaşları çalışmalarını,

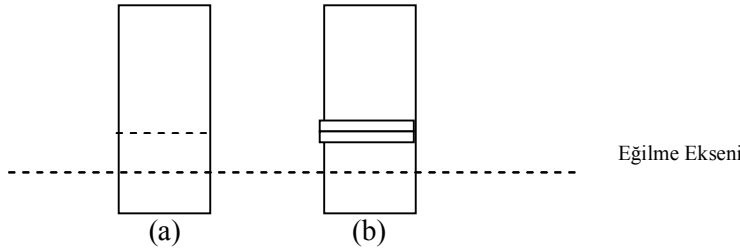
- i. Dikey Dikişli Kumaşlar
- ii. Yatay Dikişli Kumaşlar

olarak isimlendirdikleri iki sistemle gerçekleştirmişlerdir.

Dikdörtgen kumaş şeritlerinin uzun kenarı boyunca (eğilme eksenine dik açılı) ve kumaş ortasına gelecek şekilde dikilmiş kumaşlar ile yaptıkları çalışmalarına “Dikey Dikişli Kumaş” çalışmaları demişlerdir. (Şekil 2.6.). Dikey dikişli kumaşların eğilme uzunluğu testlerini FAST-2 eğilme test cihazı ile gerçekleştirmişlerdir.



Şekil 2.6. Dikey dikişli kumaş şeridi, (a) düz dikişli kumaş şeridinin ön yüzü, (b) dikiş paylı kumaş şeridinin arka yüzü



Şekil 2.7. Yatay dikişli kumaş şeridi, (a) düz dikişli kumaş şeridinin ön yüzü, (b) dikiş paylı kumaş şeridinin arka yüzü

“Yatay Dikişli Kumaş” çalışmalarında ise dikdörtgen kumaş şeritlerinin kısa kenarına paralel (eğilme eksenine paralel) olacak şekilde dikilen düz dikişli kumaşlardır (Şekil 2.7.). Yatay dikişli kumaşlarda dikişin yeri kumaş kenarından farklı mesafelerde olabilmektedir. Dikiş konumunun sabit olmamasından dolayı, bu tip kumaşlarda eğilme uzunluğunu sabit açılı eğilme test cihazı ile hesaplamak doğru sonucu vermeyebileceğinden test için flexometer cihazını kullanmayı tercih edilmiştir (Şekil 2.5.).

Hu ve arkadaşları dikey dikişli kumaşlar ile yaptıkları deneysel çalışmalarda dikiş parametrelerinden dikiş payının eğilme uzunluğu üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında materyal olarak pamuk, keten, yün, ipek ve poliester gibi farklı hammaddelerden mamul dokuma kumaşları incelemişlerdir.

Yaptıkları çalışmaların sonuçlarına göre, kumaşta dikiş olması durumunda eğilme uzunluğunun, dikişsiz kumaşa göre arttığı görülmüştür. Ancak bu artış dikiş payının artışı ile orantısal olarak artmamaktadır. 0 mm-1 mm arası dikiş paylı kumaşlarda eğilme uzunluğu hızlı bir artış gözlenirken, 1 mm – 5 mm arası dikiş paylı kumaşlarda eğilme uzunluğunun artış hızı düşmektedir. Daha yüksek dikiş paylı kumaşların eğilme uzunluklarında ise kayda değer bir değişim olmamıştır. Kumaş tiplerinin farklı olması da dikişli kumaş şeritlerinin eğilme uzunluklarını etkilemiştir. İpek ve poliester gibi hafif kumaşlara dikiş kumaşların eğilme uzunluğunda az miktarda artış sağlarken, ağır kumaşlara dikiş kumaşların eğilme uzunluğunda büyük miktarlarda değişime sebep olmuştur.

Hu ve arkadaşları yatay dikişli kumaşlar ile yaptıkları deneysel çalışmalarda ise dikiş parametresi olarak dikiş payı ile beraber dikişin konumunun da eğilme uzunluğu üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Öncelikle sarkan kumaş ucundan 20 cm içeriye farklı dikiş payları ile dikilen kumaş şeritlerinin eğilme uzunluklarını incelemişler, daha sonra sabit dikiş payı altında dikiş konumundaki değişimin etkilerini incelemişlerdir.

Yaptıkları çalışmaların sonuçlarına göre, yatay dikişli kumaşlar da kumaşların eğilme uzunluğunun azaldığı görülmüştür. Buda kumaşlarda dökümlülüğü artırıcı yönde bir etki yaratmıştır. Kumaşlardaki dikiş payları arttıkça eğilme uzunluğunda azalma olmaktadır ancak bu azalma doğrusal bir yapı izlememektedir. 5 mm'ye kadar olan dikiş paylarında eğilme uzunluğu hızlı bir azalma eğilimi gösterirken, 5 mm'nin üzerindeki dikiş paylarında eğilme uzunluğu azalmaya devam etmekle beraber azalma hızı düşmektedir. Dikişin, kumaş şeritlerinin serbest ucundan uzaklığı da eğilme uzunluğundaki değişimler de etkili olmaktadır. Dikiş konum olarak serbest uca yaklaştıkça kumaşın eğilme uzunluğunun azaldığı gözlenmiştir.

Gürarda (2009); dikiş parametrelerinin düz dikişli kumaşların eğilme dayanımı üzerine etkilerini incelediği deneysel çalışmasında dikiş ipliği kalınlığı, dikiş sıklığı ve dikiş payı gibi bazı dikiş parametrelerinin eğilme davranışı üzerine etkilerini değerlendirmiştir. Yaptığı çalışmada materyal olarak bezayağı pamuklu dokuma kumaş kullanmış, değişmez açılı eğilme ölçeri ile test ettiği düz dikişli kumaşların dikiş parametreleri ile eğilme özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemeye çalışmıştır. Dikiş ipliği kalınlığı, dikiş sıklığı ve dikiş payı gibi parametrelerin optimizasyonu ile kumaş eğilme dayanımının azaltılabileceğini ortaya koymuştur.

Gürarda çalışmasında, 80 (27 Nm) ve 140 (47 Nm) etiket numaralı olmak üzere iki ayrı dikiş ipliği kullanmış, her dikiş ipliği ile farklı dikiş sıklıklarında (3 – 4 – 5 adım/cm) ve dikiş paylarında (2 – 5 – 7 mm) numuneler hazırlayarak dikiş ipliği kalınlığı, dikiş sıklığı ve dikiş payının eğilme dayanımına etkilerini incelemiştir. Numunelerin hazırlanması ve testin yapılışında TS 1409’da belirtilen yöntemi izlemiştir. Kumaş şeritlerinin eğilme dayanımlarını hesaplamak için Sabit Açılı Eğilme Ölçeri (Cantilever Test) kullanmıştır.

Gürarda’nın yaptığı çalışmalara göre, düz dikişli kumaşın eğilme uzunluğu artmaktadır. Dikiş ipliğinin kalınlığındaki değişim kumaş eğilme uzunluğunda hem atkı hem de çözgü yönlerinde önemli değişimler yaratmıştır. 80 etiket numaralı dikiş ipliği ile dikilmiş kumaşların eğilme uzunlukları ve eğilme dayanımları, 140 etiket numaralı dikiş ipliği ile dikilmiş kumaşlara göre daha yüksektir. Buda düşük etiket numaralı dikiş iplikleri ile dikilen kumaşlarda eğilme özelliklerinin yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Dikiş sıklığı ve dikiş payı değerlerindeki değişimler kumaşların eğilme uzunluğu ve eğilme direncinin atkı yönünde önemli ölçüde etkilemektedir. Çözgü yönünde ise dikiş sıklığı ve dikiş payındaki değişimlerin önemli bir etkisi olmamıştır.

Eğilme uzunluğunun artmasındaki en büyük etkiyi dikiş payı sağlamaktadır. Dikiş payı 0-5 mm arası olan dikilmiş kumaşlar eğilme uzunluğu en büyük artışı gösterirken, 5 mm üzeri dikiş payı değerlerde artış miktarı azalmıştır. 5 adım/cm sıklığında ve 5 mm yada 7 mm dikiş paylı dikilmiş kumaşlar yüksek eğilme uzunluğu ve eğilme direnci değerlerine sahipken, 3 adım/cm dikiş sıklığı ve 2 mm dikiş payı ile dikilmiş kumaşların en düşük eğilme uzunluğu ve eğilme direncine sahip olduğunu görülmüştür.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Dikiş parametrelerinin, kumaş eğilme dayanımına etkilerinin incelenmesi maksadıyla yapılan deneysel çalışmalarda %100 Yün ve Yün/Polyester karışımı kamgarn erkek takım elbiselik kumaşlar kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan kumaşların özelliklerinin birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Hammadde olarak kullanılan iplikler uzun lif iplikçiliği ring eğirme yöntemine göre kamgarn işletmelerde üretilmiştir. Ortalama yün lif kalınlığı 20 mikron, ortalama poliester lif kalınlığı 2,8 denyedir. Kesik elyaf polyester kullanılmış ve iplikler harman karışımı ipliği boyalı olarak hazırlanmıştır.

Çizelge 3.1. İplik deney planı

Kumaş Tipi	İplik No Nm (Tex)	Büküm (Tur/m)	Mukavemet (Kgf.Nm)	Kopma Uzaması (%)
%100Yün	56/2 (35,5*2)	1050	8,56	14,21
%80Yün / %20 Polyester	56/2 (35,5*2)	1050	9,08	14,58
%50 Yün / %50 Polyester	56/2 (35,5*2)	1050	9,56	13,26

3.1.1. Kumaş dokuma ve terbiye işlemi

Deneysel çalışmalarda kullanılmak amacıyla Çizelge-3.2.'de verilen 3 tip kumaş hazırlanmıştır. Kumaşlar piyasada en çok kullanılan %100 Yün, %80 Yün - %20 Polyester ve %50 Yün - %50 Polyester dokuma kumaşlar olarak tercih edilmiş. Kumaşlar, Altinyıldız A.Ş. firmasında düşük hızlı Sulzer dokuma makineleri kullanılarak dokunmuştur.

Çizelge 3.2. Kumaş deney planı

Kumaş Tipi	Örgü Tipi	Metrekare Ağırlık (g/m ²)	Çözümlü Sıklığı (tel/cm)	Atkı Sıklığı (tel/cm)	Kumaş Kalınlığı (mm)
%100Yün	2/1 Dimi	170	38	36	0,35
%80Yün / %20 Polyester	2/1 Dimi	160	38	32	0,35
%50 Yün / %50 Polyester	2/1 Dimi	160	38	32	0,33

Dokunmuş kumaşlara bitim işlemleri Altınyıldız A.Ş. firmasında yapılmıştır. Tüm kumaşlara işletme şartlarında yıkama, kurutma, polyester termofiksajı, her iki yüze çok hafif şardon-makas, kazan dekatür işlemleri uygulanmıştır. Uygulanan bitim işlemleri aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

1. Açık en kontrollü 30 °C ön yıkama, 105 °C’de kaynatma, 70 °C ana yıkama, 90 °C durulama.
2. Kurutma 180 °C, 6 sn/dk.
3. Dekatür; 260 kPa basınç, 120 °C sıcaklıkta 180 sn bekletme.

3.1.2. Dikiş ipliği ve dikiş işlemleri

Kumaşların dikiş işlemleri özellikleri Çizelge-3.3’de verilen Altınbaşak P/P 100 dikiş ipliği kullanılarak yapılmıştır. Altınbaşak Poly Poly dikiş iplikleri sonsuz elyaf üzerine kesik elyaf polyester kaplanarak üretilmiştir.

Çizelge 3.3. Dikiş ipliği deney planı

İplik Cinsi	Polyester, çift katlı
İplik Numarası	160x2 dtex, 38/2 Ne
Büküm	Tek kat büküm: 1027 tur/m İki kat büküm: 1007 tur /m

Hazırlanan kumaşların dikim işlemleri JUKI DDL-5550-6/SC-320 marka basit alt transportlu düz dikiş makinesinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. JUKI DDL-5550-6/SC-320 düz dikiş makinesi

3.2. Yöntem

Deneysel çalışmalar İstanbul Kalite Yönetim Bölge Başkanlığı Laboratuvar Müdürlüğü ve PFI Ortadoğu Ayakkabı, Deri Kalite Kontrol ve Geliştirme Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Tüm örnekler, deneysel çalışma öncesinde en az 24 saat standart atmosfer koşullarında (20 ± 2 C sıcaklık ve $\%65 \pm 2$ bağıl nem) bekletilerek kondisyonlanmıştır.

3.2.1. Kumaş sıklığının belirlenmesi

Kumaşların atkı ve çözgü yönündeki sıklıkları, TS 250 EN 1049-2 “Dokunmuş Kumaşlar-Yapı-Analiz Metotları - Bölüm2: Birim Uzunluktaki İplik Sayısının Tayini” standardı esas alınarak incelenmiştir.

Kondisyonlanmış deney numunelerinin her biri 5 adet çözgü yönünde, 5 adet atkı yönünde sıklıklar sayılmış ve aritmetik ortalamaları alınarak kumaş sıklıkları tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçları santimetredeki iplik sayısı (tel/cm) olarak ifade edilmiştir.

3.2.2. Kumaş birim ağırlığının belirlenmesi

Kumaşların metrekare ağırlıklarının tespiti TS 251 “Dokunmuş Kumaşlar-Birim Uzunluk ve Birim Alan Kütlesinin Tayini” standardı esas alınarak yapılmıştır.

Kondisyonlanmış kumaşlardan alınan 10’ar adet alınan örnekler tartılmış ve aritmetik ortalamaları alınarak birim alan kütleleri tespit edilmiştir.

3.2.3. Kumaş kalınlığının belirlenmesi

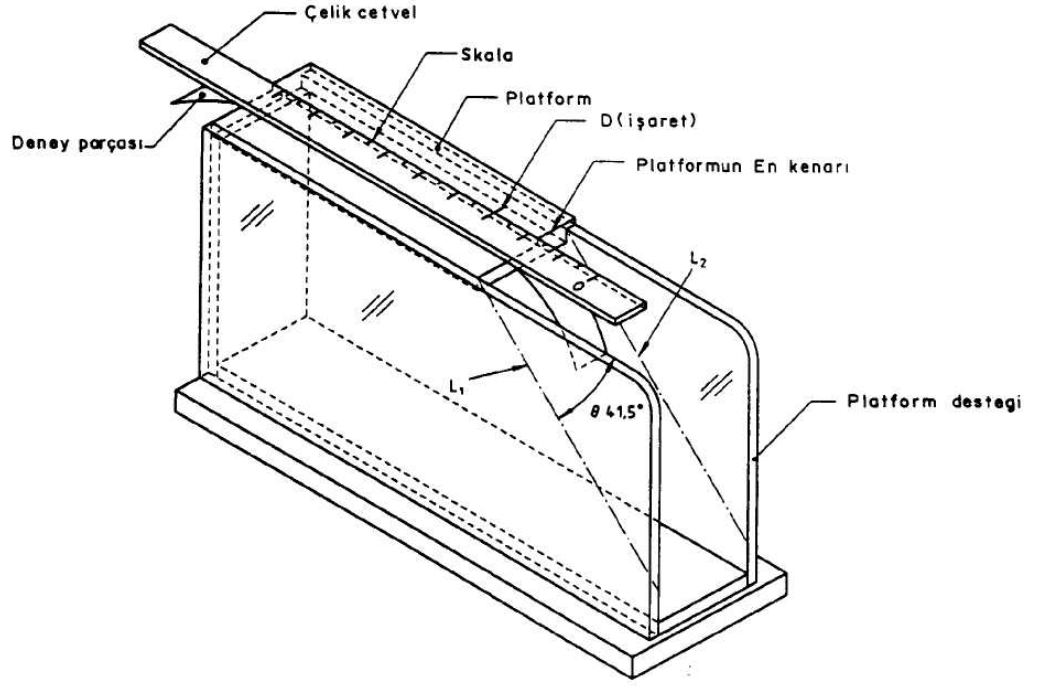
Kumaş kalınlığı testler TS 7128 EN ISO 5084 “Tekstil-Tekstil Mamullerinin Kalınlık Tayini” standardı esas alınarak yapılmıştır.

Kıvrımsız ve kırışksız olan kondisyonlanmış kumaşların her birinin 5 farklı yerinden ölçümler alınmış ve aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır.

3.2.4. Kumaş eğilme özelliklerinin belirlenmesi

TS 1409 “Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Eğilme Dayanımı Tayini” standardı esas alınarak testler yapılmıştır.

Eğilme direnci ya da eğilme rijitliği, mamulün eğilmeye karşı gösterdiği karşı koymadır. Eğilme ise bir ucu yatay olarak sabitlenen dikdörtgen biçiminde kesilmiş kumaşın, kendi ağırlığı altında yatay durumundan sapmasıdır. Örneğin, elde muayene edildiğinde sert hissedilen tekstil mamullerinin eğilme direnci yüksektir. Kullanılan cihaz “Değişmez açılı eğilme cihazı”dır. Eğilme direncinin birimi ise miligram santimetre (mg.cm)’dir.



Şekil 3.2. Sabit açılı eğilme test cihazı (TS 1409)

Sabit açılı eğilme cihazının özellikleri Şekil 3.2. de gösterilmektedir. 38 x 150 mm boyutunda yatay Platform düzlemi üzerine, üst yüzü santimetre ve milimetre bölüntülü Skala sürgüsü yerleştirilir. Skala sürgüsünün ön ucu ile Platform düzleminin ön ucu üstte iken sürgü üzerindeki O çizgisi düzlem üzerindeki D başlangıç çizgisiyle çakışır. Platform düzleminin üst ön kenarından geçen ve yatayla 41,5 derecelik bir açı yapan L_1 ve L_2 gözetleme çizgileri cihazın yan saydam kapakları üzerine çizilmiştir. Skala sürgüsünün alt yüzü ince bir lastikle kaplanmış ve platformun üst yüzü parlatılmıştır. Böylece bu iki yüzey arasındaki numune rahatça kayabilmektedir.

Deney numunesi, bir ucu platform kenarı ile üst üste gelerek ve skala sürgüsünün O çizgisi D başlangıç çizgisiyle çakışacak şekilde, düzlem ile sürgü arasına yerleştirilir. Sürgü öne doğru yavaş yavaş kaydırılmak suretiyle, numunenin kendi ağırlığı altında eğilerek düzlem kenarından sarkması sağlanır. Numunenin ucu L_1 ve L_2 çizgilerine değince sürgü durdurulur ve skaladan sarkma uzunluğu okunur.

Kumaşlar kondisyonlandıktan sonra her biri 2,5cm x 15cm boyutlarında olmak üzere 4 adet çözümlü yönünde ve 4 adet atkı yönünde numuneler hazırlanmıştır. Her deney numunesinde, her iki yüz sırayla, yukarı gelecek şekilde ilk kez bir ve sonra diğer ucu için ayrı ayrı olmak üzere toplam 4 ölçme yapılır. Numunelerin hem önyüz hem de arka yüzünden ve her iki ucundan olmak üzere toplam 32 adet (16 adet çözümlü, 16 adet atkı) değer elde edilmiş olup ardından aşağıdaki formüller ile hesaplamalar yapılmıştır.

Çözümlü veya atkı sarkma uzunlukları (X_C , X_A) bütün ölçüm değerlerinin ortalaması olarak hesaplanır.

$$C_C = X_C / 2 \quad (cm)$$

$$C_A = X_A / 2 \quad (cm)$$

$$G_C = 0,1 * W * (C_C)^3 \quad (mg.cm)$$

$$G_A = 0,1 * W * (C_A)^3 \quad (mg.cm)$$

$$G_0 = \sqrt{G_C * G_A} \quad (mg.cm)$$

X_C : Çözümlü Yönü Sarkma Uzunluğu

X_A : Atkı Yönü Sarkma Uzunluğu

C_C : Çözümlü Yönü Eğilme Uzunluğu

C_A : Atkı Yönü Eğilme Uzunluğu

G_C : Çözümlü Yönü Eğilme Direnci

G_A : Atkı Yönü Eğilme Direnci

G_0 : Kumaş Eğilme Direnci

3.2.5. Dikilecek kumaşların hazırlığı

Hazırlanan kumaşların dikim işlemleri JUKI DDL-5550-6/SC-320 marka basit alt transportlu düz dikiş makinesinde gerçekleştirilmiştir. Kumaşın transportu esnasında dışarıdan etkiye maruz kalmaması için kumaş boyutlarında metal bir klavuz kullanılmıştır. Bu

klavuz sayesinde makine transportu bitene kadar kişi elle müdahale etmemiştir. Klavuz transport dişlilerinin hemen önüne yerleştirilmiştir.

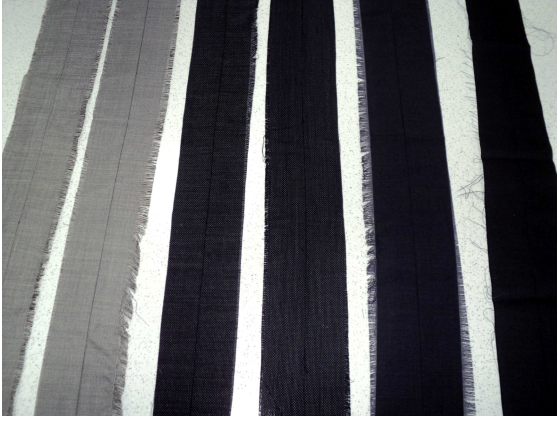


Şekil 3.3. Dikiş testinin uygulanış şekli

Deneysel çalışmada dikey dikişli kumaş şeritleri ile çalışılmıştır. Dikey dikişler kumaş şeritlerinin uzun kenarına paralel ve örneğin ortasında yer alacak şekilde dikilmiştir. Uygulanacak dikiş sıklıkları 2 adım/cm, 4 adım/cm ve 6 adım/cm, uygulanacak dikiş payları ise 3 cm, 5 cm ve 7 cm olarak planlanmıştır.

Numunelerin TS 1409 “Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Eğilme Dayanımı Tayini” standardına uygunluğunu sağlamak için her bir kumaş türünden 10 cm x 25 cm boyutlarında olmak üzere atkı ve çözgü yönlerinde numuneler kesilmiştir. Numuneler numaralandırılmış, çözgü ve atkı yönleri belirtilmiştir. 10 cm x 25 cm ebadındaki kumaşlar kısa kenarından ikiye katlanarak (uzun kenarlar üst üste gelecek şekilde) kumaş ortasından 1,5 cm mesafeden belirlenen dikiş sıklıklarında dikilmiştir. Dikiş sıklıkları 2 adım/cm, 4 adım/cm ve 6 adım/cm olarak 3 farklı ayarda çalışılmıştır.

Dikiş işlemlerinden sonra, ikiye katlanmış halde dikilmiş kumaşların dikiş payları kesilerek birbirinden ayrılmıştır. Dikiş payları ters yönler bakacak şekilde katlanmış ve kumaş şeritleri ütülenmiştir. Hazırlanan kumaş şeritleri Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.’de görülmektedir.



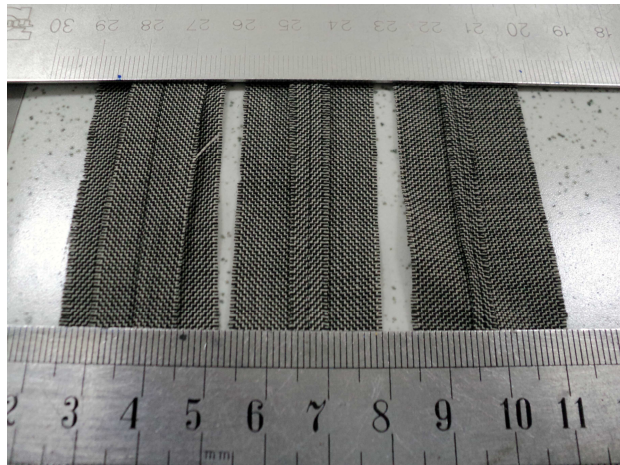
Şekil 3.4. Deney numuneleri



Şekil 3.5. Deney numuneleri

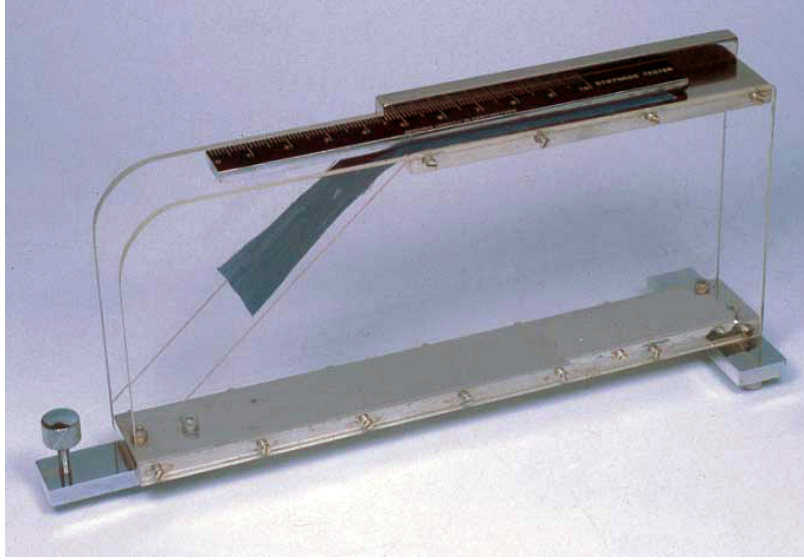
Dikiş işlemleri tamamlanan kumaş şeritleri laboratuvar ortamına alınarak en az 24 saat standart atmosfer koşullarında bekletilmiştir.

Kondisyonlanan kumaş şeritleri TS 1409 test standardında belirtilen 2,5 cm x 15 cm ebatlarında kesilmiştir. Dikiş payları da istenilen uzunluklarda kesilerek ayarlanmıştır. Dikiş payları ise 3 cm, 5 cm ve 7 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Test standardına uygun ölçülerde hazırlanan test numuneleri Şekil 3.6.'da görülmektedir.



Şekil 3.6. Deney Numuneleri

Numunelerin hem önyüz hem de arka yüzünden ve her iki ucundan olmak üzere toplam 4 ölçme yapılmıştır. TS 1409 “Dokunmuş Tekstil Mamullerinin Eğilme Dayanımı Tayini” standardına uygun şekilde, değişmez açılı eğilme cihazı (cantilever tester) kullanılarak testler yapılmış sonuçlar değerlendirilmek üzere kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Testin uygulaması

Deneysel çalışma için öncelikle üç farklı kumaş türünün dikişsiz haldeki numuneleri test edilerek eğilme dayanımları tespit edilmiştir. Daha sonra üç farklı kumaş türünün değişik dikiş sıklığı ve değişik dikiş paylarındaki numuneleri test edilmiştir. %100 Yün kumaş için öncelikle 2 adım/cm dikiş sıklığında hazırlanmış 3 mm dikiş paylı test numuneleri atkı ve çözgü yönlerinde ayrı ayrı test edilerek eğilme dayanımı test sonuçları kaydedilmiştir. Daha sonra %100 yün kumaşa ait 2 adım/cm dikiş sıklığında hazırlanmış 5 mm ve 7 mm dikiş paylı test numuneleri de aynı şekilde atkı ve çözgü yönleri için teste tabi tutulmuş ve eğilme dayanımı test sonuçları kaydedilmiştir. %80 Yün %20 Polyester kumaş ve %50 yün / %50 Polyester kumaş içinde aynı yöntemle test uygulanmış ve sonuçlar kaydedilmiştir. Deney planı Çizelge 3.4.’de belirtildiği şekildedir.

Çizelge 3.4. Deney Planı

	Kumaş tipi	Dikiş Sıklığı (adım/cm)	Dikiş Payı (mm)
1	%100 Yün (dikişsiz)	-	-
2	%100 Yün	2	3
3	%100 Yün	2	5
4	%100 Yün	2	7
5	%100 Yün	4	3
6	%100 Yün	4	5
7	%100 Yün	4	7
8	%100 Yün	6	3
9	%100 Yün	6	5
10	%100 Yün	6	7
11	%80 Yün / %20 Polyester (dikişsiz)	-	-
12	%80 Yün / %20 Polyester	2	3
13	%80 Yün / %20 Polyester	2	5
14	%80 Yün / %20 Polyester	2	7
15	%80 Yün / %20 Polyester	4	3
16	%80 Yün / %20 Polyester	4	5
17	%80 Yün / %20 Polyester	4	7
18	%80 Yün / %20 Polyester	6	3
19	%80 Yün / %20 Polyester	6	5
20	%80 Yün / %20 Polyester	6	7
21	%50 Yün / %50 Polyester (dikişsiz)	-	-
22	%50 Yün / %50 Polyester	2	3
23	%50 Yün / %50 Polyester	2	5
24	%50 Yün / %50 Polyester	2	7
25	%50 Yün / %50 Polyester	4	3
26	%50 Yün / %50 Polyester	4	5
27	%50 Yün / %50 Polyester	4	7
28	%50 Yün / %50 Polyester	6	3
29	%50 Yün / %50 Polyester	6	5
30	%50 Yün / %50 Polyester	6	7

3.2.6. Sonuçların değerlendirilmesi

Deney sonuçlarının değerlendirilmesi En Küçük Anlamlı Fark Testi ‘‘LSD’’ (Least Significant Difference) kullanılarak oklu Varyans Analizi (ANOVA) ile yapılmıştır. İstatistiksel alışmada Minitab 15 İstatistiksel Analiz Programı kullanılmış varyans analizleri sonucunda elde edilen \pm değerleri ve bunların $\alpha = 0,05$ seviyesine göre istatistiksel olarak önemliliği değerlendirilmiştir. Sonuçların istatistiksel olarak farklılığı A B C harfleri ile ifade edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölüm, kumaşlara uygulanan testleri ve buna bağlı olarak testler sonucunda elde edilen bulguları içermektedir.

4.1. Kumaş Yapısal Özelliklerine Ait Bulgular

Kumaşların yöntem bölümünde verilen ölçümler sonucu bulunan atkı ve çözgü sıklığı değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kumaşların sıklık özellikleri

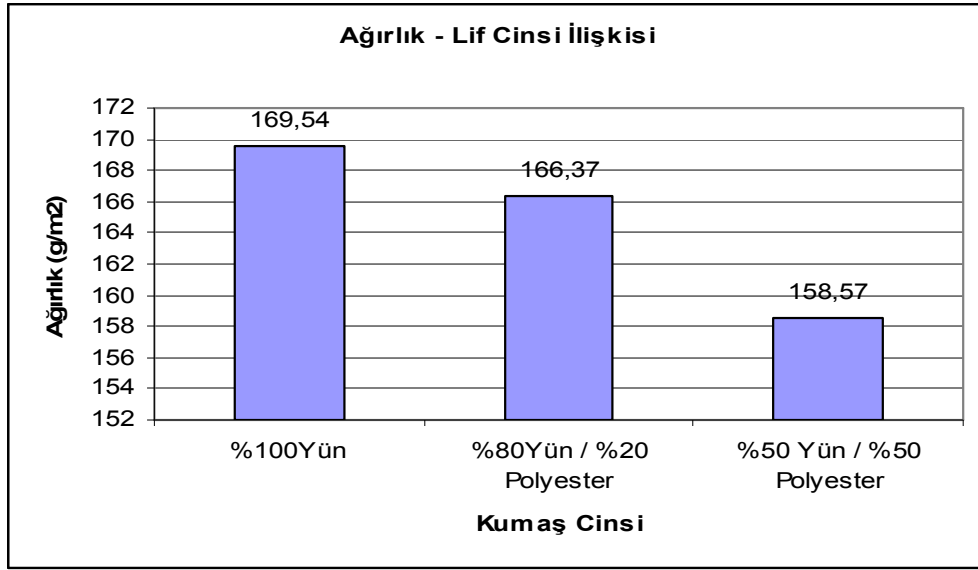
Kumaş Tipi	Çözgü Sıklığı (tel/cm)	Cv (%)	Atkı Sıklığı (tel/cm)	Cv (%)
%100 Yün	37	0,32	34,4	0,40
%80 Yün / %20 Polyester	37,3	0,30	33,3	0,29
%50 Yün / %50 Polyester	37	0,32	33,3	0,30

4.2. Kumaş Metrekare Ağırlık ve Kalınlık Özelliklerine Ait Bulgular

Kumaşların yöntem bölümünde verilen ölçümler sonucu elde edilen metrekare ağırlık ve kalınlık değerleri Çizelge 4.2.'de, metrekare ağırlık değerlerinin grafiksel gösterimi Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kumaşların metrekare ağırlık ve kalınlık özellikleri

Kumaş Tipi	Metrekare Ağırlık (g/m ²)	Cv (%)	Kumaş Kalınlığı (mm)	Cv (%)
%100Yün	169,54	0,92	0,35	0,00
%80Yün / %20 Polyester	166,37	1,57	0,35	0,01
%50 Yün / %50 Polyester	158,57	1,29	0,33	0,01



Şekil 4.1. Lif cinsi değişimi ile metrekare ağırlık değerlerinin karşılaştırılması

4.3. Kumaş Eğilme Özelliklerine Ait Bulgular

Dikiş parametrelerinin değişiminin kumaşların eğilme dayanımı üzerindeki etkilerini inceleyebilmek amacıyla yapılan bu çalışmada, dikilmiş kumaşların eğilme özellikleri ile karşılaştırma yapabilmek için kumaşların öncelikle dikişsiz formlarının eğilme özellikleri tespit edilmiştir. Kumaşların yöntem bölümünde verilen ölçümler sonucu bulunan eğilme uzunluğu ve eğilme direnci değerleri Çizelgeler 4.3. , 4.4. ve 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. %100 Yün kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	3,3	3,3	3,8	3,6	3,2	3,2	3,1	3,1
	Arka Uç	3,4	3,2	3,7	3,6	3,2	3,2	3,1	3,0
Arka Yüz	Ön Uç	3,3	3,2	3,7	3,5	3,2	3,3	3,1	3,0
	Arka Uç	3,0	3,2	3,8	3,6	3,2	3,2	3,1	3,1
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		3,5				3,2			
Eğilme Uzunluğu		1,7				1,6			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		87,3				66,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		76,1							

Çizelge 4.4. %80 Yün / %20 Polyester kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 Polyester		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	3,2	3,2	3,2	3,4	2,9	2,9	3,2	3,0
	Arka Uç	3,2	3,2	3,2	3,5	2,9	3,0	3,3	3,0
Arka Yüz	Ön Uç	3,2	3,2	3,1	3,4	3,1	2,9	3,2	3,0
	Arka Uç	3,2	3,1	3,2	3,5	3,0	3,1	3,3	3,0
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		3,2				3,0			
Eğilme Uzunluğu		1,6				1,5			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		71,1				58,6			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		64,6							

Çizelge 4.5. %50 Yün / %50 Polyester kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 Polyester		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	3,4	3,0	3,2	3,3	2,8	2,9	3,1	3,1
	Arka Uç	3,2	3,0	3,3	3,3	2,8	2,9	3,1	3,1
Arka Yüz	Ön Uç	3,3	3,0	3,3	3,4	2,8	2,9	3,2	3,1
	Arka Uç	3,1	2,9	3,3	3,3	2,9	2,9	3,1	3,1
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		3,2				3,0			
Eğilme Uzunluğu		1,6				1,5			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		65,1				52,9			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		58,7							

Üç farklı kumaş türü için karşılaştırmalı eğilme uzunlukları ve eğilme dirençleri Çizelge 4.6.'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.6. Üç farklı kumaş türü için eğilme özellikleri

Kumaş Tipi	Eğilme Uzunluğu (cm)				Eğilme Direnci (mg.cm)				Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)	
	Çözü	CV	Atkı	CV	Çözü	CV	Atkı	CV		
%100Yün	1,73	0,12	1,58	0,05	88,51	18,37	66,47	5,69	76,01	6,03
%80Y / %20 P	1,62	0,06	1,52	0,07	71,45	8,67	58,95	7,79	64,61	4,84
%50Y / %50 P	1,60	0,07	1,49	0,06	65,47	8,59	53,15	6,75	58,89	6,76

4.4. Dikilmiş Kumaşların Eğilme Özelliklerine Ait Bulgular

Yöntem bölümünde anlatıldığı şekilde hazırlanan dikilmiş kumaş numunelerinin ölçümler sonucu bulunan eğilme uzunluğu ve eğilme direnci değerleri Çizelgeler 4.7. – 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. %100 Yün, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 2 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,0	7,1	7,1	6,9	7,1	7,2	7,3	7,3
	Arka Uç	6,9	7,1	7,1	7,1	7,3	7,2	7,3	7,1
Arka Yüz	Ön Uç	7,7	7,7	7,9	7,7	8,1	8,0	7,9	8,0
	Arka Uç	7,8	7,8	7,8	7,8	8,0	8,0	8,0	8,1
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,4				7,6			
Eğilme Uzunluğu		3,7				3,8			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		860,1				937,7			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		898,0							

Çizelge 4.8. %100 Yün, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 2 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,5	7,5	7,5	7,5	7,7	7,7	7,5	7,5
	Arka Uç	7,5	7,5	7,5	7,5	7,7	7,6	7,6	7,6
Arka Yüz	Ön Uç	7,7	7,8	7,8	7,7	7,8	7,8	7,9	7,9
	Arka Uç	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,6				7,7			
Eğilme Uzunluğu		3,8				3,9			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		941,6				979,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		960,3							

Çizelge 4.9. %100 Yün, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 2 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,8	7,9	8,0	7,9	8,3	8,3	8,2	8,4
	Arka Uç	7,9	7,9	7,9	7,9	8,2	8,3	8,3	8,3
Arka Yüz	Ön Uç	7,7	7,7	7,7	7,7	8,2	8,1	8,1	8,2
	Arka Uç	7,8	7,6	7,6	7,7	8,2	8,2	8,2	8,1
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,8				8,2			
Eğilme Uzunluğu		3,9				4,1			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		1001,8				1182,2			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1088,3							

Çizelge 4.10. %100 Yün, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 4 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,5	7,6	7,6	7,3	7,7	7,6	7,6	7,3
	Arka Uç	7,7	7,4	7,4	7,5	7,8	7,7	7,5	7,5
Arka Yüz	Ön Uç	8,2	8,4	8,0	8,2	8,6	8,4	8,4	8,6
	Arka Uç	8,3	8,2	8,3	8,4	8,6	8,6	8,5	8,5
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,9				8,0			
Eğilme Uzunluğu		3,9				4,0			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		1034,0				1104,0			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1068,4							

Çizelge 4.11. %100 Yün, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 4 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,6	7,4	7,5	7,3	8,6	8,5	8,5	8,6
	Arka Uç	7,6	7,4	7,5	7,5	8,5	8,5	8,6	8,6
Arka Yüz	Ön Uç	8,0	8,1	7,9	8,0	8,9	8,8	8,8	8,8
	Arka Uç	7,9	8,0	7,9	7,9	8,8	8,8	8,8	8,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,7				8,7			
Eğilme Uzunluğu		3,9				4,3			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		972,7				1385,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1160,8							

Çizelge 4.12. %100 Yün, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 4 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,7	7,6	7,6	7,6	7,7	7,8	7,7	7,7
	Arka Uç	7,8	7,6	7,7	7,5	7,8	7,8	7,8	7,7
Arka Yüz	Ön Uç	7,9	7,9	7,9	7,8	8,0	8,0	8,0	8,0
	Arka Uç	7,9	7,9	7,8	7,8	8,0	8,1	8,1	7,8
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,7				7,9			
Eğilme Uzunluğu		3,9				3,9			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		984,6				1035,0			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1009,5							

Çizelge 4.13. %100 Yün, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 6 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,9	7,9	8,0	8,0	8,2	8,1	8,1	8,2
	Arka Uç	7,9	7,9	7,9	8,0	8,2	8,2	8,2	8,1
Arka Yüz	Ön Uç	8,4	8,3	8,5	8,3	8,2	8,3	8,3	8,2
	Arka Uç	8,5	8,4	8,4	8,3	8,3	8,3	8,2	8,3
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		8,2				8,2			
Eğilme Uzunluğu		4,1				4,1			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		1147,2				1172,0			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1159,5							

Çizelge 4.14. %100 Yün, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 6 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	8,3	8,3	8,4	8,4	8,9	9,0	8,9	8,9
	Arka Uç	8,4	8,5	8,5	8,4	8,9	8,9	9,0	8,9
Arka Yüz	Ön Uç	8,5	8,5	8,5	8,6	9,7	9,6	9,5	9,4
	Arka Uç	8,6	8,6	8,6	8,5	9,5	9,5	9,5	9,3
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		8,5				9,2			
Eğilme Uzunluğu		4,2				4,6			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		1287,8				1659,7			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1461,9							

Çizelge 4.15. %100 Yün, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%100 Yün 6 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	8,2	8,1	8,2	8,2	7,9	7,9	7,9	7,8
	Arka Uç	8,3	8,2	8,2	8,2	7,9	7,9	7,9	7,9
Arka Yüz	Ön Uç	8,4	8,5	8,3	8,5	8,1	8,0	8,1	7,9
	Arka Uç	8,5	8,5	8,3	8,6	8,2	8,2	8,0	8,0
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		8,3				8,0			
Eğilme Uzunluğu		4,2				4,0			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		169,54							
Eğilme Direnci (mg.cm)		1223,8				1072,4			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		1145,6							

Çizelge 4.16. %80 Yün %20 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 2 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,6	5,5	5,5	5,6	6,0	5,8	6,0	5,8
	Arka Uç	6,5	5,5	5,5	5,6	6,0	5,8	5,9	5,8
Arka Yüz	Ön Uç	6,3	6,1	6,0	5,9	6,4	6,5	6,5	6,3
	Arka Uç	6,3	6,0	6,2	5,9	6,4	6,4	6,5	6,3
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,9				6,1			
Eğilme Uzunluğu		2,9				3,1			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		421,2				479,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		449,3							

Çizelge 4.17. %80 Yün %20 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 2 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,1	5,9	5,8	6,2	6,2	6,2	5,9	6,0
	Arka Uç	6,2	5,9	5,9	6,1	6,2	6,2	5,9	5,9
Arka Yüz	Ön Uç	6,5	6,5	6,4	6,5	6,6	6,6	6,6	6,4
	Arka Uç	6,5	6,4	6,4	6,4	6,5	6,4	6,5	6,6
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,2				6,3			
Eğilme Uzunluğu		3,1				3,1			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		503,6				517,5			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		510,5							

Çizelge 4.18. %80 Yün %20 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 2 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,3	6,3	6,1	6,2	6,7	6,7	6,6	6,6
	Arka Uç	6,3	6,2	6,3	6,1	6,6	6,8	6,5	6,7
Arka Yüz	Ön Uç	6,4	6,4	6,4	6,3	7,0	6,9	6,7	7,0
	Arka Uç	6,5	6,5	6,3	6,4	6,8	7,0	6,8	6,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,3				6,8			
Eğilme Uzunluğu		3,2				3,4			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		524,0				646,2			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		581,9							

Çizelge 4.19. %80 Yün %20 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 4 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,1	6,1	6,0	6,3	6,4	6,4	6,3	6,2
	Arka Uç	6,0	6,1	6,0	6,2	6,5	6,3	6,3	6,3
Arka Yüz	Ön Uç	6,7	6,5	6,5	6,5	6,9	6,8	6,8	6,9
	Arka Uç	6,6	6,5	6,5	6,4	6,9	6,8	6,9	6,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,3				6,6			
Eğilme Uzunluğu		3,2				3,3			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		525,6				598,6			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		560,9							

Çizelge 4.20. %80 Yün %20 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 4 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,0	6,1	6,0	5,9	7,0	7,3	7,2	7,2
	Arka Uç	6,1	6,1	6,1	6,0	6,9	7,3	7,2	7,3
Arka Yüz	Ön Uç	6,4	6,3	6,4	6,3	7,6	7,5	7,6	7,6
	Arka Uç	6,3	6,2	6,2	6,2	7,7	7,4	7,5	7,7
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,2				7,4			
Eğilme Uzunluğu		3,1				3,7			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		487,9				836,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		638,8							

Çizelge 4.21. %80 Yün %20 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 4 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,4	6,4	6,4
	Arka Uç	6,2	6,2	6,3	6,2	6,4	6,5	6,4	6,3
Arka Yüz	Ön Uç	6,4	6,5	6,4	6,4	6,5	6,3	6,5	6,5
	Arka Uç	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,4	6,4	6,6
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,3				6,4			
Eğilme Uzunluğu		3,2				3,2			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		532,0				549,0			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		540,4							

Çizelge 4.22. %80 Yün %20 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 6 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,4	6,5	6,4	6,5	6,7	6,5	6,4	6,6
	Arka Uç	6,4	6,4	6,3	6,4	6,6	6,6	6,4	6,5
Arka Yüz	Ön Uç	6,7	6,7	6,7	6,8	6,9	6,9	6,9	7,0
	Arka Uç	6,9	6,6	6,8	6,9	6,9	6,9	6,8	6,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,6				6,7			
Eğilme Uzunluğu		3,3				3,4			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		594,8				632,5			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		613,4							

Çizelge 4.23. %80 Yün %20 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 6 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,0	6,9	6,8	6,9	7,8	7,6	7,9	7,6
	Arka Uç	7,1	6,8	6,7	6,9	7,6	7,7	7,8	7,5
Arka Yüz	Ön Uç	7,3	7,2	7,2	7,0	8,0	7,9	8,0	7,9
	Arka Uç	7,2	7,2	7,2	7,1	8,1	8,0	8,0	7,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		7,0				7,8			
Eğilme Uzunluğu		3,5				3,9			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		721,0				999,8			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		849,0							

Çizelge 4.24. %80 Yün %20 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%80 Yün %20 PES 6 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	7,1	7,2	7,2	6,9	6,7	6,7	6,6	6,6
	Arka Uç	7,2	7,2	7,2	7,0	6,6	6,7	6,5	6,7
Arka Yüz	Ön Uç	6,9	6,8	6,5	6,6	6,8	7,0	6,9	6,9
	Arka Uç	6,8	6,8	6,7	6,5	6,8	6,9	6,9	6,8
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,9				6,8			
Eğilme Uzunluğu		3,5				3,4			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		166,37							
Eğilme Direnci (mg.cm)		685,8				642,8			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		663,9							

Çizelge 4.25. %50 Yün %50 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 2 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	4,9	5,0	4,9	5,0	5,2	5,0	5,1	5,2
	Arka Uç	4,7	4,9	4,9	4,9	5,3	5,1	5,0	5,2
Arka Yüz	Ön Uç	5,2	5,3	5,3	5,3	5,6	5,6	5,7	5,7
	Arka Uç	5,2	5,3	5,3	5,3	5,6	5,6	5,7	5,8
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,1				5,4			
Eğilme Uzunluğu		2,5				2,7			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		261,1				312,5			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		285,7							

Çizelge 4.26. %50 Yün %50 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 2 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,3	5,4	5,2	5,1	5,6	5,5	5,7	5,5
	Arka Uç	5,4	5,5	5,2	5,2	5,5	5,6	5,6	5,4
Arka Yüz	Ön Uç	5,6	5,5	5,6	5,5	5,4	5,4	5,6	5,5
	Arka Uç	5,4	5,6	5,6	5,4	5,5	5,5	5,6	5,5
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,4				5,5			
Eğilme Uzunluğu		2,7				2,8			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		312,1				331,6			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		321,7							

Çizelge 4.27. %50 Yün %50 Polyester, 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 2 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,6	5,5	5,7	5,5	6,1	5,9	5,9	6,0
	Arka Uç	5,5	5,6	5,6	5,4	6,1	6,0	5,8	5,9
Arka Yüz	Ön Uç	5,6	5,4	5,6	5,7	6,2	6,1	6,1	6,2
	Arka Uç	5,6	5,5	5,6	5,6	6,2	6,1	6,1	6,3
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,6				6,1			
Eğilme Uzunluğu		2,8				3,0			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		339,1				444,4			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		388,2							

Çizelge 4.28. %50 Yün %50 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 4 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,4	5,2	5,3	5,3	5,7	5,6	5,5	5,7
	Arka Uç	5,3	5,2	5,2	5,3	5,8	5,7	5,4	5,6
Arka Yüz	Ön Uç	5,7	6,0	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8
	Arka Uç	5,6	6,1	5,8	5,9	6,0	5,9	5,8	5,9
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,6				5,8			
Eğilme Uzunluğu		2,8				2,9			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		341,5				379,7			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		360,1							

Çizelge 4.29. %50 Yün %50 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 4 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,3	5,0	5,2	5,3	6,3	6,2	6,1	6,2
	Arka Uç	5,2	5,1	5,3	5,3	6,3	6,3	6,2	6,3
Arka Yüz	Ön Uç	5,5	5,6	5,7	5,5	6,7	6,7	6,7	6,6
	Arka Uç	5,5	5,5	5,6	5,4	6,8	6,8	6,8	6,7
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,4				6,5			
Eğilme Uzunluğu		2,7				3,2			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		306,8				540,9			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		407,4							

Çizelge 4.30. %50 Yün %50 Polyester, 4 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 4 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,2	5,1	5,2	5,3	5,6	5,5	5,6	5,6
	Arka Uç	5,4	5,2	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,5
Arka Yüz	Ön Uç	5,7	5,6	5,8	5,6	5,8	5,9	5,9	5,7
	Arka Uç	5,6	5,7	5,6	5,7	5,8	5,9	5,8	5,8
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,5				5,7			
Eğilme Uzunluğu		2,7				2,9			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		321,4				368,0			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		343,9							

Çizelge 4.31. %50 Yün %50 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 6 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	5,5	5,6	5,6	5,4	5,9	5,7	5,7	5,7
	Arka Uç	5,4	5,5	5,7	5,4	5,7	5,6	5,7	5,8
Arka Yüz	Ön Uç	6,0	6,0	5,9	5,9	5,9	6,2	6,0	6,2
	Arka Uç	5,9	5,9	6,0	5,8	6,0	5,9	6,1	6,1
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		5,7				5,9			
Eğilme Uzunluğu		2,9				2,9			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		371,0				405,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		387,7							

Çizelge 4.32. %50 Yün %50 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 6 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,2	6,0	5,9	6,1	6,8	6,7	6,5	6,8
	Arka Uç	6,3	6,1	6,1	6,1	6,7	6,7	6,6	6,6
Arka Yüz	Ön Uç	6,1	6,2	6,3	6,3	7,0	7,0	7,1	7,0
	Arka Uç	6,2	6,3	6,4	6,2	7,1	7,1	7,0	7,1
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,2				6,9			
Eğilme Uzunluğu		3,1				3,4			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		467,6				642,7			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		548,2							

Çizelge 4.33. %50 Yün %50 Polyester, 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 7 mm dikiş paylı kumaşa ait eğilme özellikleri deney sonuçları

%50 Yün %50 PES 6 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı		Sarkma Uzunluğu							
		Çözüğü				Atkı			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Ön Yüz	Ön Uç	6,0	6,0	5,9	5,9	6,2	6,1	5,9	6,2
	Arka Uç	5,7	5,8	6,2	5,8	6,1	6,0	5,9	6,3
Arka Yüz	Ön Uç	6,0	6,1	6,0	6,0	6,2	6,2	6,0	6,1
	Arka Uç	6,1	6,0	6,1	6,0	6,3	6,1	6,1	6,2
Ortalama Sarkma Uzunluğu (cm)		6,0				6,1			
Eğilme Uzunluğu		3,0				3,1			
Ortalama Metrekare Ağırlık (g/m ²)		158,57							
Eğilme Direnci (mg.cm)		423,6				454,3			
Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)		438,7							

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çizelge 5.1. Dikişsiz kumaşlara ait eğilme özellikleri sonuçları

Kumaş Tipi	Eğilme Uzunluğu (cm)		Eğilme Direnci (mg.cm)		Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)
	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	
%100 Yün	1,73	1,58	88,51	66,47	76,01
%80 Y,%20 P	1,62	1,52	71,45	58,95	64,61
%50 Y,%50 P	1,60	1,49	65,47	53,15	58,89

Çizelge 5.2. Dikişli kumaşlara ait eğilme özellikleri sonuçları

Kumaş Tipi	Dikiş Sıklığı (adım/cm)	Dikiş Payı (mm)	Eğilme Uzunluğu (cm)		Eğilme Direnci (mg.cm)		Kumaş Eğilme Direnci (mg.cm)
			Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	
%100 Yün	2	3	3,70	3,81	886,35	945,16	904,70
%100 Yün	2	5	3,82	3,87	942,68	980,10	961,15
%100 Yün	2	7	3,90	4,12	1002,43	1182,54	1088,69
%100 Yün	4	3	3,94	4,02	1041,95	1115,41	1077,75
%100 Yün	4	5	3,86	4,34	975,91	1386,39	1162,62
%100 Yün	4	7	3,87	3,94	985,50	1035,91	1010,27
%100 Yün	6	3	4,08	4,10	1149,93	1172,17	1160,33
%100 Yün	6	5	4,24	4,61	1288,24	1665,13	1463,60
%100 Yün	6	7	4,16	3,98	1224,76	1073,07	1146,16
%80 Y,%20 P	2	3	2,94	3,07	425,42	482,19	452,03
%80 Y,%20 P	2	5	3,12	3,15	506,10	519,87	512,58
%80 Y,%20 P	2	7	3,16	3,39	524,47	647,12	582,40
%80 Y,%20 P	4	3	3,16	3,30	527,60	601,59	563,14
%80 Y,%20 P	4	5	3,08	3,69	488,76	838,61	639,94
%80 Y,%20 P	4	7	3,17	3,21	532,19	549,20	540,46
%80 Y,%20 P	6	3	3,29	3,36	596,24	634,31	614,86
%80 Y,%20 P	6	5	3,51	3,92	722,14	1001,23	849,93
%80 Y,%20 P	6	7	3,45	3,38	688,05	643,56	663,59
%50 Y,%50 P	2	3	2,54	2,70	262,40	315,08	287,30
%50 Y,%50 P	2	5	2,70	2,76	312,85	331,75	321,79
%50 Y,%50 P	2	7	2,78	3,04	339,34	444,97	388,37
%50 Y,%50 P	4	3	2,78	2,88	344,74	380,53	361,58
%50 Y,%50 P	4	5	2,68	3,24	307,99	543,50	408,95
%50 Y,%50 P	4	7	2,73	2,85	323,06	368,84	344,96
%50 Y,%50 P	6	3	2,86	2,95	372,49	406,45	388,88
%50 Y,%50 P	6	5	3,09	3,44	468,17	644,61	549,00
%50 Y,%50 P	6	7	2,99	3,06	424,15	454,87	438,81

Çizelge 5.1.'de verilen dikişsiz kumaş numunelerine ait eğilme özellikleri tablosu ve Çizelge 5.2.'de verilen dikişli kumaşlara ait eğilme özellikleri tablosu ile yapılan testlere ait sonuçlar bir arada görülebilmektedir. Dikişli ve dikişsiz kumaşlara ait eğilme özellikleri test sonuçları incelendiğinde kumaşlara düz dikişli kumaşların eğilme uzunluklarının ve eğilme dirençlerinin arttığı görülmektedir. Dikişli kumaşların eğilme uzunlukları 2 ile 3 kat arasında artarken kumaşların eğilme dirençleri 10 ile 20 kat arasında artmaktadır.

Dikişli kumaşlar dökümlülükleri açısından incelenecek olursa, dikişli kumaşların eğilme dayanımları dikişsiz kumaşlara göre fazla çıkmakta bu da dikişli kumaşların dökümlülüğünü azalmaktadır. Dikişli kumaşların daha sert bir yapı kazandığı söylenebilmektedir.

Bu testlerden çıkarılabilecek en önemli sonuç, kumaşlara giysi formu verildiğinde uygulanan dikiş işleminden dolayı giysinin dökümlülüğünün azaldığıdır. Dış giysilik olarak kullanılacak tekstillerde yumuşak bir tutum ve yüksek dökümlülük giysinin konforunu büyük ölçüde etkileyecektir. Bu nedenle dikiş faktörlerinden en önemli ikisi olan dikiş sıklığı ve dikiş payını değiştirerek giysilik kumaşta en uygun dökümlülüğü sağlayacak kumaş eğilme direnci değeri araştırılmıştır.

Sonuçların yorumlanması ilk olarak kumaşlardaki değişen lif oranlarının eğilme özelliklerine etkisi incelenerek yapılmıştır. 3 farklı kumaş türünün eğilme özellikleri test sonuçları karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Daha sonra dikiş payları sabit tutularak üç farklı kumaş türü için değişen dikiş sıklıklarındaki eğilme özellikleri karşılaştırılmıştır. %100 Yün kumaş için öncelikle 3 mm dikiş paylı 2 adım/cm, 4 adım/cm ve 6 adım/cm dikiş sıklığındaki kumaşların eğilme uzunlukları ve eğilme dirençleri karşılaştırılmış daha sonra 5 mm ve 7 mm dikiş paylı %100 yün kumaşlar için de değişen dikiş sıklıklarındaki eğilme özellikleri karşılaştırılmıştır. Diğer kumaş türleri için de işlem tekrarlanmıştır. Son olarak da dikiş sıklıkları sabit tutulan üç farklı kumaş türü için değişen dikiş paylarındaki eğilme özellikleri karşılaştırılmıştır. %100 Yün kumaş için öncelikle 2 adım/cm dikiş sıklığında 3 mm, 5 mm ve 7 mm dikiş paylı kumaşların eğilme uzunlukları ve eğilme dirençleri karşılaştırılmış daha sonra 4 adım/cm ve 6 adım/cm dikiş sıklığındaki %100 yün kumaşlar içinde değişen dikiş paylarındaki eğilme özellikleri karşılaştırılmıştır. Diğer kumaş türleri için de işlem tekrarlanmıştır.

5.1. Kumaşın Lif Cinsindeki Değişimin Eğilme Özelliklerine Etkisi

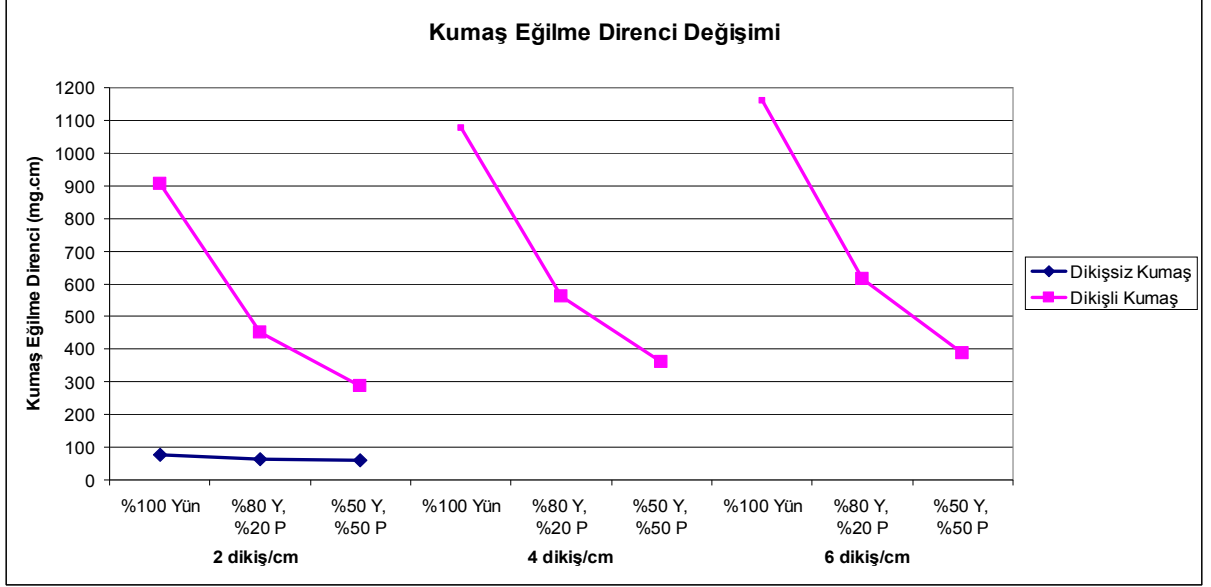
Çizelge 5.3. Test sonuçlarının lif cinsindeki değişime göre istatistiksel değerlendirmesi

SABİT DİKİŞ SIKLIĞI VE DİKİŞ PAYINDA DEĞİŞEN KUMAŞ TİPİNE GÖRE DEĞERLENDİRME									
Dikiş Payı (mm)	Dikiş Sıklığı (adet/cm)	Kumaş Tipi	Çözgü Eğilme Uzunluğu	Atkı Eğilme Uzunluğu	Çözgü Eğilme Direnci	Atkı Eğilme Direnci	Kumaş Eğilme Direnci		
		%100 Yün	1,73	1,58	88,51	66,47	76,01		
		%80 Y,%20 P	1,62	1,52	71,45	58,95	64,61		
		%50 Y,%50 P	1,60	1,49	65,47	53,15	58,89		
3	2	%100 Yün	3,70	3,81	886,35	945,16	904,7	A	A
3	2	%80 Y,%20 P	2,94	3,07	425,42	482,19	452,03	B	B
3	2	%50 Y,%50 P	2,54	2,70	262,40	315,08	287,3	C	C
3	4	%100 Yün	3,94	4,02	1041,95	1115,41	1077,75	A	A
3	4	%80 Y,%20 P	3,16	3,30	527,60	601,59	563,14	B	B
3	4	%50 Y,%50 P	2,80	2,88	344,74	380,53	361,58	C	C
3	6	%100 Yün	4,08	4,10	1149,93	1172,17	1160,33	A	A
3	6	%80 Y,%20 P	3,29	3,36	596,24	634,31	614,86	B	B
3	6	%50 Y,%50 P	2,84	2,93	372,49	406,45	388,88	C	C
5	2	%100 Yün	3,82	3,87	942,68	980,1	961,15	A	A
5	2	%80 Y,%20 P	3,12	3,15	506,1	519,87	512,58	B	B
5	2	%50 Y,%50 P	2,70	2,76	312,85	331,75	321,79	C	C
5	4	%100 Yün	3,86	4,36	975,91	1386,39	1162,62	A	A
5	4	%80 Y,%20 P	3,08	3,69	488,76	838,61	639,94	B	B
5	4	%50 Y,%50 P	2,68	3,24	307,99	543,5	408,95	C	C
5	6	%100 Yün	4,24	4,62	1288,24	1665,13	1463,6	A	A
5	6	%80 Y,%20 P	3,51	3,90	722,14	1001,23	849,93	B	B
5	6	%50 Y,%50 P	3,12	3,42	468,17	644,61	549	C	C
7	2	%100 Yün	3,90	4,12	1002,43	1182,54	1088,69	A	A
7	2	%80 Y,%20 P	3,16	3,39	524,47	647,12	582,4	B	B
7	2	%50 Y,%50 P	2,78	3,04	339,34	444,97	388,37	C	C
7	4	%100 Yün	3,87	3,94	985,50	1035,91	1010,27	A	A
7	4	%80 Y,%20 P	3,17	3,21	532,19	549,2	540,46	B	B
7	4	%50 Y,%50 P	2,74	2,86	323,06	368,84	344,96	C	C
7	6	%100 Yün	4,16	3,98	1224,76	1073,07	1146,16	A	A
7	6	%80 Y,%20 P	3,44	3,38	688,05	643,56	663,59	B	B
7	6	%50 Y,%50 P	2,98	3,08	424,15	454,87	438,81	C	C

Önem seviyesi $\alpha = 0,05$,

ABC: Aynı grup içinde ortak harf taşımayan ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemlidir.

Üç farklı kumaş türü için lif miktarlarındaki değişimin eğilme özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılan istatistiksel değerlendirmenin sonucu Çizelge 5.3.'te grafiksel gösterimi ise Şekil 5.1'de verilmiştir. Test sonuçları incelendiğinde hem dikişsiz hem de dikişli kumaşlarda %100 yün kumaş için elde edilen eğilme uzunluğu ve eğilme direnci değerleri diğer kumaşlardan yüksek çıkmaktadır.



Şekil 5.1. Lif miktarındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi

Şekil 5.1.'de de görüldüğü gibi kumaşlarda polyester lif miktarının artması eğilme uzunluğu ve kumaş eğilme direncini önemli ölçüde etkilemektedir. Polyester lif miktarının artması ile kumaş eğilme uzunluğu ve eğilme direnci değerleri önemli ölçüde düşmektedir. %50 yün %50 polyester kumaşlarda 2 adım/cm'lik dikiş sıklığı ve 3 mm'lik dikiş payındaki kumaş şeritleri en düşük eğilme uzunluğu değerlerine sahip olmakla beraber eğilme dirençleri de en düşük olan kumaşlardır.

%100 Yün kumaşlar içerisinde 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri ise 1463,6 mg.cm'lik kumaş eğilme direnci değerleri ile test örnekler içerisinde en yüksek eğilme özelliği gösteren kumaşlardır. Bu kumaş türü ile imal edilen giysi düşük dökümlülük gösterecek sert bir tutuma sahip olacaktır. Dış giysilik olarak tasarlanan kumaşlarda sentetik lif içeriğinin yüksek olması kumaş dökümlülüğünü artırarak giysinin konfor özelliklerini iyileştirecektir.

5.2. Dikiş Sıklığındaki Değişimin Eğilme Özelliklerine Etkisi

Çizelge 5.4. Test sonuçlarının dikiş sıklığındaki değişime göre istatistiksel değerlendirilmesi

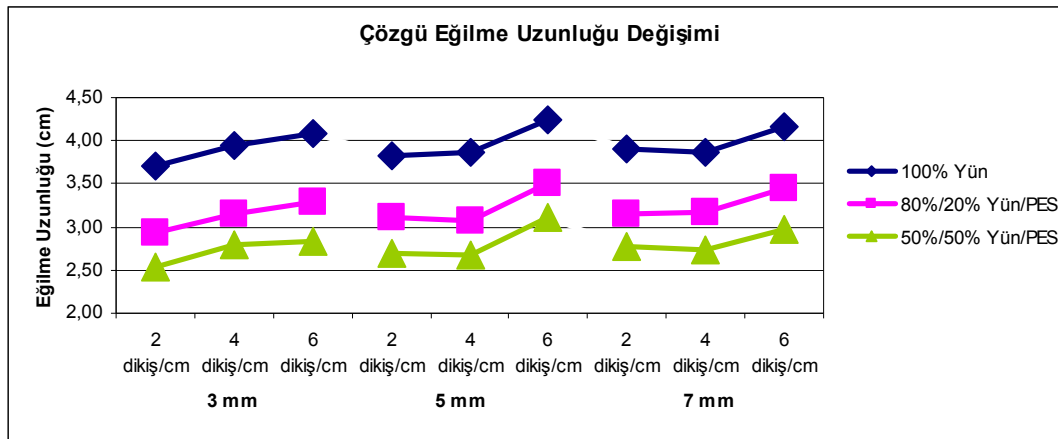
SABİT KUMAŞ TİPİ VE DİKİŞ PAYINDA DEĞİŞEN DİKİŞ SIKLIĞINA GÖRE DEĞERLENDİRME									
Kumaş Tipi	Dikiş Payı (mm)	Dikiş Sıklığı (adet/cm)	Çözgü Eğilme Uzunluğu	Atkı Eğilme Uzunluğu	Çözgü Eğilme Direnci	Atkı Eğilme Direnci	Kumaş Eğilme Direnci		
%100 Yün			1,73	1,58	88,51	66,47	76,01		
%80 Y,%20 P			1,62	1,52	71,45	58,95	64,61		
%50 Y,%50 P			1,60	1,49	65,47	53,15	58,89		
%100 Yün	3	2 dikiş/cm	3,70	3,81	886,35	945,16	904,7	C	C
%100 Yün	3	4 dikiş/cm	3,94	4,02	1041,95	1115,41	1077,75	B	B
%100 Yün	3	6 dikiş/cm	4,08	4,10	1149,93	1172,17	1160,33	A	A
%100 Yün	5	2 dikiş/cm	3,82	3,87	942,68	980,1	961,15	C	C
%100 Yün	5	4 dikiş/cm	3,86	4,36	975,91	1386,39	1162,62	B	B
%100 Yün	5	6 dikiş/cm	4,24	4,62	1288,24	1665,13	1463,6	A	A
%100 Yün	7	2 dikiş/cm	3,90	4,12	1002,43	1182,54	1088,69	B	B
%100 Yün	7	4 dikiş/cm	3,87	3,94	985,50	1035,91	1010,27	C	C
%100 Yün	7	6 dikiş/cm	4,16	3,98	1224,76	1073,07	1146,16	A	A
%80 Y,%20 P	3	2 dikiş/cm	2,94	3,07	425,42	482,19	452,03	C	C
%80 Y,%20 P	3	4 dikiş/cm	3,16	3,30	527,6	601,59	563,14	B	B
%80 Y,%20 P	3	6 dikiş/cm	3,29	3,36	596,24	634,31	614,86	A	A
%80 Y,%20 P	5	2 dikiş/cm	3,12	3,15	506,1	519,87	512,58	C	C
%80 Y,%20 P	5	4 dikiş/cm	3,08	3,69	488,76	838,61	639,94	B	B
%80 Y,%20 P	5	6 dikiş/cm	3,51	3,90	722,14	1001,23	849,93	A	A
%80 Y,%20 P	7	2 dikiş/cm	3,16	3,39	524,47	647,12	582,4	B	B
%80 Y,%20 P	7	4 dikiş/cm	3,17	3,21	532,19	549,2	540,46	B	B
%80 Y,%20 P	7	6 dikiş/cm	3,44	3,38	688,05	643,56	663,59	A	A
%50 Y,%50 P	3	2 dikiş/cm	2,54	2,70	262,40	315,08	287,3	B	B
%50 Y,%50 P	3	4 dikiş/cm	2,80	2,88	344,74	380,53	361,58	A	A
%50 Y,%50 P	3	6 dikiş/cm	2,84	2,93	372,49	406,45	388,88	A	A
%50 Y,%50 P	5	2 dikiş/cm	2,70	2,76	312,85	331,75	321,79	C	C
%50 Y,%50 P	5	4 dikiş/cm	2,68	3,24	307,99	543,5	408,95	B	B
%50 Y,%50 P	5	6 dikiş/cm	3,12	3,42	468,17	644,61	549	A	A
%50 Y,%50 P	7	2 dikiş/cm	2,78	3,04	339,34	444,97	388,37	B	B
%50 Y,%50 P	7	4 dikiş/cm	2,74	2,86	323,06	368,84	344,96	B	B
%50 Y,%50 P	7	6 dikiş/cm	2,98	3,08	424,15	454,87	438,81	A	A

Önem seviyesi $\alpha = 0,05$,

ABC: Aynı grup içinde ortak harf taşımayan ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemlidir.

5.2.1. Dikiş sıklığındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğuna etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin çözgü eğilme uzunluklarındaki değişim Şekil 5.2.'de gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait çözgü eğilme uzunlukları 2,54 cm ile 4,24 cm arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek çözgü eğilme uzunluğu değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda çözgü eğilme uzunluğu yüksekken, kumaşlardaki polyester oranının artması çözgü eğilme uzunluğunu azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.2. Dikiş sıklığındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğuna etkisi

%100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerinin 3,7 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 6 adım/cm'ye doğru artması ile kumaşların çözgü eğilme uzunlukları istatistiksel olarak artmaktadır. 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğu artmaktadır. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda da benzer şekilde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş

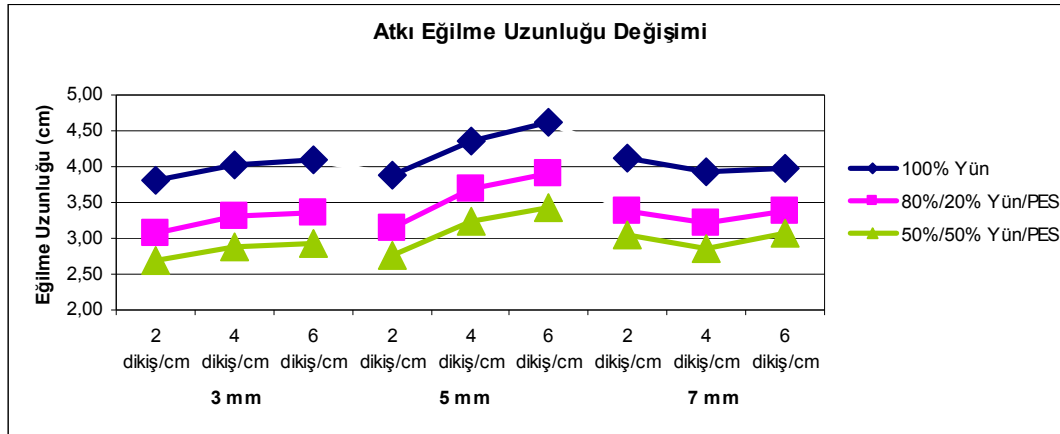
sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğu artmaktadır. %100 Yün kumaşta çözgü eğilme uzunluğu en büyük değeri 4,24 cm ile 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklığındaki test örneğinde almıştır.

%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerinin 2,94 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. Bu kumaş türü için dikiş sıklığındaki değişim çözgü eğilme uzunlukları üzerinde %100 yün kumaştakine benzer bir etki yaratmıştır. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 6 adım/cm'ye doğru artması ile kumaşların çözgü eğilme uzunlukları istatistiksel olarak artmaktadır. 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğu artmaktadır. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda da benzer şekilde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğu artmaktadır.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerinin 2,54 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğunda artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığa sahip numunelerin çözgü eğilme uzunluğu değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde ise 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin çözgü eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğunun arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde de 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin çözgü eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğunun arttığı görülmektedir.

5.2.2. Dikiş sıklığındaki değişimin atkı eğilme uzunluğuna etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin atkı eğilme uzunluklarındaki değişim Şekil 5.3.'de gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait atkı eğilme uzunlukları 2,7 cm ile 4,62 cm arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük atkı eğilme uzunluğu değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek atkı eğilme uzunluğu değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda atkı eğilme uzunluğu yüksekken, kumaşlardaki polyester oranının artması atkı eğilme uzunluğunu azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.3. Dikiş sıklığındaki değişimin atkı eğilme uzunluğuna etkisi

% 100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük atkı eğilme uzunluğu değerinin 3,81 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 ve 5 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının artması ile atkı eğilme uzunluğunun arttığı görülmektedir. 5 mm dikiş paylı kumaşlardaki artış miktarının daha büyük olduğu değerler incelendiğinde göze çarpmaktadır. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise dikiş sıklığının artması atkı eğilme uzunluğuna azaltıcı yönde etki etmiştir. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda dikiş sıklığı 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkarıldığında atkı eğilme uzunluğu etkin bir şekilde azalırken, 4 ve 6 adım/cm sıklık değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir değişim olmamıştır. %100 Yün kumaşta atkı eğilme uzunluğu en büyük değeri 4,62 cm ile 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklığındaki test örneğinde almıştır.

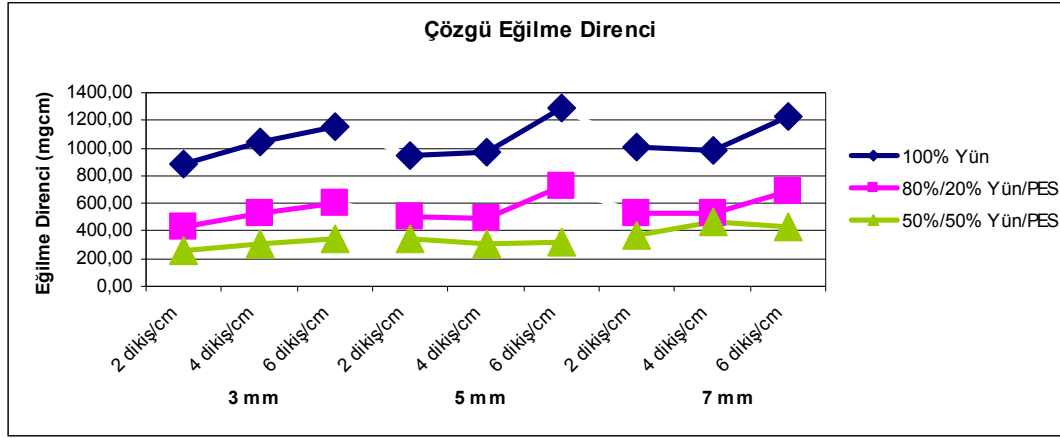
%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme uzunluğu değerinin 3,07 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda atkı eğilme uzunluğunda artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığına sahip numunelerin test sonuçları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı numunelerin test sonuçları incelendiğinde ise sıklığın artması ile atkı eğilme uzunluğunun arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 6 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin atkı eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 4 adım/cm olan test numunelerinin atkı eğilme uzunluğu değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme uzunluğu değerinin 2,7 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda atkı eğilme uzunluğunda artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığına sahip numunelerin test sonuçları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı numunelerin test sonuçları incelendiğinde ise sıklığın artması ile atkı eğilme uzunluğunun arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 6 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin atkı eğilme uzunlukları arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 4 adım/cm olan test numunelerinin atkı eğilme uzunluğu değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

5.2.3. Dikiş sıklığındaki değişimin çözgü eğilme direncine etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin çözgü eğilme dirençlerindeki değişim Şekil 5.4.'te gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait çözgü eğilme dirençleri 262,4 mg.cm ile 1288,24 mg.cm arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük çözgü eğilme direnci değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek çözgü eğilme direnci değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda çözgü eğilme direnci yüksekken, kumaşlardaki

polyester oranının artması çözgü eğilme direnci azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.4. Dikiş sıklığındaki değişimin çözgü eğilme direncine etkisi

%100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük çözgü eğilme direnci değerinin 886,35 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığıнын 2 adım/cm'den 6 adım/cm'ye doğru artması ile kumaşların çözgü eğilme dirençleri istatistiksel olarak artmaktadır. 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığıнын 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direnci artmaktadır. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda da benzer şekilde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığıнын 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direnci artmaktadır. %100 Yün kumaşta çözgü eğilme direnci en büyük değeri 1288,24 mg.cm ile 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklığındaki test örneğinde almıştır.

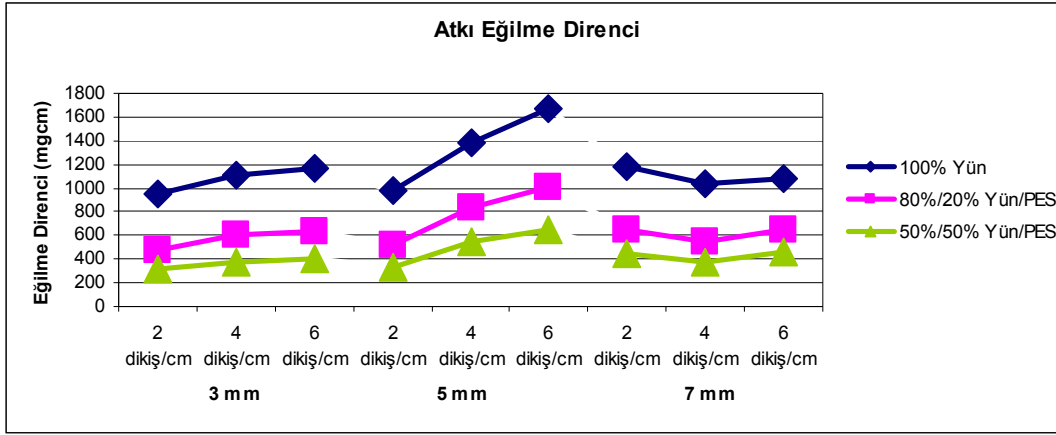
%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme direnci değerinin 425,42 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. Bu kumaş türü için dikiş sıklığındaki değişim çözgü eğilme dirençleri üzerinde %100 yün kumaştakine benzer bir etki yaratmıştır. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığıнын 2 adım/cm'den 6 adım/cm'ye doğru artması ile kumaşların çözgü eğilme dirençleri istatistiksel olarak artmaktadır. 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme

dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direnci artmaktadır. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda da benzer şekilde 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların çözgü eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direnci artmaktadır.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme direnci değerinin 262,4 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direncinde artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığa sahip numuneler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde ise 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin çözgü eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde de 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin çözgü eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme direncinin arttığı görülmektedir.

5.2.4. Dikiş sıklığındaki değişimin atkı eğilme direncine etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin atkı eğilme dirençlerindeki değişim Şekil 5.5.'de gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait atkı eğilme dirençleri 315,08 mg.cm ile 1665,13 mg.cm değerleri arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük atkı eğilme direnci değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek atkı eğilme direnci değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda atkı eğilme direnci yüksekken, kumaşlardaki polyester lif miktarının artması atkı eğilme direncini azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.5. Dikiş sıklığındaki değişimin atkı eğilme direncine etkisi

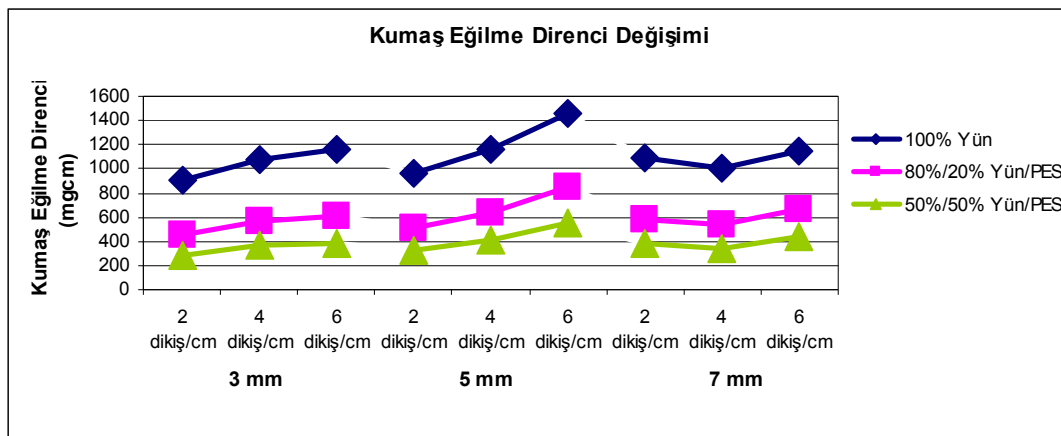
% 100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük atkı eğilme direnci değerinin 945,16 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 ve 5 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının artması ile atkı eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 5 mm dikiş paylı kumaşlardaki artış miktarının daha büyük olduğu değerler incelendiğinde göze çarpmaktadır. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise dikiş sıklığının artması atkı eğilme direncine azaltıcı yönde etki etmiştir. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda dikiş sıklığı 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkarıldığında atkı eğilme direnci etkin bir şekilde azalırken, 4 ve 6 adım/cm sıklık değerlerindeki test örneklerinin atkı eğilme direnci sonuçları arasında istatistiksel açıdan önemli bir değişim olmamıştır. %100 Yün kumaşta atkı eğilme direnci en büyük değeri 1288,24 mg.cm ile 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklığındaki test örneğinde almıştır.

%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme direnci değerinin 482,19 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda atkı eğilme direncinde artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığa sahip numunelerin test sonuçları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı numunelerin test sonuçları incelendiğinde ise sıklığın artması ile atkı eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 6 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin atkı eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 4 adım/cm olan test numunelerinin atkı eğilme direnci değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme direnci değerinin 315,08 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda atkı eğilme direncinde artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığa sahip numunelerin test sonuçları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı numunelerin test sonuçları incelendiğinde ise sıklığın artması ile atkı eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaş şeritleri incelendiğinde 2 ve 6 adım/cm dikiş sıklığında dikilen test numunelerinin atkı eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 4 adım/cm olan test numunelerinin atkı eğilme direnci değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

5.2.5. Dikiş sıklığındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin kumaş eğilme direncindeki değişim Şekil 5.6.'da gösterilmiştir. Kumaş eğilme direnci değerleri 287,3 ile 1463,6 mg.cm arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre; 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı %50 yün / %50 polyester kumaş en düşük ortalama kumaş eğilme direncini değerine sahipken 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı %100 yün kumaş en yüksek ortalama kumaş eğilme direncine sahiptir.



Şekil 5.6. Dikiş sıklığındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi

% 100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük kumaş eğilme direnci değerinin 904,7 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 ve 5 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının artması ile kumaş eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise dikiş sıklığının artması kumaş eğilme direncine azaltıcı yönde etki etmiştir. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda dikiş sıklığı 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkarıldığında kumaş eğilme direnci etkin bir şekilde azalırken, dikiş sıklığı 4 adım/cm değerinden 6 adım/cm değerine yükseltildiğinde kumaş eğilme direnci yükselmiştir.

%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük kumaş eğilme direnci değerinin 452,03 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. Bu kumaş tipi için kumaş eğilme direnç değerlerinin istatistiksel analizi %100 yün kumaş ile oldukça benzer sonuçlar vermiştir. 3 ve 5 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının artması ile kumaş eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların kumaş eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda kumaş eğilme direnci artmaktadır.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük kumaş eğilme direnci değerinin 287,3 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 3 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 4 adım/cm'ye çıkartılması durumunda kumaş eğilme direncinde artış gözlenirken, 4 ve 6 adım/cm sıklığa sahip numunelerin test sonuçları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. 5 mm dikiş paylı numunelerin sonuçlarında ise dikiş sıklığının artması ile kumaş eğilme direncinin de arttığı görülmektedir. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise 2 ve 4 adım/cm dikiş sıklığında dikilen kumaşların kumaş eğilme dirençleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken dikiş sıklığının 6 adım/cm'ye çıkartılması durumunda kumaş eğilme direnci artmaktadır.

5.3. Dikiş Payındaki Değişimin Eğilme Özelliklerine Etkisi

Çizelge 5.5. Test sonuçlarının dikiş payındaki değişime göre istatistiksel değerlendirmesi

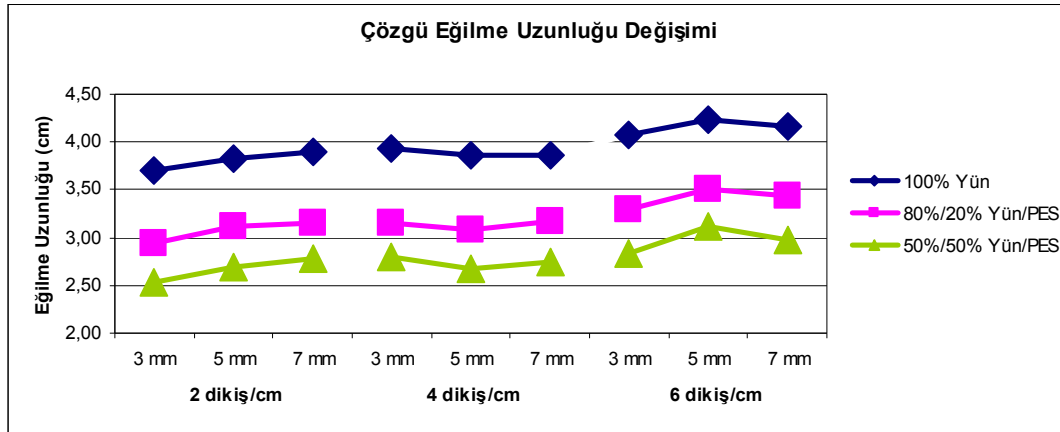
SABİT KUMAŞ TİPİ VE DİKİŞ SIKLIĞINDA DEĞİŞEN DİKİŞ PAYLARINA GÖRE DEĞERLENDİRME										
Kumaş Tipi	Dikiş Sıklığı (adet/cm)	Dikiş Payı (mm)	Çözgü Eğilme Uzunluğu	Atkı Eğilme Uzunluğu	Çözgü Eğilme Direnci	Atkı Eğilme Direnci	Kumaş Eğilme Direnci			
%100 Yün			1,73	1,58	88,51	66,47	76,01			
%80 Y,%20 P			1,62	1,52	71,45	58,95	64,61			
%50 Y,%50 P			1,60	1,49	65,47	53,15	58,89			
%100 Yün	2	3 mm	3,70	3,81	886,35	945,16	904,7	C	B	C
%100 Yün	2	5 mm	3,82	3,87	942,68	980,1	961,15	B	B	B
%100 Yün	2	7 mm	3,90	4,12	1002,43	1182,54	1088,69	A	A	A
%100 Yün	4	3 mm	3,94	4,02	1041,95	1115,41	1077,75	A	B	B
%100 Yün	4	5 mm	3,86	4,36	975,91	1386,39	1162,62	B	A	A
%100 Yün	4	7 mm	3,87	3,94	985,50	1035,91	1010,27	B	C	C
%100 Yün	6	3 mm	4,08	4,10	1149,93	1172,17	1160,33	C	B	B
%100 Yün	6	5 mm	4,24	4,62	1288,24	1665,13	1463,6	A	A	A
%100 Yün	6	7 mm	4,16	3,98	1224,76	1073,07	1146,16	B	C	B
%80 Y,%20 P	2	3 mm	2,94	3,07	425,42	482,19	452,03	B	B	C
%80 Y,%20 P	2	5 mm	3,12	3,15	506,1	519,87	512,58	A	B	B
%80 Y,%20 P	2	7 mm	3,16	3,39	524,47	647,12	582,4	A	A	A
%80 Y,%20 P	4	3 mm	3,16	3,30	527,6	601,59	563,14	A	B	B
%80 Y,%20 P	4	5 mm	3,08	3,69	488,76	838,61	639,94	A	A	A
%80 Y,%20 P	4	7 mm	3,17	3,21	532,19	549,2	540,46	A	B	B
%80 Y,%20 P	6	3 mm	3,29	3,36	596,24	634,31	614,86	B	B	C
%80 Y,%20 P	6	5 mm	3,51	3,90	722,14	1001,23	849,93	A	A	A
%80 Y,%20 P	6	7 mm	3,44	3,38	688,05	643,56	663,59	A	B	B
%50 Y,%50 P	2	3 mm	2,54	2,70	262,40	315,08	287,3	B	B	B
%50 Y,%50 P	2	5 mm	2,70	2,76	312,85	331,75	321,79	A	B	B
%50 Y,%50 P	2	7 mm	2,78	3,04	339,34	444,97	388,37	A	A	A
%50 Y,%50 P	4	3 mm	2,80	2,88	344,74	380,53	361,58	A	B	B
%50 Y,%50 P	4	5 mm	2,68	3,24	307,99	543,5	408,95	A	A	A
%50 Y,%50 P	4	7 mm	2,74	2,86	323,06	368,84	344,96	A	B	B
%50 Y,%50 P	6	3 mm	2,84	2,93	372,49	406,45	388,88	C	B	C
%50 Y,%50 P	6	5 mm	3,12	3,42	468,17	644,61	549	A	A	A
%50 Y,%50 P	6	7 mm	2,98	3,08	424,15	454,87	438,81	A	B	B

Önem seviyesi $\alpha = 0,05$,

ABC: Aynı grup içinde ortak harf taşımayan ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemlidir.

5.3.1. Dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğuna etkisi

3, 5 ve 7 mm dikiş paylarındaki ve değişen dikiş sıklıklarındaki dikey dikişli kumaş şeritlerinin çözgü eğilme uzunluklarındaki değişim Şekil 5.7.'de gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait çözgü eğilme uzunlukları 2,54 cm ile 4,24 cm değerleri arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek çözgü eğilme uzunluğu değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda çözgü eğilme uzunluğu yüksekken, kumaşlardaki polyester oranının artması çözgü eğilme uzunluğunu azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.7. Dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğuna etkisi

%100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerinin 3,7 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. %100 yün kumaş numunelerine ait test sonuçları incelendiğinde dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğu üzerinde istatistiksel bir etkisi olmadığı görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlarda dikiş payının 3 mm ile 5 mm arasındaki değişimi çözgü eğilme uzunluğunu artırırken dikiş payının daha fazla artırılması istatistiksel olarak önemli bir fark yaratmamıştır. 4 ve 6 adım/cm sıklığındaki kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde dikiş payının artması çözgü eğilme uzunluğu değerlerinde artış yaratsa da bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür.

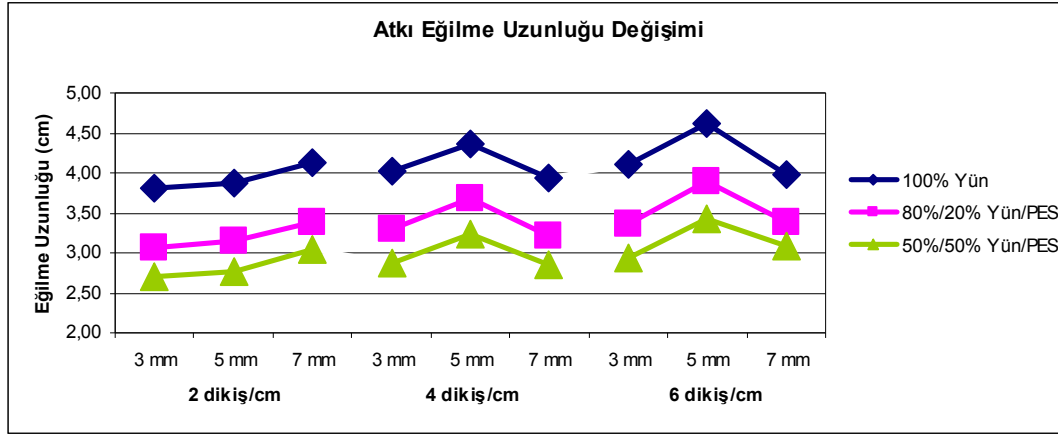
%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerinin 2,94 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. %80 Yün / %20 Polyester kumaşlara ait test sonuçları incelendiğinde de %100 yün kumaştakine benzer şekilde dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme uzunluğu üzerinde istatistiksel bir etkisi olmadığı görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlarda dikiş payının 3 mm ile 5 mm arasındaki değişimi çözgü eğilme uzunluğunu arttırırken dikiş payının daha fazla artırılması istatistiksel olarak önemli bir fark yaratmamıştır. 4 ve 6 adım/cm sıklığındaki kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde dikiş payının artması çözgü eğilme uzunluğu değerlerinde artış yaratsa da bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme uzunluğu değerinin 2,54 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlar şeritleri incelendiğinde çözgü eğilme uzunluğunun 5 mm dikiş payına kadar olan değerler arasında artış gözlenirken dikiş payının daha fazla arttırılması istatistiksel açıdan önemli bir değişiklik yaratmamıştır. 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde çözgü eğilme uzunluğu değerinin 3 mm ile 5 mm dikiş payı değerleri arasında azalma gösterirken 7 mm dikiş payı değeri için tekrar artış gösterdiği görülmektedir. 6 adım/cm sıklığındaki kumaş şeritleri incelendiğinde ise 3 mm dikiş paylı numunelerin en düşük çözgü eğilme uzunluğuna sahipken dikiş payının 5 mm'ye çıkartılması durumunda çözgü eğilme uzunluğunun aniden arttığı, 7 mm dikiş paylı numunelerde ise çözgü eğilme uzunluğunun düştüğü görülmektedir.

5.3.2. Dikiş payındaki değişimin atkı eğilme uzunluğuna etkisi

3, 5 ve 7 mm dikiş paylarındaki ve değişen dikiş sıklıklarındaki dikey dikişli kumaş şeritlerinin atkı eğilme uzunluklarındaki değişim Şekil 5.8.'de gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait atkı eğilme uzunlukları 2,7 cm ile 4,62 cm değerleri arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük atkı eğilme uzunluğu değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek atkı eğilme uzunluğu değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda atkı eğilme uzunluğu yüksekken, kumaşlardaki polyester oranının

artması çözgü eğilme uzunluğu sonuçlarına benzer şekilde atkı eğilme uzunluklarını da azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.8. Dikiş payındaki değişimin atkı eğilme uzunluğuna etkisi

% 100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük atkı eğilme uzunluğunun 3,81 cm değeri ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm kumaş sıklığındaki kumaş şeritlerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde dikiş payının artması ile kumaşların atkı eğilme uzunluklarının arttığı görülmektedir. Bu artış 3 mm ile 5 mm dikiş paylı kumaşlar arasında istatistiksel olarak önemsiz olmakla beraber 5 mm dikiş paylı kumaşlar ile 7 mm dikiş paylı kumaşlar arasında atkı eğilme uzunlukları bakımından önemli bir artış olduğu görülmektedir. 4 adım/ cm sıklığındaki kumaşların test sonuçları incelendiğinde 3 mm dikiş paylı kumaşların en düşük atkı eğilme uzunluğu değerine sahip olduğu görülmektedir. 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme uzunluklarında ani bir yükselme gözlenirken dikiş payı değerinin 7 mm değerine artması ile atkı eğilme uzunluğunun azalarak en düşük değeri aldığı gözlenmiştir. 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde sonuçların 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlar ile benzer olduğu, 3 mm dikiş paylı kumaşların en düşük atkı eğilme uzunluğu değerine sahip olduğu görülmektedir. 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme uzunluklarında ani bir yükselme gözlenirken dikiş payı değerinin 7 mm değerine artması ile atkı eğilme uzunluğunun azalarak en düşük değeri aldığı gözlenmiştir.

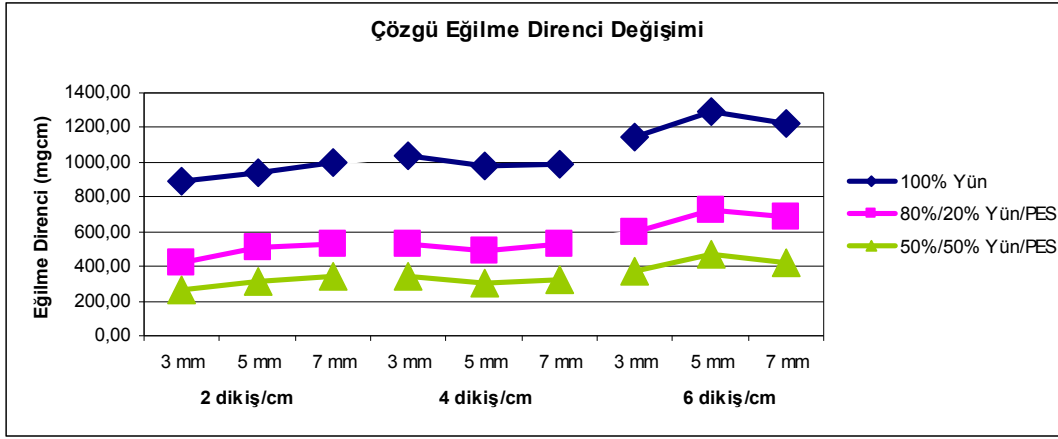
%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme uzunluğu değerinin 3,07 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlarda dikiş payının artması atkı eğilme uzunluğunu düzenli

olarak arttığı görülmektedir. 4 ve 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlara ait test sonuçları incelendiğinde 3 ve 7 mm dikiş paylı örneklere ait test sonuçları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken, 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme uzunluğu en yüksek değeri almaktadır.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme uzunluğu değerinin 2,7 cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki 3 ve 5 mm dikiş paylı numunelere ait test sonuçları incelendiğinde sonuçlar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise atkı eğilme uzunluğunda artış olduğu görülmüştür. 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlara ait test sonuçları incelendiğinde 3 ve 7 mm dikiş paylı örneklere ait test sonuçları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken, 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme uzunluğu en yüksek değeri almaktadır. 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlara ait atkı eğilme uzunluğu sonuçları incelendiğinde dikiş payının 3 mm'den 5 mm'ye çıkartılması durumunda atkı eğilme uzunluğunda hızlı bir artış olduğu, dikiş payının 7 mm'ye çıkartılması durumunda ise atkı eğilme uzunluğunun azaldığı görülmektedir.

5.3.3. Dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme direncine etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin çözgü eğilme dirençlerindeki değişim Şekil 5.9.'te gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait çözgü eğilme dirençleri 262,4 mg.cm ile 1288,24 mg.cm arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük çözgü eğilme direnci değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek çözgü eğilme direnci değerine sahiptir. % 100 yün kumaşlarda çözgü eğilme direnci yüksekken, kumaşlardaki polyester oranının artması çözgü eğilme direnci azaltmaktadır. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.9. Dikiş payındaki değişimin çözgü eğilme direncine etkisi

%100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük çözgü eğilme direnci değerinin 886,35 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki numunelere ait test sonuçları incelendiğinde dikiş payının artması ile çözgü eğilme uzunluğunun arttığı görülmektedir. 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlarda 3 mm dikiş paylı kumaşlar en yüksek çözgü eğilme direnci değerine sahipken dikiş payının artması ile çözgü eğilme uzunluğunun düştüğü görülmektedir. 5 ve 7 mm dikiş paylı kumaşların test sonuçları arasında istatistiksel olarak fark görülmemektedir. 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde 3 mm dikiş paylı kumaşların en düşük çözgü eğilme direnci değerine sahip olduğu görülmektedir. Dikiş payının artması ile çözgü eğilme direnci 5 mm dikiş paylı kumaşlarda en yüksek değeri alırken 7 mm dikiş paylı kumaşlarda çözgü eğilme direncinde azalma olduğu görülmektedir.

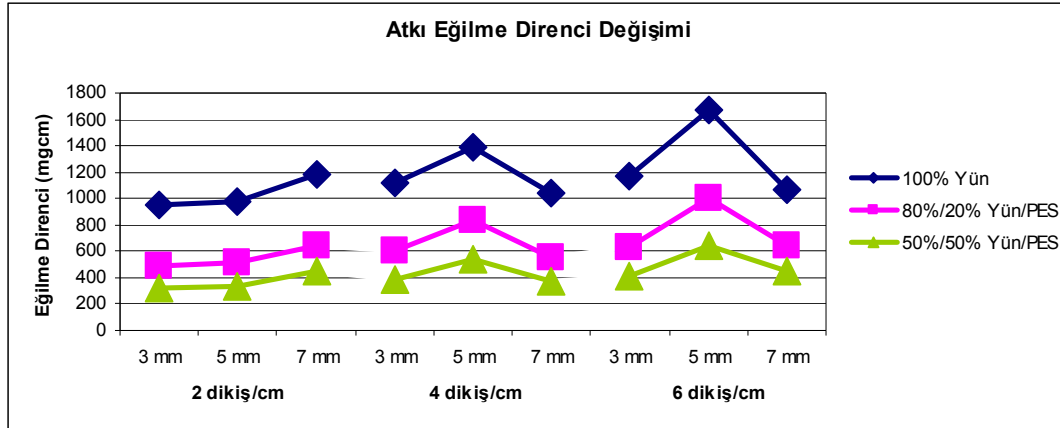
%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme direnci değerinin 425,42 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlarda dikiş payının 3 mm ile 5 mm arasındaki değişimi çözgü eğilme direncini artırırken dikiş payının daha fazla artırılması istatistiksel olarak önemli bir fark yaratmamıştır. 4 ve 6 adım/cm sıklığındaki kumaş şeritlerine ait test sonuçları incelendiğinde dikiş payının artması çözgü eğilme direnci değerlerinde artış yaratsa da bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük çözgü eğilme direnci değerinin 262,4 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlar şeritleri incelendiğinde çözgü eğilme

direncinin 5 mm dikiş payına kadar olan değerleri arasında artış gözlenirken dikiş payının daha fazla arttırılması istatistiksel açıdan önemli bir değişiklik yaratmamıştır. 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde dikiş payının artması ile çözgü eğilme direncinde azalma gözlenmişse de değerler arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı görülmüştür. 6 adım/cm sıklığındaki kumaş şeritleri incelendiğinde çözgü eğilme direncinin 5 mm dikiş payına kadar olan değerleri arasında artış gözlenirken dikiş payının daha fazla arttırılması istatistiksel açıdan önemli bir değişiklik yaratmamıştır.

5.3.4. Dikiş payındaki değişimin atkı eğilme direncine etkisi

2, 4 ve 6 adım/cm dikiş sıklıklarında ve farklı dikiş paylarında dikilmiş dikey dikişli kumaş şeritlerinin atkı eğilme dirençlerindeki değişim Şekil 5.10.'da gösterilmiştir. Kumaş şeritlerine ait atkı eğilme dirençleri 315,08 mg.cm ile 1665,13 mg.cm değerleri arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklıkla dikilmiş %50 yün % 50 polyester kumaş en düşük atkı eğilme direnci değerine sahipken, 5 mm dikiş paylı ve 6 adım/cm sıklıkla dikilmiş %100 yün kumaş en yüksek atkı eğilme direnci değerine sahiptir. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.10. Dikiş payındaki değişimin atkı eğilme direncine etkisi

% 100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük atkı eğilme direncinin 945,16 mg.cm değeri ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm kumaş sıklığındaki kumaş şeritlerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde dikiş payının artması ile kumaşların atkı eğilme direncinin arttığı görülmektedir. Bu artış 3 mm ile 5 mm dikiş paylı

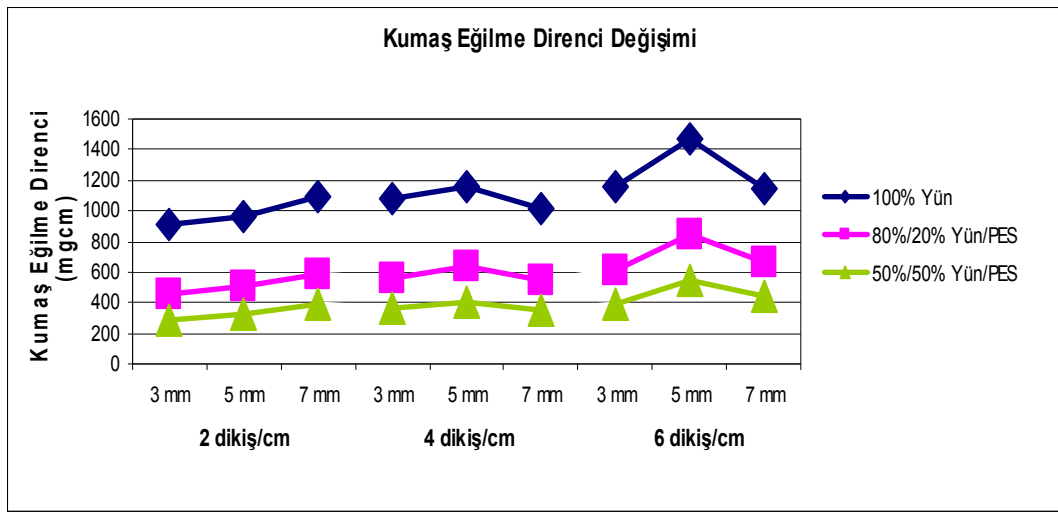
kumaşlar arasında istatistiksel olarak önemsiz olmakla beraber 5 mm dikiş paylı kumaşlar ile 7 mm dikiş paylı kumaşlar arasında atkı eğilme dirençleri bakımından önemli bir artış olduğu görülmektedir. 4 adım/ cm sıklıktaki kumaşların test sonuçları incelendiğinde 3 mm dikiş paylı kumaşların en düşük atkı eğilme direnci değerine sahip olduğu görülmektedir. 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme dirençlerinde ani bir yükselme gözlenirken dikiş payı değerinin 7 mm değerine artması ile atkı eğilme direncinin azalarak en düşük değeri aldığı gözlenmiştir. 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlar incelendiğinde sonuçların 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlar ile benzer olduğu, 3 mm dikiş paylı kumaşların en düşük atkı eğilme direnci değerine sahip olduğu görülmektedir. 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme dirençlerinde ani bir yükselme gözlenirken dikiş payı değerinin 7 mm değerine artması ile atkı eğilme direncinin azalarak en düşük değeri aldığı gözlenmiştir.

%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme direnci değerinin 482,19 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki kumaşlarda dikiş payının artması atkı eğilme direncinin düzenli olarak arttığı görülmektedir. 4 ve 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlara ait test sonuçları incelendiğinde 3 ve 7 mm dikiş paylı örneklere ait test sonuçları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken, 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme direnci en yüksek değeri almaktadır.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük atkı eğilme direnci değerinin 315,08 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki 3 ve 5 mm dikiş paylı numunelere ait test sonuçları incelendiğinde sonuçlar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür. 7 mm dikiş paylı kumaşlarda ise atkı eğilme direncinde artış olduğu görülmüştür. 4 adım/cm sıklığındaki kumaşlara ait test sonuçları incelendiğinde 3 ve 7 mm dikiş paylı örneklere ait test sonuçları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken, 5 mm dikiş paylı kumaşların atkı eğilme direnci en yüksek değeri almaktadır. 6 adım/cm sıklığındaki kumaşlara ait atkı eğilme uzunluğu sonuçları incelendiğinde dikiş payının 3 mm'den 5 mm'ye çıkartılması durumunda atkı eğilme direncinde hızlı bir artış olduğu, dikiş payının 7 mm'ye çıkartılması durumunda ise atkı eğilme direncinin azaldığı görülmektedir.

5.3.5. Dikiş payındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi

3, 5 ve 7 mm dikiş paylarındaki ve değişen dikiş sıklıklarındaki dikey dikişli kumaş şeritlerinin kumaş eğilme dirençlerindeki değişim Şekil 5.11.'da gösterilmiştir. Kumaş eğilme direnci değerleri 287,3 ile 1463,6 mg.cm arasında değişmektedir. Test sonuçlarına göre; 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş paylı %50 yün / %50 polyester kumaş en düşük kumaş eğilme direncine sahipken 6 adım/cm dikiş sıklığında ve 5 mm dikiş paylı %100 yün kumaş en yüksek kumaş eğilme direncine sahiptir. Farklı kumaş türleri için test sonuçları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.



Şekil 5.11. Dikiş payındaki değişimin kumaş eğilme direncine etkisi

% 100 Yün kumaşlar incelendiğinde en düşük kumaş eğilme direnci değerinin 904,7 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm dikiş sıklığındaki kumaşlarda dikiş payının artması ile kumaş eğilme direncini artmaktadır. 4 adım/cm sıklığındaki numunelerin test sonuçları karşılaştırıldığında dikiş payının 3 mm değerinden 5 mm değerine yükselmesi ile kumaş eğilme uzunluğunun arttığı dikiş payını daha fazla arttırılarak 7 mm değerine ulaştığında ise kumaş eğilme direncinin düştüğü görülmektedir. 6 adım/cm sıklığındaki kumaş numunelerine ait test sonuçları karşılaştırıldığında ise dikiş payının 3 ve 7 mm değerleri için kumaş eğilme direnci sonuçları arasında istatistiksel açıdan bir fark gözlenmezken 5 mm dikiş payına sahip numunelerin kumaş eğilme direnci değerlerinin yüksek olduğu görülür.

%80 Yün / %20 Polyester kumaşlar için en düşük kumaş eğilme direnci değerinin 452,03 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm dikiş sıklığındaki kumaş şeritlerinin test sonuçları incelendiğinde dikiş payının artması ile kumaş eğilme direncinin arttığı görülmektedir. 4 adım/cm sıklığındaki kumaş numunelerine ait test sonuçları karşılaştırıldığında ise dikiş payının 3 ve 7 mm değerleri için kumaş eğilme direnci sonuçları arasında istatistiksel açıdan bir fark gözlenmezken 5 mm dikiş payına sahip numunelerin kumaş eğilme direnci değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir. 6 adım/cm dikiş sıklığındaki kumaş numunelerinde ise dikiş payının artması ile kumaş eğilme direncinin arttığı görülmektedir.

%50 Yün / %50 Polyester kumaşlar için en düşük kumaş eğilme direnci değerinin 287,3 mg.cm ile 3 mm dikiş paylı ve 2 adım/cm sıklığındaki test örneklerinde olduğu görülmektedir. 2 adım/cm sıklığındaki 3 ve 5 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin kumaş eğilme direnci test sonuçları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken dikiş payının 7 mm değerine çıkartılması durumunda kumaş eğilme direncinde de artış görülmektedir. 4 adım/cm sıklığındaki 3 ve 7 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin kumaş eğilme direnci test sonuçları arasında istatistiksel olarak bir fark görülmezken 5 mm dikiş paylı kumaş şeritlerinin kumaş eğilme direnci yükselmiştir. 6 adım/cm sıklığındaki numunelerde ise dikiş payının 3 mm'den 5 mm'ye çıkması ile kumaş eğilme direnci artarken, dikiş payı değerinin 7 mm'ye çıkarılması ile kumaş eğilme direncinde ani bir düşüş gözlenmiştir.

5.4. Sonuç

Kumaş tutumu ve kumaş tutumunun tespit yöntemlerine dair geçmiş çalışmalar incelendiğinde kumaş eğilme özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Kumaşların eğilme özellikleri önemli bir tutum belirleyicisi olarak görülmektedir. Bu güne kadar yapılan çalışmalar ile kumaş tutumu ve kumaşın eğilme özellikleri arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Kumaşlar giysi formunda dikişli olarak kullanılırlar. Dolayısı ile dikiş payı ve dikiş sıklığındaki değişim kumaşın bir çok özelliğini etkiler. Bu tez çalışmasında dikiş işlemlerinin kumaş tutumuna olan etkileri incelenmiştir. Materyal olarak tutumun önemli bir faktör olduğu bay ve bayan dış giysilik kumaşlar tercih edilmiş ve sektörde dış giysilik olarak en çok tercih edilen yün ve yün polyester karışımı kumaşlar kullanılmıştır. Dikiş işlemindeki en önemli iki parametre olan dikiş payı ve dikiş sıklığındaki değişimin kumaş eğilme özelliklerine olan etkileri araştırılmıştır. Bununla beraber kumaşlardaki lif miktarı değişiminin de eğilme özelliklerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada Sabit Açılı Eğilme Ölçeri kullanılarak farklı dikiş payları ve farklı dikiş sıklıklarındaki dikey dikişli kumaş şeritlerinin atkı ve çözgü eğilme uzunlukları, eğilme dirençleri ve kumaş eğilme direnci ölçülmüş ve sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Kumaş dökümlülüğünden söz ederken kumaş eğilme direncinden yararlanırız. Dolayısı ile sonuçların yorumlanmasında kumaş eğilme direnci değerleri irdelenmiştir. Sonuç olarak;

- Yapılan deneylerin sonucunda, dikişli kumaşların eğilme uzunluğu ve eğilme direncinin arttığı gözlenmiştir. Dikişli kumaşlarda eğilme uzunluğu atkı ve çözgü yönlerinde 2 ile 3 kat artarken kumaşların eğilme dirençleri 10 ile 20 kat arasında artmaktadır. %100 Yün dikişsiz kumaşlarda çözgü eğilme uzunluğu 1,73 mm ve atkı eğilme uzunluğu 1,58 mm değerine sahipken %100 Yün dikişli kumaşlarda bu değerlerin çözgü eğilme uzunluğunda 3,7 mm ile 4,24 mm değerlerine yükseldiği, atkı eğilme uzunluğunda ise 3,81 mm ile 4,62 mm değerlerine yükseldiği görülmüştür. Aynı şekilde %100 Yün dikişsiz kumaşta kumaş eğilme direnci 76,01 mgcm iken %100 Yün dikişli kumaşta kumaş eğilme direncinin 904,7 mgcm olduğu görülmektedir. Deney sonuçları incelendiğinde diğer kumaş türleri içinde benzer artışların olduğu görülmektedir.

- Dikişli kumaşların eğilme uzunluğu ve eğilme dayanımlarındaki artışı giysinin tutum ve konfor özelliklerini etkilemektedir. Dikişli kumaşların dikişsiz kumaşlara göre yüksek kumaş eğilme direncine sahip olması kumaşların dökümlülüğü azalmakta bu da kumaşların giysi formunda sert bir tutuma sahip olmasına yol açmaktadır. Bu testlerden çıkarılabilecek en önemli sonuç, kumaşlara giysi formu verildiğinde uygulanan dikiş işleminden dolayı giysinin dökümlülüğünün azaldığıdır. Bu nedenledir ki; giysilik bir kumaşın konfeksiyon işlemleri sırasında dikiş sıklığı ve dikiş payı gibi parametrelerini optimize ederek kullanım amacına uygun bir tutum sağlanmalıdır.
- Dikişli kumaşların eğilme dirençlerindeki değişimlerin incelenmesi için yapılan deneylerde, kumaşların lif cinsindeki değişim ve dikiş parametrelerinden dikiş payı ve dikiş sıklığındaki değişim olmak üzere üç farklı değişken incelenmiştir. Deney sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde çoklu varyans analizi verilerine göre kumaş eğilme dayanımı üzerinde en büyük etkiyi kumaşların lif oranlarındaki değişim sağlamıştır.
- Kumaşlardaki polyester lif miktarının artması kumaşın atkı ve çözgü yönlü eğilme direncini ve kumaş eğilme direncini düşürmektedir. %100 Yün dikişli kumaşlarda kumaş eğilme direnci 904,7 ile 1463,6 mgcm arasında değerler alırken, %80 Yün / %20 Polyester kumaşlarda kumaş eğilme direnci 452,3 ile 849,93 mgcm, %50 Yün / %50 Polyester kumaşlarda ise kumaş eğilme direnci 287,3 ile 549 mgcm arasında değerler aldığı gözlenmektedir. Dikişli kumaşların eğilme dayanımlarının tespitine yönelik geçmiş çalışmalarda da benzer sonuçların bulunduğu göz önüne alınarak ve test sonuçlarına göre hafif kumaşlarda eğilme dayanımlarının ağır kumaşlara oranla düşük olduğu söylenebilmektedir. Dış giysilik olarak kullanılması tasarlanan kumaşların sentetik lif miktarının kullanıma uygun bir oranda yüksek tutulması giysinin dökümlülük ve konfor özelliklerini iyileştirecektir.

- Dikişli kumaşlarda dikiş sıklığı değiştirilerek yapılan kumaş eğilme direnci test sonuçları incelendiğinde bu konuda yapılmış geçmiş çalışmalara benzer sonuçlar alınmıştır. Her kumaş türü için dikiş sıklığının artması kumaşın eğilme direncini arttıran bir etki yaratmıştır. %100 Yün kumaşlarda dikiş sıklığının 2 adım/cm'den 6 adım/cm'ye çıkması ile kumaş eğilme direncinin 904,7 – 1160,33 mgcm değer aralığından 1463,6 mgcm değerine kadar yükseldiği görülmektedir. %80 Yün / %20 Polyester 2 adım/cm dikiş sıklığındaki kumaşlar için kumaş eğilme direnci 452,03 – 512,58 mgcm değer aralığından 849,93 mgcm değerine kadar artmıştır. %50 Yün / %50 Polyester kumaşlarda da benzer şekilde kumaş eğilme direnci 287,3 – 388,37 mgcm değer aralığından 549 mgcm değerine kadar artmıştır. Dikiş sıklığı yüksek olan kumaşların eğilme dayanımlarının yüksek olduğu dolayısı ile dökümlülüklerinin azaldığı gözlenmiştir. Bu nedenle dikiş sıklığının mümkün olduğu ölçüde düşük olması giysinin dökümlülüğünü arttıracak ve konfor özelliklerini iyileştirecektir. Ancak sıklığının az olması giysinin dikiş sağlamlığını etkileyeceğinden konfeksiyonda istenmeyen sonuçlar doğurabilecektir. Bunu önlenmesi için 2 adım/cm sıklığı değeri yerine 3 veya 4 adım/cm sıklığında çalışmak hem dikiş sağlamlığını sağlayacak hem de optimal bir kumaş eğilme direnci elde edilmesine yardımcı olacaktır.
- Farklı lif içeriğindeki kumaş türlerine ait değişen dikiş paylarındaki kumaşların kumaş eğilme direnci test sonuçları incelendiğinde dikiş payının artması 5 mm dikiş payı değerine kadar kumaş eğilme direncinde artış yaratmış, dikiş payının bu değer üzerine çıkması durumunda kumaş eğilme direnci düşme eğilimine girmiştir. %100 Yün 5 mm dikiş paylı kumaşlarda kumaş eğilme dayanımı 1463,6 mgcm gibi yüksek bir değer almaktadır. %80 Yün / %20 Polyester 5 mm dikiş paylı kumaşlarda kumaş eğilme direnci 849,93 mgcm, %50 Yün / %50 Polyester 5 mm dikiş paylı kumaşlarda ise kumaş eğilme direnci 549 mgcm değerini almaktadır. Bu sonuçlardan dikiş payını çok düşük yada çok yüksek olmasının kumaş dökümlülüğünü arttırdığı sonucuna varabilmekteyiz. 5 mm dikiş payı ile çalışılması kumaşın eğilme dayanımının yüksek olmasına ve dökümlülüğünün azalmasına neden olacaktır. Optimal bir kumaş eğilme direnci sağlayabilmek için 3 ya da 7 mm dikiş payı ile çalışılması faydalı olacaktır. Bununla beraber kumaş maliyetinin azaltılması amacıyla 7 mm yerine 3 mm dikiş payı ile çalışılması önerilebilir.

- Kumaşlara ait kumaş eğilme direnci test sonuçları incelendiğinde, her kumaş türü için en düşük kumaş eğilme direncinin 2 adım/cm dikiş sıklığında ve 3 mm dikiş payındaki kumaşlarda olduğu görülmektedir. Giysi olarak kullanılması amaçlanan tekstil mamullerinde dökümlülüğün yüksek olması amaçlanmakta bunun içinde eğilme direnci en düşük olan kumaşlar tercih edilmektedir. Bu amaçla dikiş sıklığının 2 adım/cm, dikiş payının ise 3 mm olarak tercih edilmesi optimal bir eğilme direnci sağlayacaktır. Ancak düşük dikiş sıklığının konfeksiyon aşamasında başta mukavemeti düşürücü etki yaratacağından sektöre uygunluğu açısından sıklık değeri 4 adım/cm olarak da tercih edilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Ajiki I (1985). Bending Properties of Seamed Fabrics. 3rd Japan/Australian Joint Symposium on Objective Measurement: Applications to Product Design and Process Control, 319-327, Japan
- Aliouche D, Viallier P (2000). Mechanical and tactile compression of fabrics. Textile Research Journal, 70 (11): 939-944
- ASTM (1990). Textiles-Yarns, Fabrics and General Test Methods, "Standard Specification for Tensile Testing for Textiles, Standard Test Method for Failure in Sewn Seams of Woven Fabrics", ASTM Designation: D 1388-64, ASTM, Easton, PA, USA
- ASTM D 4032- 94, Standard Test Method for Stiffness of Fabric by the Circular Bend Procedure (2001).
- ASTM D 3776 Test Methods for Mass per Unit Area (Weight) of Woven Fabric.(2002)
- ASTM D 1388-96 Standard Test Method for Stiffness of Fabrics (2002).
- Behera B K (2007). Comfort and handle behaviour of linen-blended fabric. AUTEX Research Journal, Vol 7, No 1: 124-128
- Behery H M (1986). Comparison of fabric hand assesment in the United States and Japan. Textile Research Journal, 56(4): 227-240.
- Behery H (2005). Effect of Mechanical and Physical Properties on Fabric Hand, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge England
- Berkalp Ö B (2003). Objektif Kumaş Ölçüm Yöntemleri. Tekstil ve Teknik Dergisi, Mayıs: 176-190.
- Bishop D P (1996). Fabric sensory and mechanical properties. Textile Progress, 26(3): 25-29
- Bona M (1994). Textile Quality, Texilia. Italy
- Collier B J, Epps H H (1999). Textile testing and analysis. Prentice Hall. New Jersey
- Cusick G E (1965). J.Text. Inst., Vol:56, 596-606
- Cusick G E (1968). J.Text. Inst., Vol:59.No:1, 253-260
- Çoban S, Cireli A (1992). Giysilik Kumaşların Tutum Özelliklerinin Objektif Yöntemlerle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, 4:294-301.
- De Boss A, Tester D (1994). SiroFAST Fabric Assurance by Simple Testing, Report No: WT92.02

- Dhingra R C, Postle R (1980). Some aspects of the tailorability of woven and knitted outwear fabric. *Clothing Research Journal*, No. 8: 59-76.
- Elder H M, Fisher S, Armstrong K, Hutchison G (1984). Fabric Softness, Handle and Compression. *Journal of Textile Institute* No:1 : 37- 47
- Ellis B C, Garnsworthy R K (1980). A review of techniques for the assessment of hand. *Textile Research Journal*, 50 (4): 231- 238.
- Fan J, Gardiner J V, Hunter L, (2002). A portable tester for nondestructively measuring fabric properties. *Textile Research Journal* 67 (4), 247-252
- Frydrych J, Matusiak M, Dziworska G, Jakubczyk J (2001). Influence of the weft density and kind of raw material on the handle parameters assessed on the Instron Tester. 6th Asian Textile Conference, Hong Kong.
- Grover G, Sultan M A, Spivak S M (1993). A screening technique for fabric handle. *Journal of The Textile Institute*, 84 (3): 486- 494
- Gürarda A (2009). Dikiş parametrelerinin dokuma kumaşların eğilme dayanımı üzerine etkileri. *Tekstil ve Konfeksiyon*,19(3):242-247
- Hallos R S, Burnip M S, Weir A (1990). The handle of double-jersey knitted fabrics: Part 1: Polar profiles. *Journal Textile Institute*, 81(1): 15- 35
- Hearle J W S, Amirbayat J (1988). The multipurpose fabric tester. *Textile Research Journal*, 4, 588-597.
- Hes L, Li Y, Hu J, Yao B (2001). Integrated measurement of fabric hand. 6th Asian Textile Conference, Hong Kong.
- Hu J, Chung S, Lo M T (1997). Effect of Seams on Fabric Drape. *Int. Journal of Clothing Science and Technology*, 9(3): 220-227.
- Hu J, Chan Y F (1998), *Text. Res. J.*, 68(1), 57-64
- Hu J, Chung S, (2000). Bending Behaviour of Woven Fabrics with Vertical Seams. *Textile Research J*, 70(2):148-153.
- Hui C L, Lau T W, Chan, K C C (2004). Neural network prediction of human psychological perceptions of fabric hand. *Textile Research Journal*, 74(5): 375- 383
- Humphries M (2000). *Fabric glossary (2nd ed.)* .New Jersey: Prentice Hall
- Kawabata S (1980). The standardization and analysis of hand evaluation. *The Textile Machinery of Japan*. No:8 :56-65
- Kawabata S (1982). The development of the objective measurement of fabric handle. *Proceedings of First Japan-Australian Symposium on Objective Spesification of Fabric Quality, Mechanical Properties and Performance*, Kyoto, 31-59

- Kawabata S, Niwa M, Yamashita Y (2002). Recent developments in the evaluation technology of fiber and textiles. Toward the engineered design of textile performance, *Journal of Applied Polymer Science*, 83(3): 687- 702.
- Kırayoğlu B (1996). Yünlü Kumaş Özelliklerinin ve Yün Apresinin Objektif Olarak Değerlendirilmesi. TÜBİTAK-SAGEM, Bursa.
- Kim J O, Slaten B L (1999). Objective evaluation of fabrics. *Textile Research Journal*, 69(1): 56-67
- Mahar T J, Dhingra, Postle R (1982). Comparison of fabric handle assessments in Japan, Australia, New Zeland and India. *Proceedings of First Japan-Australia Symposium on Objective Spesification of Fabric Quality Mechanical Properties and Performance*. Kyoto, 149-159.
- Mahar T J, Postle R (1989). Measuring and interpreting low-stress fabric mechanical and surface properties Part IV: Subjective evaluation of fabric handle. *Textile Research Journal*, 721- 733
- Mahar T J, Wheelwright P, Dhingra, Postle R (1990). Measuring and interpreting low-stress fabric mechanical and surface properties. Part V: Fabric handle attributes and quality descriptors. *Textile Research Journal*, 7-17.
- Matsuo T, Nasu N, Saiko M (1971). Study on the hand part I: The method for measuring hand. *Journal of Textile Society of Japan*, 24(4): 58-68.
- Matsuo T, Harada T, Minoru S (1990). Interpreting handle, *Textile Horizons*, 45
- Morooka H, Niwa M. (1976), *J.Text. Machinery and Society of Japan*, Vol:22, No:3, 67-73
- Niwa M (2002). The importance of clothing science and prospects for the future. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 14(3/4): 238-246
- Okur A (1995). Pamuklu Dokuma Kumaşların Eğilme Dirençleri ve Dökümlülük Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Tekstil ve Mühendis*, 47-48, Mart-Haziran: 21-36.
- Okur A, Cihan T (2001). Kumaş Mekanik Özelliklerinin Dökümlülük Üzerine Etkileri. *Tekstil Maraton*, 4, Temmuz-Ağustos: 18-27.
- Okur A (2002a). Kumaşların sürtünme davranışları üzerine bir araştırma, Bölüm I: Aynı cins kumaşlar arasındaki statik ve kinetik sürtünme dirençlerinin incelenmesi. *Tekstil Maraton*, Yıl:2, Mart-Nisan: 47- 57
- Okur A (2002b). *Tekstil materyallerinde mukavemet testleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi. İzmir
- Okur A (2004). Objektif Kumaş Ölçüm Teknolojisi Yayınlanmamış Ders Notları

- Pan N, Zeronian S H, Ryu H S (1993). An alternative approach to the objective measurement of fabrics. *Textile Research Journal*, 63 (1): 33-43
- Peirce F T (1930). The handle of cloth as a measureble quantity. *The Journal of the Textile Institute Transactions*, Vol:21,b
- Saville B P (1999). *Physical Testing of Textiles*. Woodhead Publishing Ltd., Cambridge.
- Shishoo R L, Cednas M, Olofsson B (1971). *Textik Res. J.* 41, 669
- Sudnic Z M (1972), *Text. Inst. Ind.*, 59(1), 14--18
- Suda N, Nagasaka T (1984a), Dependency of various sewing conditions on the bending property of seams, *Report of Polymeric Materials Research Institute*, No. 142: 39-45.
- Suda N, Nagasaka T (1984b), Influence of the partial change of bending property on the formation of nodes, *Report of Polymeric Materials Research Institute*, No. 142: 47-55.
- Subramaniam V (1990). A simple method of measuring the handle of fabrics and softness of yarns. *Journal of The Textile Institute*, 81(1): 94-96
- Sun M N (2008). A New Tester and Method For Measuring Fabric Stiffness and Drape. *Textile Research J*, 78(9): 761-770.
- Sülar V (2005). Kumaş Tutumunun Ölçülebilir Kumaş Özelliklerinden Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Doktora Bitirme Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstütüsü, İzmir.
- Sülar V, Okur A (2005). Kumaşların Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesinde Subjektif Değerlendirmenin Yeri. *Tekstil ve Mühendis*, Yıl: 12, Sayı:58: 19-28
- Türk Standardı (1974), Dokunmuş Tekstil Mamüllerinin Eğilme Dayanımı Tayini, TS 1409
- Türk Standardı (1991), Tekstil Kumaşlar Dökümlülük Tayini, TS 9693

EKLER

EK – 1 Ayrıntılı Eğilme Özellikleri Test Sonuçları

%100 Yün Kumaşa Ait Eğilme Özellikleri

Çözümlü Sarkma Uzunlukları	Çözümlü Eğilme Uzunlukları	Çözümlü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
3,3	1,7	77,55	3,2	1,6	72,08	74,77	
3,3	1,6	73,42	3,2	1,6	69,44	71,41	
3,8	1,9	112,65	3,1	1,6	64,36	85,15	
3,6	1,8	95,62	3,1	1,6	64,36	78,45	
3,4	1,7	79,67	3,2	1,6	70,75	75,08	
3,2	1,6	72,08	3,2	1,6	72,08	72,08	
3,7	1,9	110,87	3,1	1,5	61,92	82,85	
3,6	1,8	97,24	3,0	1,5	54,96	73,10	
3,3	1,7	78,96	3,2	1,6	72,08	75,44	
3,2	1,6	72,08	3,3	1,6	74,78	73,42	
3,7	1,8	105,62	3,1	1,6	64,36	82,45	
3,5	1,8	93,22	3,0	1,5	59,54	74,50	
3,0	1,5	57,22	3,2	1,6	69,44	63,04	
3,2	1,6	69,44	3,2	1,6	70,75	70,10	
3,8	1,9	120,00	3,1	1,5	61,92	86,20	
3,6	1,8	100,53	3,1	1,5	60,72	78,13	
Ortalama	3,45	1,73	88,51	3,15	1,58	66,47	76,01
CV %	0,24	0,12	18,37	0,09	0,05	5,69	6,03
Max Değer	3,8	1,9	120,00	3,3	1,6	74,78	86,20
Min Değer	3,0	1,5	57,22	3,0	1,5	54,96	63,04

%100 Yün 2 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,0	3,5	733,15	7,1	3,6	764,93	748,87
	7,1	3,5	745,76	7,2	3,6	791,01	768,05
	7,1	3,6	771,40	7,3	3,7	831,22	800,75
	6,9	3,5	708,37	7,3	3,6	810,95	757,93
	6,9	3,5	702,26	7,3	3,6	810,95	754,65
	7,1	3,6	764,93	7,2	3,6	804,26	784,35
	7,1	3,6	758,50	7,3	3,7	838,05	797,29
	7,1	3,5	745,76	7,1	3,6	764,93	755,28
	7,7	3,8	959,99	8,1	4,1	1126,26	1039,80
	7,7	3,9	967,51	8,0	4,0	1101,41	1032,29
	7,9	3,9	1029,08	7,9	4,0	1052,83	1040,89
	7,7	3,9	967,51	8,0	4,0	1076,94	1020,76
	7,8	3,9	997,98	8,0	4,0	1093,21	1044,51
	7,8	3,9	997,98	8,0	4,0	1068,86	1032,81
	7,8	3,9	1013,45	8,0	4,0	1068,86	1040,79
	7,8	3,9	997,98	8,1	4,0	1117,93	1056,25
Ortalama	7,40	3,70	866,35	7,62	3,81	945,16	904,70
CV %	0,38	0,19	131,40	0,41	0,20	150,02	139,08
Max Değer	7,9	3,9	1029,08	8,1	4,1	1126,26	1056,25
Min Değer	6,9	3,5	702,26	7,1	3,6	764,93	748,87

%100 Yün 2 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,5	3,7	879,83	7,7	3,9	967,51	922,63
	7,5	3,8	894,06	7,7	3,8	956,24	924,63
	7,5	3,7	879,83	7,5	3,8	908,44	894,02
	7,5	3,7	879,83	7,5	3,8	904,83	892,24
	7,5	3,8	894,06	7,7	3,8	952,51	922,82
	7,5	3,7	886,93	7,6	3,8	945,07	915,53
	7,5	3,8	894,06	7,6	3,8	915,69	904,81
	7,5	3,8	901,23	7,6	3,8	941,36	921,08
	7,7	3,9	967,51	7,8	3,9	997,98	982,62
	7,8	3,9	997,98	7,8	3,9	1017,34	1007,61
	7,8	3,9	1021,25	7,9	3,9	1036,96	1029,07
	7,7	3,9	982,66	7,9	3,9	1029,08	1005,61
	7,8	3,9	1005,69	7,8	3,9	1021,25	1013,44
	7,8	3,9	990,30	7,8	3,9	1021,25	1005,65
	7,8	3,9	990,30	7,9	3,9	1029,08	1009,51
	7,8	3,9	1017,34	7,9	3,9	1036,96	1027,10
Ortalama	7,63	3,82	942,68	7,73	3,87	980,10	961,15
CV %	0,15	0,08	57,33	0,13	0,06	48,66	52,29
Max Değer	7,8	3,9	1021,25	7,9	3,9	1036,96	1029,07
Min Değer	7,5	3,7	879,83	7,5	3,8	904,83	892,24

%100 Yün 2 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,8	3,9	1017,34	8,3	4,2	1220,54	1114,32
	7,9	3,9	1029,08	8,3	4,2	1229,36	1124,77
	8,0	4,0	1068,86	8,2	4,1	1185,67	1125,75
	7,9	4,0	1060,82	8,4	4,2	1238,23	1146,10
	7,9	3,9	1040,91	8,2	4,1	1185,67	1110,93
	7,9	4,0	1044,87	8,3	4,2	1229,36	1133,37
	7,9	3,9	1029,08	8,3	4,1	1203,02	1112,66
	7,9	4,0	1044,87	8,3	4,2	1229,36	1133,37
	7,7	3,9	982,66	8,2	4,1	1159,96	1067,64
	7,7	3,9	967,51	8,1	4,1	1138,82	1049,67
	7,7	3,8	959,99	8,1	4,1	1134,62	1043,66
	7,7	3,8	952,51	8,2	4,1	1168,49	1054,98
	7,8	3,9	990,30	8,2	4,1	1159,96	1071,78
	7,6	3,8	945,07	8,2	4,1	1151,47	1043,18
	7,6	3,8	945,07	8,2	4,1	1151,47	1043,18
	7,7	3,8	959,99	8,1	4,1	1134,62	1043,66
Ortalama	7,79	3,90	1002,43	8,23	4,12	1182,54	1088,69
CV %	0,11	0,06	43,96	0,09	0,04	37,61	39,39
Max Değer	8,0	4,0	1068,86	8,4	4,2	1238,23	1146,10
Min Değer	7,6	3,8	945,07	8,1	4,1	1134,62	1043,18

%100 Yün 4 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,5	3,7	879,83	7,7	3,8	959,99	919,04
	7,6	3,8	915,69	7,6	3,8	930,30	922,97
	7,6	3,8	915,69	7,6	3,8	915,69	915,69
	7,3	3,7	838,05	7,3	3,7	838,05	838,05
	7,7	3,8	959,99	7,8	3,9	1005,69	982,58
	7,4	3,7	865,75	7,7	3,9	982,66	922,36
	7,4	3,7	865,75	7,5	3,8	901,23	883,31
	7,5	3,7	879,83	7,5	3,7	879,83	879,83
	8,2	4,1	1168,49	8,6	4,3	1329,24	1246,27
	8,4	4,2	1238,23	8,4	4,2	1256,09	1247,13
	8,0	4,0	1093,21	8,4	4,2	1238,23	1163,46
	8,2	4,1	1185,67	8,6	4,3	1329,24	1255,40
	8,3	4,2	1220,54	8,6	4,3	1347,96	1282,67
	8,2	4,1	1185,67	8,6	4,3	1329,24	1255,40
	8,3	4,2	1220,54	8,5	4,2	1283,20	1251,48
	8,4	4,2	1238,23	8,5	4,3	1319,94	1278,43
Ortalama	7,87	3,94	1041,95	8,05	4,02	1115,41	1077,75
CV %	0,41	0,21	162,40	0,49	0,24	200,40	179,45
Max Değer	8,4	4,2	1238,23	8,6	4,3	1347,96	1282,67
Min Değer	7,3	3,7	838,05	7,3	3,7	838,05	838,05

%100 Yün 4 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,6	3,8	915,69	8,6	4,3	1329,24	1103,25
	7,4	3,7	865,75	8,5	4,3	1301,48	1061,49
	7,5	3,7	886,93	8,5	4,2	1292,32	1070,60
	7,3	3,7	838,05	8,6	4,3	1366,86	1070,28
	7,6	3,8	922,97	8,5	4,3	1310,69	1099,88
	7,4	3,7	858,77	8,5	4,3	1310,69	1060,94
	7,5	3,8	901,23	8,6	4,3	1329,24	1094,51
	7,5	3,7	879,83	8,6	4,3	1347,96	1089,03
	8,0	4,0	1076,94	8,9	4,4	1473,95	1259,90
	8,1	4,1	1134,62	8,8	4,4	1424,61	1271,37
	7,9	3,9	1036,96	8,8	4,4	1424,61	1215,42
	8,0	4,0	1068,86	8,8	4,4	1434,39	1238,21
	7,9	4,0	1052,83	8,8	4,4	1444,21	1233,09
	8,0	4,0	1093,21	8,8	4,4	1454,08	1260,80
	7,9	3,9	1029,08	8,8	4,4	1463,99	1227,42
	7,9	4,0	1052,83	8,9	4,4	1473,95	1245,72
Ortalama	7,71	3,86	975,91	8,68	4,34	1386,39	1162,62
CV %	0,26	0,13	100,07	0,14	0,07	68,51	85,86
Max Değer	8,1	4,1	1134,62	8,9	4,4	1473,95	1271,37
Min Değer	7,3	3,7	838,05	8,5	4,2	1292,32	1060,94

%100 Yün 4 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,7	3,8	959,99	7,7	3,9	975,07	967,50
	7,6	3,8	915,69	7,8	3,9	997,98	955,95
	7,6	3,8	930,30	7,7	3,9	982,66	956,12
	7,6	3,8	922,97	7,7	3,9	975,07	948,66
	7,8	3,9	1013,45	7,8	3,9	1005,69	1009,56
	7,6	3,8	930,30	7,8	3,9	1005,69	967,26
	7,7	3,8	959,99	7,8	3,9	997,98	978,80
	7,5	3,8	894,06	7,7	3,8	959,99	926,44
	7,9	4,0	1052,83	8,0	4,0	1076,94	1064,82
	7,9	3,9	1036,96	8,0	4,0	1093,21	1064,71
	7,9	4,0	1044,87	8,0	4,0	1076,94	1060,78
	7,8	3,9	1005,69	8,0	4,0	1101,41	1052,47
	7,9	4,0	1044,87	8,0	4,0	1093,21	1068,77
	7,9	3,9	1029,08	8,1	4,0	1109,65	1068,61
	7,8	3,9	1013,45	8,1	4,0	1109,65	1060,46
	7,8	3,9	1013,45	7,8	3,9	1013,45	1013,45
Ortalama	7,75	3,87	985,50	7,88	3,94	1035,91	1010,27
CV %	0,14	0,07	53,80	0,14	0,07	55,57	52,28
Max Değer	7,9	4,0	1052,83	8,1	4,0	1109,65	1068,77
Min Değer	7,5	3,8	894,06	7,7	3,8	959,99	926,44

%100 Yün 6 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,9	3,9	1029,08	8,2	4,1	1159,96	1092,56
	7,9	3,9	1036,96	8,1	4,1	1138,82	1086,69
	8,0	4,0	1068,86	8,1	4,1	1134,62	1101,25
	8,0	4,0	1093,21	8,2	4,1	1168,49	1130,22
	7,9	4,0	1052,83	8,2	4,1	1159,96	1105,10
	7,9	4,0	1052,83	8,2	4,1	1151,47	1101,05
	7,9	4,0	1052,83	8,2	4,1	1151,47	1101,05
	8,0	4,0	1068,86	8,1	4,1	1134,62	1101,25
	8,4	4,2	1238,23	8,2	4,1	1185,67	1211,66
	8,3	4,2	1220,54	8,3	4,1	1194,32	1207,36
	8,5	4,2	1283,20	8,3	4,1	1194,32	1237,96
	8,3	4,2	1220,54	8,2	4,1	1168,49	1194,23
	8,5	4,2	1283,20	8,3	4,1	1194,32	1237,96
	8,4	4,2	1238,23	8,3	4,2	1220,54	1229,35
	8,4	4,2	1265,08	8,2	4,1	1177,06	1220,28
	8,3	4,1	1194,32	8,3	4,2	1220,54	1207,36
Ortalama	8,15	4,08	1149,93	8,21	4,10	1172,17	1160,33
CV %	0,23	0,12	99,44	0,06	0,03	27,66	61,43
Max Değer	8,5	4,2	1283,20	8,3	4,2	1220,54	1237,96
Min Değer	7,9	3,9	1029,08	8,1	4,1	1134,62	1086,69

%100 Yün 6 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	8,3	4,2	1220,54	8,9	4,4	1473,95	1341,27
	8,3	4,1	1194,32	9,0	4,5	1524,43	1349,32
	8,4	4,2	1238,23	8,9	4,4	1473,95	1350,96
	8,4	4,2	1265,08	8,9	4,5	1494,01	1374,79
	8,4	4,2	1265,08	8,9	4,5	1514,24	1384,07
	8,5	4,2	1283,20	8,9	4,5	1504,10	1389,26
	8,5	4,2	1292,32	9,0	4,5	1555,26	1417,70
	8,4	4,2	1256,09	8,9	4,5	1504,10	1374,51
	8,5	4,3	1310,69	9,7	4,8	1922,24	1587,28
	8,5	4,3	1310,69	9,6	4,8	1874,98	1567,65
	8,5	4,3	1319,94	9,5	4,8	1816,99	1548,65
	8,6	4,3	1338,58	9,4	4,7	1771,47	1539,89
	8,6	4,3	1329,24	9,5	4,8	1840,04	1563,92
	8,6	4,3	1338,58	9,5	4,8	1840,04	1569,41
	8,6	4,3	1329,24	9,5	4,7	1805,54	1549,19
	8,5	4,3	1319,94	9,3	4,7	1726,72	1509,70
Ortalama	8,47	4,24	1288,24	9,22	4,61	1665,13	1463,60
CV %	0,10	0,05	44,35	0,32	0,16	170,90	96,74
Max Değer	8,6	4,3	1338,58	9,7	4,8	1922,24	1587,28
Min Değer	8,3	4,1	1194,32	8,9	4,4	1473,95	1341,27

%100 Yün 6 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	8,2	4,1	1185,67	7,9	4,0	1060,82	1121,51
	8,1	4,1	1134,62	7,9	4,0	1044,87	1088,82
	8,2	4,1	1185,67	7,9	3,9	1036,96	1108,82
	8,2	4,1	1168,49	7,8	3,9	990,30	1075,71
	8,3	4,1	1194,32	7,9	4,0	1044,87	1117,10
	8,2	4,1	1185,67	7,9	3,9	1029,08	1104,60
	8,2	4,1	1177,06	7,9	4,0	1052,83	1113,21
	8,2	4,1	1185,67	7,9	3,9	1036,96	1108,82
	8,4	4,2	1247,14	8,1	4,0	1117,93	1180,77
	8,5	4,2	1283,20	8,0	4,0	1085,06	1179,97
	8,3	4,1	1194,32	8,1	4,1	1134,62	1164,09
	8,5	4,3	1301,48	7,9	4,0	1052,83	1170,57
	8,5	4,2	1283,20	8,2	4,1	1151,47	1215,55
	8,5	4,3	1319,94	8,2	4,1	1168,49	1241,91
	8,3	4,2	1220,54	8,0	4,0	1093,21	1155,12
	8,6	4,3	1329,24	8,0	4,0	1068,86	1191,96
Ortalama	8,33	4,16	1224,76	7,97	3,98	1073,07	1146,16
CV %	0,14	0,07	60,41	0,12	0,06	48,70	48,11
Max Değer	8,6	4,3	1329,24	8,2	4,1	1168,49	1241,91
Min Değer	8,1	4,1	1134,62	7,8	3,9	990,30	1075,71

%80 Yün / %20 Polyester Kumaşa Ait Eğilme Özellikleri

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	3,2	1,6	68,15	2,9	1,4	48,65	57,58
	3,2	1,6	66,88	2,9	1,5	52,85	59,45
	3,2	1,6	66,88	3,2	1,6	68,15	67,51
	3,4	1,7	84,66	3,0	1,5	58,43	70,33
	3,2	1,6	66,88	2,9	1,4	49,68	57,64
	3,2	1,6	68,15	3,0	1,5	57,28	62,48
	3,2	1,6	69,43	3,3	1,6	72,05	70,73
	3,5	1,7	86,14	3,0	1,5	53,93	68,16
	3,2	1,6	68,15	3,1	1,5	60,76	64,35
	3,2	1,6	65,62	2,9	1,5	52,85	58,89
	3,1	1,6	64,38	3,2	1,6	69,43	66,86
	3,4	1,7	84,66	3,0	1,5	56,15	68,95
	3,2	1,6	65,62	3,0	1,5	55,03	60,10
	3,1	1,6	64,38	3,1	1,5	59,59	61,94
	3,2	1,6	65,62	3,3	1,6	73,38	69,39
	3,5	1,7	87,64	3,0	1,5	55,03	69,45
Ortalama	3,25	1,62	71,45	3,04	1,52	58,95	64,61
CV %	0,13	0,06	8,67	0,13	0,07	7,79	4,84
Max Değer	3,5	1,7	87,64	3,3	1,6	73,38	70,73
Min Değer	3,1	1,6	64,38	2,9	1,4	48,65	57,58

%80 Yün %20 PES 2 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	5,6	2,8	373,10	6,0	3,0	440,27	405,30
	5,5	2,7	338,50	5,8	2,9	397,42	366,78
	5,5	2,7	342,24	6,0	3,0	440,27	388,17
	5,6	2,8	369,14	5,8	2,9	397,42	383,02
	6,5	3,3	581,73	6,0	3,0	444,72	508,63
	5,5	2,8	349,79	5,8	2,9	414,21	380,64
	5,5	2,7	338,50	5,9	3,0	431,47	382,17
	5,6	2,8	357,45	5,8	2,9	401,58	378,87
	6,3	3,1	515,07	6,4	3,2	535,00	524,94
	6,1	3,1	476,69	6,5	3,2	560,64	516,96
	6,0	3,0	453,71	6,5	3,2	560,64	504,35
	5,9	3,0	431,47	6,3	3,1	510,16	469,17
	6,3	3,2	524,97	6,4	3,2	550,29	537,48
	6,0	3,0	440,27	6,4	3,2	540,07	487,62
	6,2	3,1	495,63	6,5	3,2	565,86	529,58
	5,9	2,9	418,48	6,3	3,2	524,97	468,71
Ortalama	5,87	2,94	425,42	6,13	3,07	482,19	452,03
CV %	0,35	0,18	77,17	0,28	0,14	66,17	65,45
Max Değer	6,5	3,3	581,73	6,5	3,2	565,86	537,48
Min Değer	5,5	2,7	338,50	5,8	2,9	397,42	366,78

%80 Yün %20 PES 2 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	6,1	3,1	476,69	6,2	3,1	500,44	488,42
	5,9	2,9	422,78	6,2	3,1	486,10	453,34
	5,8	2,9	409,97	5,9	3,0	431,47	420,58
	6,2	3,1	505,29	6,0	3,0	440,27	471,66
	6,2	3,1	495,63	6,2	3,1	486,10	490,84
	5,9	2,9	418,48	6,2	3,1	505,29	459,84
	5,9	2,9	416,34	5,9	3,0	435,86	425,99
	6,1	3,1	476,69	5,9	3,0	435,86	455,82
	6,5	3,3	581,73	6,6	3,3	587,08	584,40
	6,5	3,2	560,64	6,6	3,3	592,47	576,33
	6,4	3,2	540,07	6,6	3,3	587,08	563,08
	6,5	3,3	581,73	6,4	3,2	550,29	565,79
	6,5	3,2	565,86	6,5	3,2	565,86	565,86
	6,4	3,2	545,16	6,4	3,2	550,29	547,72
	6,4	3,2	550,29	6,5	3,3	576,41	563,20
	6,4	3,2	550,29	6,6	3,3	587,08	568,39
Ortalama	6,23	3,12	506,10	6,29	3,15	519,87	512,58
CV %	0,26	0,13	62,36	0,25	0,13	61,71	59,19
Max Değer	6,5	3,3	581,73	6,6	3,3	592,47	584,40
Min Değer	5,8	2,9	409,97	5,9	3,0	431,47	420,58

%80 Yün %20 PES 2 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	6,3	3,2	524,97	6,7	3,4	631,09	575,59
	6,3	3,1	515,07	6,7	3,4	631,09	570,14
	6,1	3,1	476,69	6,6	3,3	587,08	529,01
	6,2	3,1	505,29	6,6	3,3	603,34	552,14
	6,3	3,2	520,00	6,6	3,3	608,82	562,66
	6,2	3,1	505,29	6,8	3,4	648,15	572,28
	6,3	3,1	510,16	6,5	3,3	576,41	542,27
	6,1	3,1	476,69	6,7	3,3	619,89	543,60
	6,4	3,2	550,29	7,0	3,5	725,61	631,90
	6,4	3,2	535,00	6,9	3,4	677,25	601,94
	6,4	3,2	550,29	6,7	3,4	631,09	589,31
	6,3	3,2	524,97	7,0	3,5	704,18	608,01
	6,5	3,2	565,86	6,8	3,4	665,51	613,67
	6,5	3,2	565,86	7,0	3,5	701,15	629,89
	6,3	3,2	524,97	6,8	3,4	648,15	583,32
	6,4	3,2	540,07	6,9	3,5	695,13	612,71
Ortalama	6,32	3,16	524,47	6,77	3,39	647,12	582,40
CV %	0,11	0,05	26,74	0,15	0,08	44,26	31,89
Max Değer	6,5	3,2	565,86	7,0	3,5	725,61	631,90
Min Değer	6,1	3,1	476,69	6,5	3,3	576,41	529,01

%80 Yün %20 PES 4 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	6,1	3,1	476,69	6,4	3,2	550,29	512,17
	6,1	3,0	467,41	6,4	3,2	545,16	504,79
	6,0	3,0	458,24	6,3	3,2	524,97	490,47
	6,3	3,1	515,07	6,2	3,1	505,29	510,15
	6,0	3,0	453,71	6,5	3,2	560,64	504,35
	6,1	3,1	476,69	6,3	3,2	524,97	500,25
	6,0	3,0	449,20	6,3	3,1	515,07	481,01
	6,2	3,1	505,29	6,3	3,1	515,07	510,15
	6,7	3,3	619,89	6,9	3,5	695,13	656,43
	6,5	3,3	581,73	6,8	3,4	648,15	614,04
	6,5	3,3	581,73	6,8	3,4	648,15	614,04
	6,5	3,3	576,41	6,9	3,4	671,36	622,07
	6,6	3,3	587,08	6,9	3,5	689,13	636,06
	6,5	3,3	571,12	6,8	3,4	665,51	616,51
	6,5	3,3	571,12	6,9	3,4	671,36	619,21
	6,4	3,2	550,29	6,9	3,5	695,13	618,48
Ortalama	6,32	3,16	527,60	6,60	3,30	601,59	563,14
CV %	0,23	0,12	58,01	0,28	0,14	76,07	64,70
Max Değer	6,7	3,3	619,89	6,9	3,5	695,13	656,43
Min Değer	6,0	3,0	449,20	6,2	3,1	505,29	481,01

%80 Yün %20 PES 4 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	6,0	3,0	453,71	7,0	3,5	719,44	571,33
	6,1	3,1	476,69	7,3	3,7	815,68	623,56
	6,0	3,0	440,27	7,2	3,6	789,22	589,47
	5,9	3,0	431,47	7,2	3,6	789,22	583,55
	6,1	3,0	467,41	6,9	3,5	695,13	570,01
	6,1	3,0	462,81	7,3	3,6	795,78	606,87
	6,1	3,1	472,04	7,2	3,6	776,22	605,31
	6,0	3,0	444,72	7,3	3,7	815,68	602,29
	6,4	3,2	550,29	7,6	3,8	898,57	703,19
	6,3	3,2	524,97	7,5	3,7	863,38	673,24
	6,4	3,2	535,00	7,6	3,8	905,72	696,10
	6,3	3,2	520,00	7,6	3,8	927,40	694,44
	6,3	3,2	524,97	7,7	3,8	942,04	703,24
	6,2	3,1	505,29	7,4	3,7	842,71	652,54
	6,2	3,1	505,29	7,5	3,8	877,34	665,82
	6,2	3,1	505,29	7,7	3,9	964,29	698,03
Ortalama	6,17	3,08	488,76	7,38	3,69	838,61	639,94
CV %	0,16	0,08	37,15	0,23	0,12	77,91	50,82
Max Değer	6,4	3,2	550,29	7,7	3,9	964,29	703,24
Min Değer	5,9	3,0	431,47	6,9	3,5	695,13	570,01

%80 Yün %20 PES 4 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	6,3	3,2	524,97	6,5	3,2	565,86	545,03
	6,4	3,2	535,00	6,4	3,2	550,29	542,59
	6,4	3,2	550,29	6,4	3,2	535,00	542,59
	6,4	3,2	535,00	6,4	3,2	535,00	535,00
	6,2	3,1	505,29	6,4	3,2	550,29	527,31
	6,2	3,1	505,29	6,5	3,2	565,86	534,72
	6,3	3,2	524,97	6,4	3,2	540,07	532,47
	6,2	3,1	505,29	6,3	3,2	524,97	515,04
	6,4	3,2	550,29	6,5	3,2	560,64	555,44
	6,5	3,2	565,86	6,3	3,2	524,97	545,03
	6,4	3,2	550,29	6,5	3,2	565,86	558,02
	6,4	3,2	535,00	6,5	3,2	560,64	547,67
	6,4	3,2	535,00	6,3	3,2	524,97	529,96
	6,4	3,2	532,48	6,4	3,2	540,07	536,26
	6,4	3,2	535,00	6,4	3,2	550,29	542,59
	6,3	3,2	524,97	6,6	3,3	592,47	557,70
Ortalama	6,35	3,17	532,19	6,42	3,21	549,20	540,46
CV %	0,07	0,03	17,29	0,07	0,04	18,80	11,58
Max Değer	6,5	3,2	565,86	6,6	3,3	592,47	558,02
Min Değer	6,2	3,1	505,29	6,3	3,2	524,97	515,04

%80 Yün %20 PES 6 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	6,4	3,2	540,07	6,7	3,3	619,89	578,60
	6,5	3,2	560,64	6,5	3,3	576,41	568,47
	6,4	3,2	550,29	6,4	3,2	535,00	542,59
	6,5	3,2	565,86	6,6	3,3	587,08	576,37
	6,4	3,2	550,29	6,6	3,3	603,34	576,20
	6,4	3,2	550,29	6,6	3,3	608,82	578,81
	6,3	3,2	524,97	6,4	3,2	550,29	537,48
	6,4	3,2	550,29	6,5	3,2	565,86	558,02
	6,7	3,4	636,74	6,9	3,5	695,13	665,29
	6,7	3,4	633,91	6,9	3,5	695,13	663,81
	6,7	3,3	619,89	6,9	3,4	677,25	647,94
	6,8	3,4	665,51	7,0	3,5	719,44	691,95
	6,9	3,4	671,36	6,9	3,5	689,13	680,19
	6,6	3,3	608,82	6,9	3,4	671,36	639,33
	6,8	3,4	639,58	6,8	3,4	659,69	649,56
	6,9	3,4	671,36	6,9	3,5	695,13	683,14
Ortalama	6,59	3,29	596,24	6,73	3,36	634,31	614,86
CV %	0,19	0,10	52,03	0,21	0,11	60,12	54,71
Max Değer	6,9	3,4	671,36	7,0	3,5	719,44	691,95
Min Değer	6,3	3,2	524,97	6,4	3,2	535,00	537,48

%80 Yün %20 PES 6 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,0	3,5	719,44	7,8	3,9	979,32	839,38
	6,9	3,4	671,36	7,6	3,8	927,40	789,06
	6,8	3,4	648,15	7,9	3,9	1009,84	809,03
	6,9	3,5	695,13	7,6	3,8	898,57	790,33
	7,1	3,6	750,63	7,6	3,8	927,40	834,34
	6,8	3,4	653,90	7,7	3,8	942,04	784,86
	6,7	3,4	636,74	7,8	3,9	994,50	795,77
	6,9	3,5	683,18	7,5	3,8	884,38	777,29
	7,3	3,6	795,78	8,0	4,0	1072,77	923,96
	7,2	3,6	776,22	7,9	3,9	1009,84	885,36
	7,2	3,6	763,35	8,0	4,0	1080,82	908,32
	7,0	3,5	725,61	7,9	4,0	1040,99	869,11
	7,2	3,6	776,22	8,1	4,0	1097,03	922,79
	7,2	3,6	763,35	8,0	4,0	1056,80	898,17
	7,2	3,6	763,35	8,0	4,0	1064,77	901,55
	7,1	3,5	731,81	7,9	4,0	1033,14	869,52
Ortalama	7,03	3,51	722,14	7,83	3,92	1001,23	849,93
CV %	0,17	0,08	51,34	0,18	0,09	68,13	53,49
Max Değer	7,3	3,6	795,78	8,1	4,0	1097,03	923,96
Min Değer	6,7	3,4	636,74	7,5	3,8	884,38	777,29

%80 Yün %20 PES 6 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	7,1	3,6	750,63	6,7	3,4	631,09	688,27
	7,2	3,6	776,22	6,7	3,4	631,09	699,90
	7,2	3,6	763,35	6,6	3,3	587,08	669,44
	6,9	3,5	689,13	6,6	3,3	608,82	647,73
	7,2	3,6	769,77	6,6	3,3	608,82	684,58
	7,2	3,6	763,35	6,7	3,4	625,47	690,98
	7,2	3,6	763,35	6,5	3,3	576,41	663,32
	7,0	3,5	707,21	6,7	3,3	619,89	662,11
	6,9	3,4	671,36	6,8	3,4	665,51	668,43
	6,8	3,4	648,15	7,0	3,5	719,44	682,87
	6,5	3,3	581,73	6,9	3,5	695,13	635,90
	6,6	3,3	608,82	6,9	3,4	671,36	639,33
	6,8	3,4	653,90	6,8	3,4	648,15	651,02
	6,8	3,4	665,51	6,9	3,5	689,13	677,22
	6,7	3,3	619,89	6,9	3,4	671,36	645,11
	6,5	3,3	576,41	6,8	3,4	648,15	611,22
Ortalama	6,91	3,45	688,05	6,76	3,38	643,56	663,59
CV %	0,24	0,12	70,23	0,14	0,07	39,90	23,92
Max Değer	7,2	3,6	776,22	7,0	3,5	719,44	699,90
Min Değer	6,5	3,3	576,41	6,5	3,3	576,41	611,22

%50 Yün %50 Polyester Kumaşa Ait Eğilme Özellikleri

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	3,4	1,7	75,19	2,8	1,4	45,40	58,43
	3,0	1,5	54,59	2,9	1,5	48,34	51,37
	3,2	1,6	67,42	3,1	1,6	59,05	63,09
	3,3	1,7	72,53	3,1	1,6	60,20	66,08
	3,2	1,6	62,54	2,8	1,4	43,51	52,17
	3,0	1,5	55,69	2,9	1,4	47,35	51,35
	3,3	1,6	68,67	3,1	1,6	61,36	64,92
	3,3	1,6	69,94	3,1	1,5	57,91	63,65
	3,3	1,6	69,94	2,8	1,4	45,40	56,35
	3,0	1,5	51,41	2,9	1,5	50,37	50,88
	3,3	1,7	73,85	3,2	1,6	62,54	67,96
	3,4	1,7	75,19	3,1	1,6	59,05	66,63
	3,1	1,6	59,05	2,9	1,4	47,35	52,88
	2,9	1,5	50,37	2,9	1,4	47,35	48,84
	3,3	1,7	71,23	3,1	1,5	57,91	64,23
	3,3	1,6	69,94	3,1	1,5	57,35	63,34
Ortalama	3,20	1,60	65,47	2,99	1,49	53,15	58,89
CV %	0,14	0,07	8,59	0,13	0,06	6,75	6,76
Max Değer	3,4	1,7	75,19	3,2	1,6	62,54	67,96
Min Değer	2,9	1,5	50,37	2,8	1,4	43,51	48,84

%50 Yün %50 PES 2 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
4,9	2,4	227,53	5,2	2,6	278,70	251,82
5,0	2,5	241,87	5,0	2,5	241,87	241,87
4,9	2,4	227,53	5,1	2,5	256,79	241,72
5,0	2,5	240,41	5,2	2,6	285,18	261,84
4,7	2,4	208,43	5,3	2,7	298,45	249,41
4,9	2,5	233,20	5,1	2,6	266,04	249,07
4,9	2,5	238,95	5,0	2,5	250,75	244,78
4,9	2,5	236,06	5,2	2,6	278,70	256,50
5,2	2,6	285,18	5,6	2,8	351,84	316,76
5,3	2,7	301,82	5,6	2,8	351,84	325,87
5,3	2,7	298,45	5,7	2,8	363,23	329,25
5,3	2,7	298,45	5,7	2,9	374,86	334,48
5,2	2,6	285,18	5,6	2,8	340,69	311,70
5,3	2,7	298,45	5,6	2,8	340,69	318,87
5,3	2,6	288,46	5,7	2,9	370,95	327,12
5,3	2,6	288,46	5,8	2,9	390,75	335,73
Ortalama	5,09	262,40	5,40	2,70	315,08	287,30
CV %	0,21	0,11	0,29	0,15	50,25	39,64
Max Değer	5,3	301,82	5,8	2,9	390,75	335,73
Min Değer	4,7	208,43	5,0	2,5	241,87	241,72

%50 Yün %50 PES 2 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

	Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci
	5,3	2,7	298,45	5,6	2,8	344,38	320,59
	5,4	2,7	315,59	5,5	2,7	326,19	320,85
	5,2	2,6	285,18	5,7	2,8	363,23	321,85
	5,1	2,6	266,04	5,5	2,7	322,63	292,97
	5,4	2,7	308,66	5,5	2,7	322,63	315,57
	5,5	2,7	326,19	5,6	2,8	340,69	333,36
	5,2	2,6	272,32	5,6	2,8	344,38	306,24
	5,2	2,6	275,50	5,4	2,7	315,59	294,87
	5,6	2,8	340,69	5,4	2,7	315,59	327,90
	5,5	2,7	326,19	5,4	2,7	315,59	320,85
	5,6	2,8	351,84	5,6	2,8	344,38	348,09
	5,5	2,7	322,63	5,5	2,7	322,63	322,63
	5,4	2,7	315,59	5,5	2,7	326,19	320,85
	5,6	2,8	340,69	5,5	2,7	326,19	333,36
	5,6	2,8	344,38	5,6	2,8	340,69	342,53
	5,4	2,7	315,59	5,5	2,8	337,02	326,13
Ortalama	5,40	2,70	312,85	5,51	2,76	331,75	321,79
CV %	0,16	0,08	26,78	0,07	0,04	13,62	14,80
Max Değer	5,6	2,8	351,84	5,7	2,8	363,23	348,09
Min Değer	5,1	2,6	266,04	5,4	2,7	315,59	292,97

%50 Yün %50 PES 2 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
5,6	2,8	344,38	6,1	3,1	454,34	395,56	
5,5	2,7	326,19	5,9	3,0	415,42	368,11	
5,7	2,8	363,23	5,9	3,0	411,24	386,49	
5,5	2,7	322,63	6,0	3,0	436,76	375,38	
5,5	2,7	322,63	6,1	3,0	441,11	377,25	
5,6	2,8	340,69	6,0	3,0	419,63	378,11	
5,6	2,8	344,38	5,8	2,9	394,79	368,72	
5,4	2,7	315,59	5,9	3,0	415,42	362,08	
5,6	2,8	340,69	6,2	3,1	481,60	405,06	
5,4	2,7	315,59	6,1	3,1	454,34	378,67	
5,6	2,8	344,38	6,1	3,0	441,11	389,75	
5,7	2,9	370,95	6,2	3,1	481,60	422,67	
5,6	2,8	355,61	6,2	3,1	476,98	411,85	
5,5	2,7	326,19	6,1	3,1	458,81	386,86	
5,6	2,8	340,69	6,1	3,0	445,49	389,58	
5,6	2,8	355,61	6,3	3,1	490,92	417,82	
Ortalama	5,55	2,78	339,34	6,08	3,04	444,97	388,37
CV %	0,09	0,05	16,76	0,13	0,07	28,67	18,10
Max Değer	5,7	2,9	370,95	6,3	3,1	490,92	422,67
Min Değer	5,4	2,7	315,59	5,8	2,9	394,79	362,08

%50 Yün %50 PES 4 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
5,4	2,7	308,66	5,7	2,9	370,95	338,38	
5,2	2,6	283,55	5,6	2,8	353,72	316,70	
5,3	2,6	288,46	5,5	2,7	326,19	306,75	
5,3	2,7	301,82	5,7	2,9	367,08	332,86	
5,3	2,6	288,46	5,8	2,9	382,75	332,28	
5,2	2,6	285,18	5,7	2,9	370,95	325,25	
5,2	2,6	278,70	5,4	2,7	315,59	296,58	
5,3	2,6	291,76	5,6	2,8	351,84	320,40	
5,7	2,8	363,23	5,9	3,0	415,42	388,45	
6,0	3,0	419,63	5,9	3,0	415,42	417,52	
5,8	2,9	382,75	5,9	2,9	398,86	390,72	
5,9	3,0	415,42	5,8	2,9	390,75	402,90	
5,6	2,8	351,84	6,0	3,0	423,87	386,18	
6,1	3,1	454,34	5,9	3,0	415,42	434,45	
5,8	2,9	390,75	5,8	2,9	386,74	388,74	
5,9	3,0	411,24	5,9	2,9	402,96	407,08	
Ortalama	5,56	2,78	344,74	5,76	2,88	380,53	361,58
CV %	0,32	0,16	60,51	0,17	0,08	32,24	44,43
Max Değer	6,1	3,1	454,34	6,0	3,0	423,87	434,45
Min Değer	5,2	2,6	278,70	5,4	2,7	315,59	296,58

%50 Yün %50 PES 4 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
5,3	2,6	288,46	6,3	3,1	490,92	376,31	
5,0	2,5	250,75	6,2	3,1	472,40	344,17	
5,2	2,6	278,70	6,1	3,1	454,34	355,85	
5,3	2,6	286,82	6,2	3,1	472,40	368,09	
5,2	2,6	278,70	6,3	3,2	495,62	371,66	
5,1	2,5	259,85	6,3	3,2	495,62	358,87	
5,3	2,6	291,76	6,2	3,1	467,84	369,46	
5,3	2,7	301,82	6,3	3,2	495,62	386,77	
5,5	2,7	322,63	6,7	3,4	606,89	442,50	
5,6	2,8	351,84	6,7	3,4	596,15	457,98	
5,7	2,8	363,23	6,7	3,4	606,89	469,51	
5,5	2,7	322,63	6,6	3,3	569,85	428,78	
5,5	2,7	326,19	6,8	3,4	623,24	450,88	
5,5	2,8	337,02	6,8	3,4	623,24	458,31	
5,6	2,8	351,84	6,8	3,4	628,76	470,34	
5,4	2,7	315,59	6,7	3,4	596,15	433,75	
Ortalama	5,37	2,68	307,99	6,49	3,24	543,50	408,95
CV %	0,20	0,10	33,66	0,27	0,13	67,18	46,09
Max Değer	5,7	2,8	363,23	6,8	3,4	628,76	470,34
Min Değer	5,0	2,5	250,75	6,1	3,1	454,34	344,17

%50 Yün %50 PES 4 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
5,2	2,6	278,70	5,6	2,8	348,09	311,47	
5,1	2,6	262,93	5,5	2,7	322,63	291,26	
5,2	2,6	270,74	5,6	2,8	353,72	309,46	
5,3	2,7	301,82	5,6	2,8	348,09	324,13	
5,4	2,7	312,11	5,5	2,8	329,78	320,82	
5,2	2,6	278,70	5,6	2,8	348,09	311,47	
5,2	2,6	278,70	5,7	2,8	361,31	317,33	
5,4	2,7	308,66	5,5	2,8	329,78	319,04	
5,7	2,9	367,08	5,8	2,9	382,75	374,83	
5,6	2,8	348,09	5,9	3,0	411,24	378,35	
5,8	2,9	386,74	5,9	3,0	411,24	398,80	
5,6	2,8	344,38	5,7	2,9	367,08	355,55	
5,6	2,8	348,09	5,8	2,9	392,77	369,76	
5,7	2,9	367,08	5,9	3,0	415,42	390,50	
5,6	2,8	348,09	5,8	2,9	392,77	369,76	
5,7	2,9	367,08	5,8	2,9	386,74	376,78	
Ortalama	5,45	2,73	323,06	5,71	2,85	368,84	344,96
CV %	0,23	0,12	41,02	0,16	0,08	30,76	34,81
Max Değer	5,8	2,9	386,74	5,9	3,0	415,42	398,80
Min Değer	5,1	2,6	262,93	5,5	2,7	322,63	291,26

%50 Yün %50 PES 6 adım /cm Sıklık 3 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
5,5	2,8	335,20	5,9	2,9	396,82	364,71	
5,6	2,8	348,09	5,7	2,9	370,95	359,34	
5,6	2,8	338,85	5,7	2,9	370,95	354,54	
5,4	2,7	315,59	5,7	2,9	374,86	343,95	
5,4	2,7	315,59	5,7	2,9	370,95	342,16	
5,5	2,8	333,39	5,6	2,8	351,84	342,49	
5,7	2,9	367,08	5,7	2,9	374,86	370,95	
5,4	2,7	319,10	5,8	2,9	382,75	349,48	
6,0	3,0	432,43	5,9	2,9	405,02	418,50	
6,0	3,0	423,87	6,2	3,1	479,29	450,73	
5,9	3,0	411,24	6,0	3,0	436,76	423,81	
5,9	3,0	411,24	6,2	3,1	479,29	443,96	
5,9	2,9	400,91	6,0	3,0	421,75	411,20	
5,9	2,9	400,91	5,9	3,0	407,09	403,99	
6,0	3,0	419,63	6,1	3,0	441,11	430,24	
5,8	2,9	386,74	6,1	3,0	438,93	412,01	
Ortalama	5,72	2,86	372,49	5,89	2,95	406,45	388,88
CV %	0,22	0,11	42,64	0,19	0,09	39,53	38,98
Max Değer	6,0	3,0	432,43	6,2	3,1	479,29	450,73
Min Değer	5,4	2,7	315,59	5,6	2,8	351,84	342,16

%50 Yün %50 PES 6 adım /cm Sıklık 5 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
6,2	3,1	472,40	6,8	3,4	623,24	542,60	
6,0	3,0	432,43	6,7	3,4	606,89	512,29	
5,9	3,0	407,09	6,5	3,2	539,33	468,57	
6,1	3,0	438,93	6,8	3,4	623,24	523,03	
6,3	3,2	505,12	6,7	3,3	585,54	543,85	
6,1	3,0	445,49	6,7	3,3	585,54	510,74	
6,1	3,1	449,90	6,6	3,3	569,85	506,34	
6,1	3,1	449,90	6,6	3,3	569,85	506,34	
6,1	3,1	454,34	7,0	3,5	691,59	560,55	
6,2	3,1	481,60	7,0	3,5	688,65	575,89	
6,3	3,2	495,62	7,1	3,6	709,42	592,97	
6,3	3,2	495,62	7,0	3,5	688,65	584,22	
6,2	3,1	479,29	7,1	3,6	709,42	583,11	
6,3	3,1	490,92	7,1	3,6	715,44	592,64	
6,4	3,2	519,60	7,0	3,5	691,59	599,46	
6,2	3,1	472,40	7,1	3,6	715,44	581,35	
Ortalama	6,18	3,09	468,17	6,87	3,44	644,61	549,00
CV %	0,13	0,07	30,12	0,22	0,11	62,34	40,29
Max Değer	6,4	3,2	519,60	7,1	3,6	715,44	599,46
Min Değer	5,9	3,0	407,09	6,5	3,2	539,33	468,57

%50 Yün %50 PES 6 adım /cm Sıklık 7 mm Dikiş Payı

Çözü Sarkma Uzunlukları	Çözü Eğilme Uzunlukları	Çözü Eğilme Dirençleri	Atkı Sarkma Uzunlukları	Atkı Eğilme Uzunlukları	Atkı Eğilme Dirençleri	Kumaş Eğilme Direnci	
6,0	3,0	436,76	6,2	3,1	472,40	454,23	
6,0	3,0	423,87	6,1	3,0	445,49	434,55	
5,9	3,0	407,09	5,9	2,9	405,02	406,05	
5,9	3,0	407,09	6,2	3,1	472,40	438,53	
5,7	2,9	367,08	6,1	3,1	449,90	406,39	
5,8	2,9	390,75	6,0	3,0	436,76	413,11	
6,2	3,1	472,40	5,9	2,9	400,91	435,19	
5,8	2,9	386,74	6,3	3,2	495,62	437,81	
6,0	3,0	432,43	6,2	3,1	472,40	451,97	
6,1	3,1	449,90	6,2	3,1	472,40	461,01	
6,0	3,0	430,28	6,0	3,0	432,43	431,36	
6,0	3,0	432,43	6,1	3,1	449,90	441,08	
6,1	3,1	449,90	6,3	3,2	495,62	472,21	
6,0	3,0	423,87	6,1	3,1	449,90	436,69	
6,1	3,0	443,30	6,1	3,1	454,34	448,79	
6,0	3,0	432,43	6,2	3,1	472,40	451,97	
Ortalama	5,98	2,99	424,15	6,12	3,06	454,87	438,81
CV %	0,13	0,06	26,81	0,12	0,06	27,38	18,57
Max Değer	6,2	3,1	472,40	6,3	3,2	495,62	472,21
Min Değer	5,7	2,9	367,08	5,9	2,9	400,91	406,05

ÖZGEÇMİŞ

Ufuk ÖZŞAHİN, 1980 yılında İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimlerini İzmir’de tamamladıktan sonra, 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümünü kazanarak yüksek öğrenimine başlamıştır. 2002 yılında aynı bölümde mezun olarak Tekstil Mühendisi unvanını almaya hak kazanmıştır.

2009 yılında, Namık Kemal Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisans eğitimine başlamıştır.