

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

FARKLI YAPISAL ÖZELLİKLERE SAHİP DOKUMA
KUMAŞLARDA KIVRIM ORANLARINA ETKİ EDEN
FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET AYDIN

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2019

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TEKSTİL TEKNOLOJİSİ



FARKLI YAPISAL ÖZELLİKLERE SAHİP DOKUMA
KUMAŞLARDA KIVRIM ORANLARINA ETKİ EDEN
FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET AYDIN

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2019

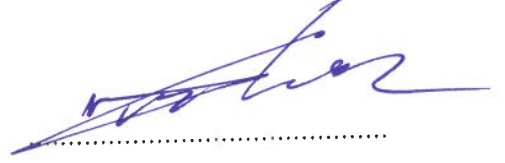
KABUL VE ONAY SAYFASI

Mehmet AYDIN tarafından hazırlanan “FARKLI YAPISAL ÖZELLİKLERE SAHİP DOKUMA KUMAŞLARDA KIVRIM ORANLARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 31.07.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Yıldırar TURHAN



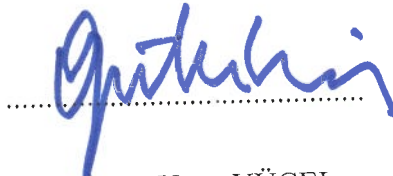
Üye
Doç. Dr. Güngör DURUR
Pamukkale Üniversitesi



Üye
Dr. Öğretim Üyesi Eren ÖNER
Uşak Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
28/08/2019 tarih ve 34/20 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

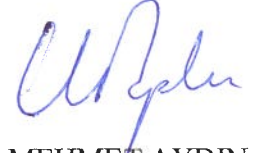


Prof. Dr. Uğur YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

✓.

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.



MEHMET AYDIN

ÖZET

FARKLI YAPISAL ÖZELLİKLERE SAHİP DOKUMA KUMAŞLARDA KIVRIM ORANLARINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET AYDIN

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. YILDIRAY TURHAN)

DENİZLİ, AĞUSTOS - 2019

Bu tezde dokuma kumaşlarda atkı ve çözgü ipliği kıvrım oranlarına etki eden faktörler araştırılmıştır. Bu amaçla farklı örgü, atkı sıklığı ve atkı ipliği numaralarında kumaşlar dokunmuştur. Örgü olarak 1/1, 2/1 ve 3/1 olmak üzere üç farklı tipte kumaşın her biri 24 atkı/cm, 26 atkı/cm, 28 atkı/cm ve 30 atkı/cm sıklıklarında, Ne30/1, Ne40/1, Ne50/1 ve Ne60/1 numaralardaki atkı iplikleri ile dokunmuştur. Elde edilen tüm kumaşlardan atkı ve çözgü yönünde iplikler alınarak kıvrım oranları hesaplanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde iplik numarası incelidikçe atkı kıvrım oranının arttığı ancak çözgü kıvrım oranında önemli bir değişimin olmadığı, atkı sıklığı arttıkça atkı ve çözgü kıvrım oranlarının arttığı, çözgü ipliği atlama uzunluğu arttıkça çözgü kıvrımının azaldığı atkı kıvrımının önemli bir şekilde değişmediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte örgüde atlama uzunluğu arttıkça atkı kıvrım oranının kalın atkı ipliklerinde arttığı, atkı ipliği incelidikçe değişimin belirgin olmadığı görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELE: Kıvrım, dokuma, örgü, sıklık, iplik numarası

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE FACTORS AFFECTING THE CRIMP RATIO IN WOVEN FABRICS WITH DIFFERENT STRUCTURAL PROPERTIES

MSC THESIS

MEHMET AYDIN

**PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
TEXTILE ENGINEERING**

(SUPERVISOR:PROF.DR. YILDIRAY TURHAN)

DENİZLİ, AUGUST 2019

In this thesis, the factors affecting weft and warp crimp ratios of woven fabrics were investigated. For this purpose, fabrics were woven in different pattern, weft density and weft yarn counts. Three different types of fabric were woven as 1/1, 2/1 and 3/1, are weft densities of 24 weft/cm, 26 weft/cm, 28 weft/cm and 30 weft / cm, and Ne30/1, Ne40/1, Ne50/1 and Ne60/1 weft count. The weft is woven with threads. Crimp ratios were calculated by taking yarns in weft and warp direction from all fabrics obtained. When the results were evaluated, it was found that the weft crimp ratio increased as the yarn count decreased, but there was no significant change in the warp crimp ratio, the weft and warp crimp ratios increased as the weft density increased, and the warp crimp decreased as the warp yarn jump length increased. However, it was found that the weft crimp ratio increased in thick weft yarns as the jump length increased in pattern and the change was not significant as the weft thread was thinner.

KEYWORDS:Crimp, woven, pattern, density, yarn count

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMALARI	3
2.1 Kuramsal Çalışmalar	4
2.2 Deneysel Çalışmalar	6
3. MATERYAL VE METOD	16
3.1 Materyal.....	16
3.1.1 Dokuma Makinesi.....	16
3.1.2 Çözücü ve Atkı İplikleri	17
3.2 Metod.....	17
4. BULGULAR	24
4.1 Atkı Sıklığının Etkisi.....	26
4.2 Örgünün Etkisi	38
4.3 Atkı numarasının etkisi	57
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	61
6. KAYNAKLAR.....	64
7. EKLER.....	68
EK A.1 1/1 Örgüde Yapılan Çalışmaların Ölçüm Sonuçları	68
EK A.2 2/1 Örgüde Yapılan Çalışmaların Ölçüm Sonuçları	69
EK A.3 3/1 Örgüde Yapılan Çalışmaların Ölçüm Sonuçları	70
8. ÖZGEÇMİŞ	71

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Bezayağı dokuma kumaş görünümü.....	1
Şekil 2.1: Kemp'in koşu pisti kesitli kumaş geometrisi (Başer 1998)	5
Şekil 3.1:1/1 Örgünün atkı kesitinden görünümü ve örgü raporu	18
Şekil 3.2:2/1 Örgünün atkı kesitinden görünümü ve örgü raporu	19
Şekil 3.3:3/1 Örgünün atkı kesitinden görünümü ve örgü raporu	20
Şekil 3.4:İş akış şeması.....	22
Şekil 4.1:Ne30/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	27
Şekil 4.2:Ne40/1 ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	28
Şekil 4.3:Ne50/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	29
Şekil 4.4:Ne60/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	30
Şekil 4.5:Ne30/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	31
Şekil 4.6:Ne40/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	32
Şekil 4.7:Ne50/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	33
Şekil 4.8:Ne60/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	34
Şekil 4.9:Ne30/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	35
Şekil 4.10:Ne40/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	36
Şekil 4.11:Ne50/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	37
Şekil 4.12:Ne60/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları	38
Şekil 4.13:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	39

Şekil 4.14:Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	40
Şekil 4.15:Ne50/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	41
Şekil 4.16:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	42
Şekil 4.17:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	43
Şekil 4.18:Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	44
Şekil 4.19:Ne50/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	45
Şekil 4.20:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	46
Şekil 4.21:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	47
Şekil 4.22:Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	48
Şekil 4.23:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	49
Şekil 4.24:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	50
Şekil 4.25:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	52
Şekil 4.26:Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	53
Şekil 4.27:Ne50/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	54
Şekil 4.28:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	55
Şekil 4.29:Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	56

Şekil 4.30:Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları.....	57
Şekil 4.31:Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları.....	58
Şekil 4.32:Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları	59
Şekil 4.33: 1/1, 2/1 ve 3/1 örgülerinin birlikte görünümü	62



TABLO LİSTESİ

Sayfa

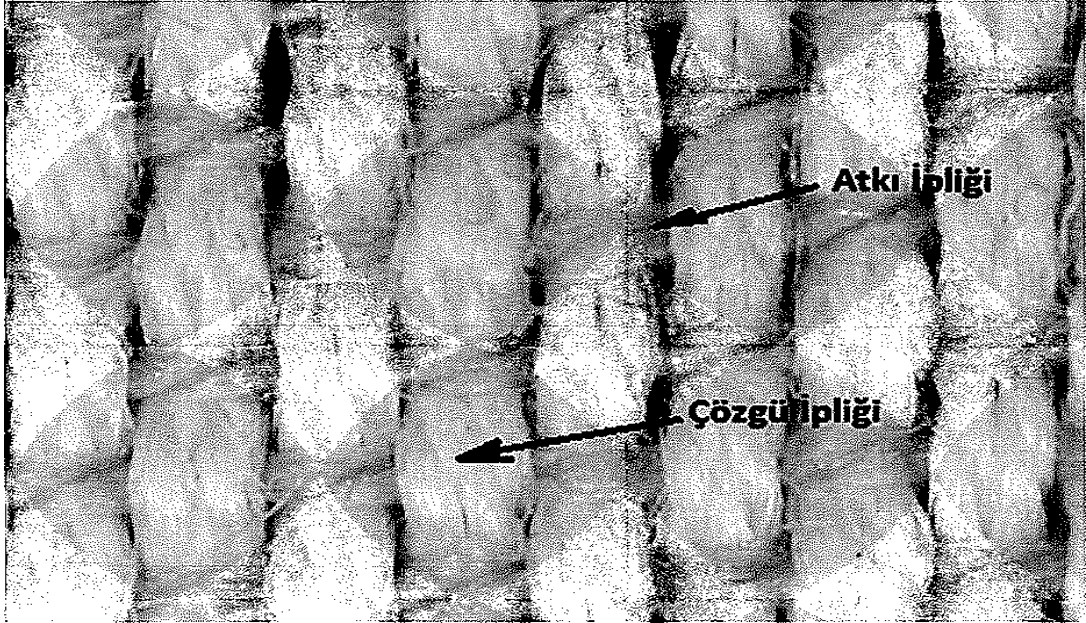
Tablo 3.1: Dokuma makinesi bilgileri	16
Tablo 3.2: Çözümlü ipliği bilgileri.....	17
Tablo 3.3: Atkı ipliği bilgileri	17
Tablo 3.4: Dokunan kumaşlara ait konstrüksiyon bilgileri.....	21
Tablo 3.5:1/1 örgüde dokunan kumaşlara ait kıvrım ve gramaj ölçüm sonuçları	24
Tablo 3.6:2/1 örgüde dokunan kumaşlara ait kıvrım ve gramaj ölçüm sonuçları	25
Tablo 3.7:3/1 örgüde dokunan kumaşlara ait kıvrım ve gramaj ölçüm sonuçları	26

ÖNSÖZ

Tekstil pazarında rekabetin son derece zorlaştığı günümüzde artık her bir maliyet kalemi büyük bir öneme sahip olmuştur. Dokuma kumaşlarda satılan ürünün maliyetinin yaklaşık yarısı iplik ve kumaş maliyetidir. Durum böyle olunca rekabetçi olabilmek adına gerçekleştirilen maliyet azaltma çalışmalarında iplik çok önemli bir parametre haline gelmektedir. Dokuma işletmeleri üretecekleri kumaşlarda meydana gelebilecek fireleri doğru hesaplayabilmek için fireye etki eden faktörleri iyi analiz edip doğru değerlendirmelidir. Fire olarak adlandırılan kayıp, dokunacak kumaş için kullanılması gereken iplikten fazlasının kullanılmasıdır. Bu parametrelerin en başında iplik halinden kumaş haline gelirken meydana gelen kısıalma değerleridir. Kısıalmaya neden olan etmenlerin başında iplikte meydana gelen kıvrım oranları gelmektedir. Bu çalışmada kumaşı meydana getiren bazı parametrelerin kıvrım oranlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada tüm imkanlarını sınırsız sağlayan, kumaşın dokunduğu 2016 yılında halen faaliyet gösteriyor olan Shamrock Tekstil A.Ş. ye teşekkür ederim. Tez süresi boyunca tezin değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Yıldırar TURHAN'a ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

1. GİRİŞ

Dokuma kumaşlar iki grup ipliğin (çözü ipliği ve atkı ipliği), örgü adı verilen belirli bir sistemle birbirlerine dik açıyla bağlanması ile oluşturulur. Çeşitlilik, tüketim alanları ve üretim yoğunluğu açısından tekstilin en önemli kollarından biri olan dokuma kumaşlar iki iplik sistemine dayanır. Bu iplik gruplarından kumaşın boyu yönünde olanlar çözgü, eni yönünde olanlar da atkı iplikleri olarak adlandırılır. Kumaş, dokuma yoluyla bu iki grup ipliğin örgü olarak adlandırılan belirli sistemlerle birbirleriyle bağlantı yapmaları sonucu meydana gelir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Bezayağı dokuma kumaş görünümü (Kaplan 2014)

Girişim sürekli tekrarlanan bir düzenle olmaktadır. Bazı iplikler altta ve diğerleri ise üsttedir, tekrar eden bu düzene örgü raporu denir.

Bir dokuma kumaşı tam anlamıyla tanımlayabilmek için gerekli parametreleri başlıca iki grupta toplamak mümkündür. Bunlardan ilki, kumaşın yapısını tanımlamada yeterli olan iplik numaraları, örgü, çözgü ve atkı sıklıkları ile kıvrım değerlerini içine alan temel parametrelerdir. İkincisi ise, temel parametrelere bağımlı olan kumaş kalınlığı, kumaş birim ağırlığı ve iplikle ilgili büküm değeri, hacimlilik

faktörü gibi büyüklükleri içeren yardımcı parametrelerdir. Temel parametrelerden çözgü ve atkı iplik numaraları ile örgü dokuma işlemi öncesinde belirlenirken, çözgü sıklığı tarak numarası tarafından, atkı sıklığı da kumaş çekme silindiri ve çözgü salma tertibatının hızı tarafından ayarlanır. Çözgü ve atkı sıklıkları temelde bu ayarlar yardımıyla belirlenmesine rağmen dokuma esnasında çözgü ve atkı kıvrımından etkilenirler. Bu nedenle, kumaş yapısını ve özelliklerini tam anlamıyla kontrol edebilmek için dokuma esnasında çözgü ve atkı kıvrımını da kontrol edebilmek önemlidir. Ancak dokuma işlemi esnasında çözgü ve atkı kıvrımını kontrol eden bir mekanizma yoktur.

Dokuma yönteminde kullanılan makineler her geçen gün daha hızlı, daha az maliyetle, daha hassas ayarlarla üretim yapabilmek için sürekli geliştiriliyor olsa da tekstil yapılarının fiziksel ve mekanik özelliklerinin birçok değişkene bağlı olması sebebiyle dokuma işleminin istenilen özelliklerdeki dokuma yapılarını üretmek için hassas biçimde kontrolü hala oldukça güçtür. (Dayık M. 2007).

Dokuma işletmelerinde kumaş üretimi sırasında karşılaşılan en önemli maliyet kalemlerinden biri parti sonunda çözgü leventleri üzerinde kalan artık çözgü ipliği miktarıdır. İstenilen metrajda kumaş dokuyabilmek için çözgü leventlerine sarılan iplik miktarı genellikle geçmiş tecrübelerden yararlanılarak yaklaşık bir hesap yapılmakta ve böylece saptanmaktadır. Ancak sipariş miktarındaki her birimlik artış leventte kalabilecek artık (telef) çözgü miktarını da artırmaktadır. Bu da işletmede teleften kaynaklanan maliyette artışa neden olmaktadır. Bu maliyet üretim öncesi doğru tahmin edilemediğinden müşteriye sunulan birim fiyat içine de dahil edilememektedir. Dolayısıyla üretici beklentisinden daha az kar edebilmektedir. Üretilecek kumaş için gerekli iplik miktarını en doğru şekilde verebilecek bir model sunulması durumunda bu zarar en düşük seviyeye getirilebilecektir.

Bu tez çalışmasında bir dokuma kumaşta gerekli çözgü ipliği miktarına etki eden faktörler ve bu faktörlerin etki derece ve yönleri tespit edilerek kumaşın üretimi için gerekli en doğru çözgü ipliği miktarının belirlenmesini sağlayacak analitik modeller sunulmaya çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMALARI

Dokuma kumaşlarda kumaş kıvrım oranlarına etki eden birçok yapısal ve teknolojik faktör vardır. Bununla birlikte geçmişte yapılan ve aşağıda açıklanan bir çok deneysel ve kuramsal çalışma incelendiğinde kıvrım oranlarının kumaş için kullanılacak iplik miktarını doğrudan etkileyen önemli bir faktör olduğu ve bu çalışmaların bir çoğunun bu özellikleri tahminleme üzerine kurulduğu görülmektedir. Dolayısıyla dokuma kumaşlarda iplik kıvrım oranlarının ön hesaplanması ne kadar doğru yapılabilirse o kumaşın üretimi için gerekli iplik miktarı o kadar doğru tahminlenebilir.

Bu yüzden çalışmada, kıvrım oranlarının tahminlenmesinin temel amaç olması bu iplik miktarını belirleyecek bir yöntem ortaya koymaktır.

Çözümlü ipliği miktarının tahminlenmesinde, kumaş yapısı içerisindeki ipliklerin meydana getirdiği kıvrım oranları en etkili faktörlerdendir. İpliklere ait kıvrım oranlarının belirlenmesi dokunabilirlik sınırlarının tespit edilmesi çalışmaları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Performansı yüksek bir dokuma verimi ve istenen özellikleri karşılayan bir kumaş, birtakım dokuma şartlarının yerine getirilmesi ile sağlanabilir. Üzerinde durulması gereken şartların en önemlisi dokunabilirlik limitleri içerisinde tasarımın gerçekleştirilmesidir. Bahsi geçen dokunabilirlik, dokuma esnasında ulaşılabilecek en yüksek atkı sıklığı değerini ifade etmektedir. Aksi takdirde tasarlanan kumaş makine üzerinde elde edilemez.

Günümüze kadar geçen sürede araştırmacılar iki temel alanda dokunabilirlik sınırını incelemişlerdir. İlki kuramsal çalışmalar yani temel birtakım örgüleri baz alarak geometrik modeller oluşturmak ve bu modellere ait birtakım matematiksel bağıntılar geliştirmektir. Diğerisi ise makinede elde edilmiş sonuçlar ile bahsedilen teorik bağıntıları karşılaştırmak ve aynı zamanda makine ayarlarının dokunabilirlik sınırına etkisini tespit etmek yani deneysel çalışmalar yapmaktır.

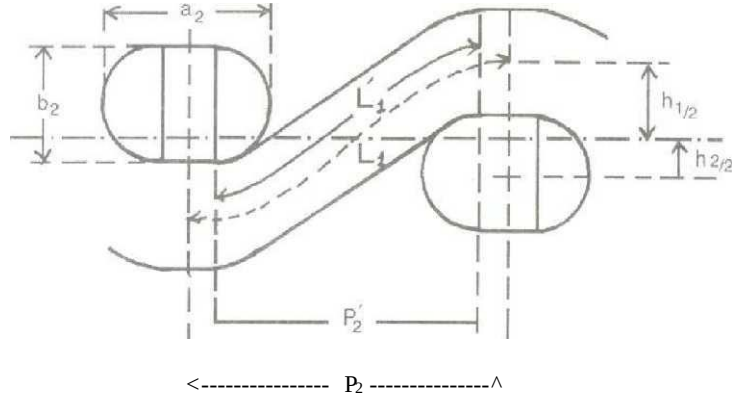
2.1 Kuramsal Çalışmalar

Kuramsal çalışmalar incelendiğinde ön plana çıkan çalışmalar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Araştırmacılardan Ashenhurst çalışmalarında maksimum iplik sıklığı konusunu ele alan ilk bilim insanıdır. İki teori sunmuş olan araştırmacı ilk teorisinde bir geometrik model geliştirmiştir. Bu modelde iplik numaralarının birbirine eşit, kesitlerinin silindirik ve iki iplik arasındaki uzaklığın aralarından geçen başka bir ipliğin çapına eşit olduğu varsayımına yapmıştır. Bu çalışmadan sonra Ashenhurst aradan geçen ipliğin çapının yan yana yerleşmiş iki iplik arasındaki uzaklığa eşit olmadığını gösteren yeni Curvature adında bir eşitlik sunmuştur. Bu eşitlikte iki ipliğin arasından geçen ipliğin yatay düzlem ile 30 derecelik bir açı yaptığını ve aradaki mesafenin daha farklı olacağını sunmuştur. (Seyam ve El-Shiekh 1990)

Diğer bir araştırmacı Pierce bezayağı örgü için farklı geometrik modeller geliştirmiş ve bunlara ait eşitlikler sunmuştur. İlk modelinde kumaş içerisindeki ipliğin kesitinin silindirik olduğunu varsaymış, yan yana yerleşmiş iki iplik arasından geçen başka bir ipliğin sadece temas noktasında eğildiğini ve üzerinde eğildiği ipliğin şeklini aldığını öne sürmüştür. İkinci modelinde gerçek kumaş görüntüsüne daha yakın olan eliptik kesitli iplik geometrik modelini sunmuştur. Bu modele göre yan yana yerleşmiş iki iplik arasından geçen başka bir ipliğin aldığı şeklin sıkışma nedeni ile silindirik olamayacağını ileri sürmektedir. (Başer 1998)

Araştırmacı Kemp'in 1958'de ortaya koyduğu koşu pisti kesitli kumaş geometrisi ile yan yana yerleşmiş iki iplik arasından geçen başka bir iplik kesitinin daha gerçekçi temsil edileceğini düşünmüştür. Şekil 2.1'deki bu modelde bir dikdörtgen ve iki yarım dairenin bir araya gelmesi ile bahsedilen iplik kesiti oluşmaktadır. (Başer 1998)



Şekil 2.1: Kemp'in koşu pisti kesitli kumaş geometrisi (Özkan 2005)

Hamilton ise Pierce ve Kemp'in geometrik modellerinde temel aldıkları bezayağı örgünün dışındaki örgüler için atlamalar arasında kalan ipliklerin sıkışma halini gösteren geometrik modeller ortaya koymuştur. İpliğin yassılma durumunda küçük ve büyük çaplarının tam bulunması gerektiğini öne sürerek 'Backing İplik Geometrisi Ölçme' olarak isimlendirdiği sistemi geliştirmiştir. Ve çapları bu geometrik model ile tespit edebilmiştir. (Hamilton 1959)

Araştırmacı Love da yine diğer örgüler için Pierce'in bezayağı örgülere yönelik sunduğu prensipleri baz alarak geliştirmeler yapmıştır. Geliştirdiği modelinde atlama yapan ipliklerin altında kalmış olan ipliklerin yarış pisti şeklini andırdığını ileri sürmüştür. Ayrıca birim örgüdeki ipliklerin ve kesişmelerinin sayılarının oranı ile örgü faktörü eşitliğini ortaya koymuştur. Akabinde 3,4 ve 5 çerçeveden oluşan örgüler için maksimum iplik sıklığını verebilecek eşitlikler geliştirmiştir. Bunu da yine Pierce'in prensiplerini baz alarak yapmıştır. İleriki çalışmalarında ise eşitliklerini işletmelerde çalışanların daha kolay anlayabileceği grafiksel çözümler sunmuştur. (Love 1954)

Painter, çalışmasında yine Pierce'in çalışmalarını baz alarak basitleştirdiğini ileri sürdüğü grafiksel çözümleri örgü ve lif tipini, iplik kıvrım ve numaralarını ve ipliklerin boyutsal değişimlerini de içermektedir. (Turhan 2003)

Olafson, önceki varsayımları dikkate almamıştır. Çünkü ona göre modellemede kumaşın farklı yüklere maruz kaldığında sergilediği mekaniksel davranışlar da dikkate alınmalıdır. Elastik yapıların mekaniği ve enerji metodunu

kullanarak ipliklerde oluşan kuvvetlerin bir fonksiyonu olarak bir model ileri sürmüştür. (Turhan 2003)

Seyam ve El-Shiekh adlı araştırmacılar bezayağı örgüde düzenli kalınlığa sahip olmayan iplikler ile dokuma yapıldığında elde edilebilecek en yüksek sıklığı incelemişler. Bunu yaparken hem düzensiz hem de periyodik kalınlıktaki atkı ipliklerini kullanarak iplikteki kalın yerlerin üst üste gelme ihtimalini incelemiş ve her iki durum için maksimum dokunabilirlik sınırına ulaşmayı sağlayan eşitlikleri sunmuşlardır. Çalışmanın benzerini bezayağı dışındaki örgüler için de yapmışlardır. (Seyam ve El-Shiekh 1990)

Araştırmacılardan Özdemir ve Başer bezayağı örgü yanında dimi ve panama örgüdeki kumaşlarda ipliğin kumaş yapısı içerisinde ve tek başına görüntülerinin dijital analizleriyle eliptik kesit geometrisi eşitliklerini bir bilgisayar programında kullanarak gerçek kumaş görüntüsünü simüle etmek için çalışmışlardır. Bu çalışmanın sonunda simülasyonlardan panama ve bezayağı örgüleri için gerçeği temsil edebilecek bir modele ulaşabildiklerini fakat dimi örgü için beklenildiği şekilde bir sonuca ulaşamadıklarını ortaya koymuşlardır. (Turhan 2003)

2.2 Deneysel Çalışmalar

Deneysel çalışmalar bakımından aşağıdaki araştırmacıların çalışmaları dikkat çekici niteliktedir.

Law, Ashehurst'un yaptığı eşitliklerden teorik olarak elde ettiği maksimum sıklık değerlerini pratikte birçok kumaşa ait maksimum sıklık değerleri ile karşılaştırmıştır. Çalışmasında saten, panama, dimi örgüler kullanmış ve çap kesişim teorisine bağlı kalmıştır. Elde ettiği sonuçlarda Ashenhurst'un teorisinin ortalama atlama mesafesinin ikiden fazla olduğu anlarda ulaşılacak maksimum sıklık değerlerini tam olarak yansıtamadığını ileri sürmüş ve yeni eşitlikler oluşturmuştur. Yeni oluşturduğu maksimum sıklık teorisini iplik sıklık farklılıklarını ve örgüdeki atlamayı dikkate alarak geliştirmiştir. (Turhan 2003)

Brierley, dokunabilirlik üzerine yaptığı araştırmalarda özellikle sthraygarn ve kamgarn kumaşları dikkate almıştır. Çalışmasında çok sayıda kumaş dokumuş ve bu kumaşlardaki ipliklerin ortalama atlama mesafesiyle iplik sıklıkları arasındaki bağıntıyı verebilecek grafikler oluşturmuştur. Meydana getirdiği grafiklerde maksimum iplik sıklığını elde edebilen eşitliği çıkarmış ve iplik atlama mesafesi arttıkça yan yana yerleşmiş iki iplik arasındaki mesafenin azaldığını ayrıca kumaş kalınlığının arttığını tespit etmiştir. İlerleyen çalışmalarında sıklık ve numara parametrelerini hem tek başlarına hem de birlikte kullanarak dengesiz kumaşlarda maksimum dokunabilirliği elde edebilen eşitlikler oluşturmuştur. (Brierley 1931)

Armitage, yaptığı deneysel çalışmalarda özellikle kamgarn kumaşların dimi örgüde dokunmuş hallerini baz almıştır. Sonrasında çalışmalarını sthraygarn ve pamuklu dokunmuş kumaşlarla genişletmiştir. İncelemiş olduğu maksimum sıklıkta dokunmuş birçok kumaştan sonra her üç kumaş türü için geçerli maksimum dokunabilirlik eşitliğini ileri sürmüştür. Bu eşitlik üç kumaş türü için kumaş katsayıları, farklı örgü çeşitleri için örgü katsayıları ve iplik numaraları içermektedir. (Turhan 2003)

Dickson, deneysel çalışmalarında Love'ın ileri sürdüğü maksimum sıklık limitleri ile ilgili grafikleri incelemiştir. Bu grafiklerde elde edilmiş iplik sıklık değerlerini farklı dokuma makinesi ayarlarında ve maksimum sıklıkta dokuduğu kumaşlardan elde ettiği sıklık değerleri ile kıyaslamış. Çalışmasının sonunda makine ayarlarının, iplik çap ve numarasının maksimum sıklık değeri üzerine etki ettiğini tespit etmiştir. Aynı zamanda yeni örtme faktörü eşitlikleri geliştirerek pamuk dışındaki ipliklerde de Love'ın grafiklerinin kullanılabilir hale getirilmesini sağlamıştır. (Dickson 1954)

Snowden, kumaş özelliklerindeki değişiminin çözgü ipliğindeki gerginlik ve sıklığın değişimi ile bağıntısını incelemiştir. Maksimum atkı sıklığının çözgü ipliği sıklığının yükselmesi ile azaldığını tespit etmiştir. Bunun dışında farklı çözgü gerginliğinde farklı örgü tiplerinde kumaşlar dokuyarak maksimum dokunabilirlik değerlerini incelemiştir. Çalışmanın sonunda farklı örgü tiplerinde çözgü iplik gerginliği yükseldikçe maksimum dokunabilirliğin arttığını gözlemlemiştir. (Snowden 1978)

Sharma ve Bhargava yaptıkları deneysel çalışmalarda kare yapılı dokuma kumaşları baz almışlardır. Farklı atkı ipliği numaralarında, çözgü gerginliklerinde ve sıklıklarda dokumalar yapmış ve elde edilen sonuçları analiz etmişlerdir. Bu analizler sonunda çözgü gerginliğinin arttıkça maksimum atkı sıklığını limitinin arttığı, fakat çözgüdeki iplik sıklığı arttıkça ve atkı iplik numarası kalınlaştıkça maksimum atkı sıklığı limitinin azaldığını gözlemlemişlerdir. (Sharma ve Bhargava 1982)

Ashton, deneysel çalışmasında su jetli ve mekikli atkı atma sistemine sahip tezgahlarda makine ayarlarının dokunabilirlik limitlerine etkilerini incelemiştir. Dokumaların sonunda dokunabilirliğin arka çözgü köprü yüksekliği arttıkça, çözgü gerginliği arttıkça, ağızlık derecesi belli bir noktaya kadar erkene alındıkça, çözgü iplik sıklığı azaldıkça ve asimetrik ağızlığa geçtikçe yükseldiği gözlemlenmiştir. Sonraki aşamalarda iplik sıklıklarını tahminlemeye imkan verecek eşitlikleri oluşturmuştur. Deneysel çalışmasından elde ettiği maksimum iplik sıklık değerlerini Pierce modelini kullanarak elde ettiği teorik değerler ile kıyaslamıştır. Karşılaştırmanın sonunda teorik sonuçlara göre mekikli makinede elde edilen değerlerin yüksek, su jetli makinede elde edilenlerin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Nedeni olarak da su jetli atkı atımına sahip sistemlerde ağızlık boyutundaki küçük değişimlerin dahi atkı atımını büyük ölçüde etkilediğini ileri sürmüştür. (Ashton 1996)

Gong, önceki yapılan tüm çalışmalardan farklı olarak kumaş yapısı içerisinde bulunan ipliklerin kesit geometrilerinin, uzunlukları boyunca atkı ve çözgü iplikleri arasındaki bağlantılardan ileri gelen sıkışmalardan ötürü sabit değil değişken olacağını ileri sürmüştür. Çalışmasında bezayağı örgüde farklı numara ve bükümdeki pamuk ve polyester ipliklerle ayrı ayrı kumaşlar dokumuş ve bu kumaşlardaki ipliklerin kesit görüntülerini Synchrotron Radiation X-Ray Image analiz tekniği ile iki ve üç boyutlu olarak analiz etmiştir. İplik kesit geometrilerinin uzunluk boyunca değiştiğini gözlemleyerek bezayağı örgüdeki kumaşlar için polinomial ve elips olarak iki farklı şekilde tanımlamıştır. Yaptığı istatistiksel değerlendirme neticesinde elips geometrik modelin kumaş yapısını gerçeğe uygun yansıtmada polinomial olana göre daha yakın olduğunu tespit etmiştir. (Turhan 2003)

Kumpikaite ve Milasius, kumaşın dokunduğu makine özelliklerinin ve yapısal parametrelerinin dokunabilirlik limitlerine etkisini incelemişler. Dokunabilirliğinin tahmin edilebilmesi için kumaş yapısının üretildiği dokuma makinesinin özellikleri ile

de ilişkilendirilmesi gerektiğini ileri sürmüşler. Kumaş yapısı olarak iplik tip, numara ve sıklıkları, örgü tipleri düşünülmüş, makine özelliği olarak da tefe mekanizması düşünülmüş. Dokuma makinesinin tefe gücünün ve mekanizmasının yeterliliği oranında sık kumaşlar dokunabileceğini tespit etmişler. (Turhan 2003)

Maqsood ve arkadaşları dokunmuş bir kumaşta iplik kıvrımının tahmini için kullanılabilecek ampirik verilere dayanan basit bir tahmin modeli olmadığını ileri sürerek bir takım istatistiksel modeller geliştirmeye çalışmışlardır. Çalışmada hava jetli dokuma makinesinde üretilen 60 adet dokunmuş kumaş numunesinden deneysel veriler alınmıştır. Dokunan kumaşlar %100 pamuk ipliğinden 1/1, 2/1, 3/1 ve 4/1 şeklinde dört farklı örgüde, farklı atkı çözgü sıklıkları ve iplik numaralarında oluşturulmuştur. Bu 60 kumaş örneğinin çözgü ve atkı kıvrım yüzdeleri ölçülmüş ve istatistik yazılımı kullanılarak regresyon analizleri yapılmıştır. Çözgü ve atkı kıvrımlarını tahmin etmek için istatistiksel modeller geliştirilmiş ve modelde R kare adı verilen değerler çözgü ve atkı için sırasıyla %72 ve %67 ölçülmüştür. Bu değer oldukça düşüktür. Bu düşük sonuç farklı dokuma makinesi ayarları, çözgü ve atkı ipliği gerginlikleri gibi diğer dokuma koşullarının da kıvrımın tam yüzdesini belirlemede önemli bir rol oynadığını ima ediyor. Bu faktörlerin etkisinin daha fazla araştırılması gerekmektedir. (Maqsood V. ve diğerleri 2014)

Mertova ve arkadaşları çözgü ve atkı ipliği kıvrımını ölçmek için yeni bir yöntem önermiştir. Önerilen yöntemde önceden belirlenmiş mesafeye sahip olan iplikler kumaştan çıkarılır ve iplikte herhangi bir ön gerilme olmaksızın gerilme mukavemetli bir makinenin çeneleri arasına sıkıştırılır ve bu şekilde iplik kıvrımı ölçülür. Çalışmada iplik kalınlığının tahmini değerlerinden kumaş kalınlığını tahmin etmek için Peirce'nin bez ayağı örgü modeli kullanılmıştır. 40 tex, 25 tex ve 16,5 tex numaralarında üç farklı polyester ipliğinden çözgü ve atkı iplik inceliği ve sıklıklarının iplik kıvrımındaki etkisini incelemek için farklı çözgü ve atkı sıklığı kombinasyonları ile 30 adet bez ayağı örgüde kumaş üretilmiştir. Çekme mukavemeti test cihazı tüm deneysel çalışmalarında kullanılmış ve önerilen yöntem sonuçları "Instron Sonuçları" olarak referans alınmıştır. Bununla beraber iplik kıvrımını ölçmek için diğer iki farklı yöntem ile de deneyler gerçekleştirilmiştir. Görüntü analiz sistemi tek tek görüntüleri işlemek için kullanılmış ve veri değerlendirmesi için Excel programına aktarılmıştır. Elde edilen verilerden enine kesiti ve enine kesitte iplik geçişinin temel geometrisini

anlamak mümkündür. Buradan çözgü ve atkı iplik aralığı, kumaş kalınlığı, çözgü ve atkı ipliklerinin dalgalanma derecesi ve her iki yönde de iplik kıvrımı belirlenir. İkinci yöntem eski ‘ravelling’ yani baş parmak yöntemidir. Bu yöntemde kumaş parça uzunluğundan gelen iplik numunesi dışarı çekilir, daha sonra iplik baş parmağınızla öznel olarak algılanan bir aşağı basınç ile düzleştirilir. Kıvrılmayan iplik uzunluğu ölçülür. Instron metodu ile ölçümde kumaşın atkı çözgü yönündeki iplik kıvrımı sonuçlarının uygulanan kuvvet aralığı seçimine duyarlı olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte çalışmanın sonucu olarak göz önünde bulundurulması gereken iki yöntem ve önerilen yöntemler, ölçüm teknikleri ve iplik özelliklerinin doğasında var olan problemlerden etkilenen faktörlerdir. Bu nedenle, kullanılan farklı yöntemlerin karşılaştırılması ve test edilmesi aşamasında iplikteki kıvrımın ve kumaş kalınlığının tam doğru değerine ulaşmanın oldukça zor olduğu anlaşılmıştır. (Mertova I. ve diğerleri 2015)

Shahabi ve arkadaşları dokuma kumaşların uzatılması sırasında çözgü ve atkı ipliklerinin kıvrımlarını analiz etmişlerdir. Çözgü ve atkı iplikleri iki dikey yönde yönlendirilmiştir ve kumaşa bir iplik setine (örneğin çözgü ipliği) yük uygulanması halinde kumaş yük yönünde uzar ve kıvrım azalır. Aksi yönde kıvrım artar. Kumaşa çözgü yönünde yük uygulanması durumunda atkı yönü düşük gerilim altında kalacak ve böylelikle atkı yönünde hatırı sayılır miktarda kıvrım olurken çözgü yönünde hafif miktarda olacaktır. Çalışmada %45 yün - %55 polyesterden karışımı Nm40/2 atkı ve çözgü iplikleri 2/2 dimi, 3/1 dimi ve 2/2 panama örgülerde 19 atkı/cm, 21 atkı/cm ve 23 atkı/cm sıklıklarında hazırlanmıştır. Numuneler çekme testi makinesinin çenelerine takılarak %1’lik aralıklarla %12’ye kadar uzatıldılar. Görüntüler üç boyutlu bir kamera ile kaydedilmiştir. Çalışması sonucu olarak kıvrımın bir yönde artması, kıvrımın ters yönde sürekli yükselmesi ile bağlantılıdır. Ayrıca yükün uygulanmadığı kesitteki ipliklerin birbirine yaklaşması belli bir noktadan sonra düşük hızda gerçekleşmektedir. (Sahahabi E.N. ve diğerleri 2014)

Ala ve Bakıcı 3/1 S dimi örgü raporundaki kumaşlarda atkı ipliği sıklığı ve numarasının iplik kıvrımına etkisini incelemişlerdir. Denemeler hem ham hem de ağartılmış kumaşlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada atkı iplik numarası ve sıklığı değiştirilirken çözgü iplik numarası ve sıklığı sabit tutulmuştur. Çözgü ipliği olarak %100 pamuk Ne20/1 iplik, atkı ipliği olarak da aynı harmandan %100 pamuk

karde Ne16/1, Ne20/1 ve Ne30/1 iplikler kullanılmıştır. Numuneler armürlü ağızlık açma ve rapierli atkı atma sistemine ait dokuma makinesinde dokunmuştur. Tarak numarası olarak 110 diş/10 cm seçilmiş, her tarak dişinden 2 çözgü teli geçirilmiştir. Atkı sıklığı olarak 16 atkı/cm ve 20 atkı/cm seçilmiştir. Dokunan numunelerden ağartma işlemi yapılacak olanlar laboratuvar tipi haspel makinesinde haşıl sökme ve ağartma işlemine tabi tutulmuştur. Çözgü ve atkı iplikleri ham ve ağartılmış her kumaşın bir şeridinden çıkartılıp kıvrım yüzdeleri kumaş içerisinde iki ucu arasındaki işaretlenmiş mesafe ve düzleştirilmiş iplik uzunluğundan hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucunda atkı ipliği kıvrım yüzdesinin farklı varyasyonlardaki atkı ipliği sayısı ve numarası ile değiştiği analiz edilmiştir. Atkı iplik numarasının kalınlaştıkça çözgü kıvrımının arttığı ve atkı kıvrımının azaldığı açıkça görülmüştür. Bu, muhtemelen daha kalınlaşan atkı ipliğinin daha rijit olması ve yer değiştirme noktalarında daha az bükülmesinden dolayıdır. Ayrıca çözgü iplik kıvrım yüzdesinin atkı sıklığı arttıkça arttığı da gözlemlenmiştir. Bunun da muhtemel nedeni atkı yoğunluğundaki artışın çözgü yönünde daha sık aralıklı birbirine geçmesi ile sonuçlanmasıdır. Ağartma işlemi esnasında uygulanan sıcaklık ve kimyasallardan dolayı atkı iplik yoğunlukları artmıştır. Bundan dolayı ağartılmış kumaşların atkı ve çözgü kıvrım ölçümleri ham kumaşa göre daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca Ne20/1 örneğinin ağartılmış haldeki ölçüm sonuçlarından benzer değerlerdeki çözgü ve atkı ipliklerinin kıvrım yüzdelерinin birbirine yaklaştığı görülmüştür. Dokuma kumaştaki çözgü ve atkı ipliğinin kıvrım yüzdesinin atkı sayısı ve atkı sıklığı ile istatistiksel olarak etkilendiği gözlenmiştir. (Ala D.M., Bakıcı G.G. 2017)

Malik ve arkadaşları yapay sinir ağını (ANN) dokunmuş cerrahi kumaşlardaki iplik kıvrımı ile kumaş konstrüksiyonu, kumaşta kullanılan malzeme özellikleri ve proses parametreleri arasındaki ilişkiyi güçlü bir tahmin aracı olarak kullanmaya çalışmışlardır. Çalışmada 52 adet numune rapier atkı atma sistemli dokuma makinesinde dokunmuştur. Kenar ve orta kısımlarda oluşabilecek tansiyon farklılıklarını minimuma indirebilmek için tam en boy cımbarı kullanılmıştır. Çözgü ve atkı ipliği olarak %100 PES iplik, örgü tipi olarak da 1/1 bezayağı ve 2/2 Z dimi tercih edilmiştir. Dokunan numunelerin 22 adedinde makine çalışma hızı ve ağızlık kapanma derecesi sabit tutulup farklı örgü tipi, atkı sıklığı ve atkı numarasında dokunmuştur. Diğer 32 adedinde atkı ipliği numarası sabit tutulup örgü tipi, atkı sıklığı, makine hızı, ağızlık kapanma derecesi değerleri değiştirilerek dokumalar

yapılmıştır. Çözgü iplik numarası ve sıklığı tüm numunelerde aynı kullanılmıştır. Numunelerdeki çözgü ve atkı kıvrımı hesaplanmıştır. Tüm girdiler ANN yapay sinir ağı sistemine kıvrım tahminlemesine yönelik girilmiştir. Yapay sinir ağının tahminlediği kıvrım değerleri ölçülen değerler ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda PES dokuma kumaşların atkı ve çözgü iplik kıvrımlarını tahminlemede yapay sinir ağı modelinin başarılı bir şekilde geliştirildiği ve uygulandığı görülmüştür. (Malik S.A. ve diğerleri 2018)

Shaker ve arkadaşları hava jetli tezgahlarda aynı kumaş özelliklerine rağmen imalat sonrası elde edilen tutarsız kumaş genişliklerini incelemişler. Araştırmacılara atkı bazlı kıvrım kumaş genişliğini etkiler ve bu da çözgü gerilimi, cımbar tipi, kumaş çekim gerilimi, makine çalışma genişliği gibi bir dizi parametreye bağlıdır. Bu çalışmanın amacı, bu parametrelerin üretilen kumaş genişliğine etkisini araştırmaktır. Çalışmada hava jetli dokuma makinesinde 3/1 dimi örgüde atkı ve çözgüde iki farklı numarada %100 pamuk ipliği ile iki farklı çözgü tansiyonu, orta ve ince iğneli olmak üzere iki farklı cımbar tipi, orta ve yoğun olmak üzere iki farklı kumaş çekme gerilimi ve 1900-2100 mm olmak üzere iki farklı makine çalışma genişliğinde kumaşlar dokunmuştur. Dokunan numuneler üzerlerindeki gerilimlerden kurtulmak üzere 24 saat bekletilmiş ve ölçümler bu rahatlamış numuneler üzerinden yapılmıştır. Bu çalışmada, cımbar iğne büyüklüğünün, kumaş genişliğini etkileyen en önemli faktör olduğu, daha sonra makine genişliği ve çözgü gerginliği olduğu, buna karşılık kumaş çekme geriliminin incelenen tüm faktörler içinde en az önemli faktörü olduğu sonucuna varılmıştır. (Shaker K. ve diğerleri 2015)

Siddika ve arkadaşları iplik numarasının 2/1 (S) dimi dokuma örgüsünde kıvrım ve kumaş çekme yüzdesi üzerindeki etkilerini araştırmaya çalıştık. Deneysel çalışmalar beş farklı iplik numarasına sahip kumaşlar tarafından yapılmıştır. Bu amaçla, tüm parametreleri aynı atmosfer koşulunda sabit tutularak aynı rapier dokuma makinesinde farklı iplik numaralarıyla 2/1 (S) dimi örgüde beş dokuma kumaş numunesi yapılmıştır. Atkı ve çözgü ipliği olarak %100 pamuk Ne20/1, Ne30/1, Ne40/1, Ne50/1 ve Ne60/1 numaralarda iplik kullanılmıştır. Kıvrım yüzdesi ve kumaş çekme oranı, kıvrımlı uzunluk ile kumaştan çıkarılmış kıvrımlanmamış iplik uzunluğu arasındaki farkın, kıvrımlı iplik uzunluğuna bölünmesiyle hesaplanmıştır. Bu araştırmada, iplik numarası, kıvrım yüzdesi ve kumaş çekme miktarı arasında bir ilişki

tespit edilmiştir. Çalışma iplik numarasının arttığı durumda çözgü ipliğinin kıvrım yüzdesi ve kumaş çekme miktarının azalmasıyla birlikte atkı ipliği için arttığını göstermektedir. Çözgü ve atkı kıvrım yüzdeleri de aşınma direnci, büzülme, çekme mukavemeti sırasındaki kumaş davranışı, kumaştaki hatalar, kumaş tasarımı, kumaş maliyeti gibi kumaş özelliklerine etki eden iki faktördür. (Siddika A. 2015)

Afroz ve Siddika, iplik tansiyonunun dokuma performansını ve kumaş özelliğini etkileyen en önemli faktör olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu amaçla yaptıkları deneysel çalışmalar, 450 devir/dakika hız ile çalışan rapierli ve armürlü dokuma makinesinde, %100 pamuk ipliğinden, Ne40/1 numarada beş farklı çözgü tansiyonunda üretilen kumaşlar ile gerçekleştirilmiştir. Kıvrım yüzdesi, kıvrılmamış iplik uzunluğunun kıvrık iplik uzunluğu ile bölünmesiyle hesaplanmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler dokuma kumaştaki iplik kıvrımının iplik gerginliğinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Denemede çözgü geriliminin artmasıyla çözgü kıvrım yüzdesinin azaldığını atkı kıvrım yüzdesinin arttığı gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunun dünyadaki dokuma sektörünün daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacağı beklenmiştir. (Afroz F., Siddika A. 2014)

Haque'e göre inç başına iplik numarası ve iplik sayısı hem dokuma performansını hem de kumaş özelliğini etkileyen en önemli parametrelerden bazılarıdır. Araştırmacı deneysel çalışmasında Ne18/1 %100 pamuk ipliği ile sabit çözgü sıklığında, 1/1 örgü raporunda, Ne10/1-Ne20/1-Ne28,5/1 atkı numaralarında ve inçte 42 atkı/cm, 52 atkı/cm, 66 atkı/cm sıklıklarında kumaşlar dokumuştur. Yirmi dört saat bekleyen kumaşlarda atkı ve çözgü iplikleri için ayrı ayrı örtme faktörü ve kıvrım ölçümleri elde etmiştir. Örtme faktörü değeri ipliğin inçteki iplik sayısının yine aynı ipliğin İngiliz numara metrik cinsinden değerinin kare köküne oranından hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar iplik numarası ve bu ipliklerin atkı sıklığının atkı kıvrımını önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Sonuçlar ayrıca atkı numarası azaldıkça çözgü kıvrımının arttığını göstermektedir. Bu durum muhtemelen kalın atkı ipliğinin daha katı olması gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Sonuç olarak, çözgü iplikleri daha kalın atkı ipliği için gerçekleşenden daha fazla bükülür. Yüksek çözgü kıvrımından dolayı çözgü ipliği tüketimi daha yüksek olacaktır. Muhtemelen çözgü tüketimindeki artışa bağlı olarak çözgü gerginliği yükselmelidir. Çözgü gerginliği artarsa çözgü kıvrımı azalacak ve atkı kıvrımı artacaktır. Bu nedenle, dokuma

sırasında, değişim çok yüksek olmamasına rağmen, çözgü ve atkı kıvrımının döngüsel bir artışı ve azalması gerçekleşecektir. Bununla birlikte dokuma makinesi üzerinden alınmış dinlenmiş kumaşta çözgü gerilmesi olmadığı için durum farklıdır. Çalışmanın sonucunun, ülkenin ihracat odaklı dokuma sektörünün daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacağı beklenmektedir. (Haque M. 2009)

Eren ve Özkan çözgü ve atkı kıvrımlarının kumaş genişliği üzerinden incelenmiş ve çözgü genişliği üzerinden çözgü gerilim dağılımından nasıl etkilendiğinin araştırmıştır. Deneysel çalışmalarında 710 devir/dakika çalışma hızında hava jetli eksantrikli dokuma makinesi, 150 denye PES çözgü ipliği ve Ne20/1-Ne36/1-Ne50/1 numaralarda %100 karde pamuk atkı ipliği kullanmışlardır. Bu materyallerle 1/1 örgüde, 168 cm tarak eninde, 33,5 tel/cm çözgü sıklığında 1,00 kN ve 1,75 kN çözgü gerilimi uygulayarak her bir atkı ile 14 atkı/cm, 18 atkı/cm, 22 atkı/cm, 26 atkı/cm sıklıklarında kumaşlar dokumuşlardır. Çalışmayı yaparken kumaş çalışma eni boyunca belirli aralıklarla gerçekleşen çözgü tansiyon değerlerini ve hem makine hem de ham kumaş üzerindeki çözgü kıvrımlarını ve ham kumaştaki atkı kıvrımlarını ölçüp hesaplayıp grafik haline getirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları olarak çözgü teli gerginliğinin çözgü genişliği boyunca ki dağılımı aynı değildir. Çözgü gerginliği orta kısımda kenar bölgelerinden daha yüksektir. Makine üzerindeki çözgü tansiyon değişimi çözgü tansiyonunun artması, atkı ipliğinin kalınlığının ve sıklığının düşmesi ile artar. Dokuma makinesi üzerindeki kumaşta çözgü kıvrımı kenar bölgelerinde kumaşın ortasından daha yüksektir. Makine üzerindeki çözgü kıvrım değişimi çözgü tansiyonunun artması, atkı ipliğinin kalınlığının ve sıklığının azalması ile artar. Ham kumaşın ortasındaki çözgü kıvrımı kenar bölgelerindeki çözgü kıvrımından daha yüksektir. Atkı sıklığının bu değişime önemli bir etkisi bulunmamıştır. Ham kumaşın kenar bölgelerindeki atkı kıvrımı ortasındaki atkı kıvrımından daha yüksektir. Makine üzerindeki atkı kıvrım değişimi çözgü tansiyonunun artması ve atkı ipliğinin kalınlığının azalması ile artar. Atkı sıklığının bu değişime önemli bir etkisi gözlenmemiştir. Kumaş genişliği boyunca çözgü tansiyonu, çözgü ve atkı kıvrımlarının değişmesinin sebebi; atkı ipliğinin kumaşlarda kenarlara doğru kayması ve tefe vuruşu sırasında gevşemesidir. Atkı ipliği kaymalarının ve buna bağlı olarak tefe vuruşu sırasındaki atkı ipliği gevşemesinin azaltılması çözgü gerginliği ve çözgü atkı kıvrım varyasyonlarını azaltacak ve kumaş özelliklerinin kumaş eni boyunca ki homojenliğini artıracaktır. Sahte kenar yapısı ve sahte kenarların

ağızlık kapanış açısı ile atkı ipliğine uygulanan tutma kuvvetlerinin ayarlanmasının atkı ipliği kayması ve gevşemesini en aza indirmek için önemli olduğu düşünülmektedir. (Eren R., Özkan G. 2009)

Savant ve arkadaşları bu çalışmalarında bezayağı, dimi ve saten dokuma kumaşın çözgü ipliği kıvrım oranı üzerine makine hızının etkisini bulmayı amaçlamışlardır. Hammadde gereksiniminin hesaplanması ve belirli bir üretim setinin kullanımı, her endüstrinin önemli bir faktörüdür. Dokuma kumaş imalatında istenen kumaş uzunluğunu üretmek için gereken çözgü uzunluğunu doğru ölçmek gerekir. Hazırlanan çözgüden üretilen kumaş çoğu zaman istenen kumaş uzunluğundan az ya da çoktur. Dokumada çözgü ve atkı sayısı, çözgü ve atkı sıklıkları, dokuma makinesi çalışma hızı, dokuma tansiyonu, iplik yumuşaklığı ve sertliği gibi birçok faktöre göre kumaş uzunluğuna karar verilir. Çalışmada atkı ve çözgüde Ne40/1 %100 pamuk ipliği ve yüksek hızlı hava jetli dokuma makinesi kullanmışlardır. 63 inç kumaş genişliği, 132 çözgü/inç çözgü sıklığı ve 72 atkı/inç atkı sıklığı ile bezayağı, dimi ve saten örgüde onar farklı devirde kumaşlar dokumuşlardır. Bu kumaşların uzunluğu ve kendilerine ait çözgü uzunluklarını kullanarak büzülme değerlerini hesaplamışlar. Elde edilen sonuç değerler ile tablo ve grafikler oluşturmuşlardır. Deneysel sonuçlar, makine hızlarının çözgü büzülme yüzdesi üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Böylece istenilen uzunluğa göre üretilecek kumaş için gereken çözgüdeki çözgü büzülme oranı düşünülürken makine hızı da hesaba katılmalıdır. Devir hızı ve diğer dokuma parametrelerinin dikkate alınarak kumaşın belirli uzunluğu için gerçekleşecek çözgü tüketiminin hesaplanması dokuma tezgahında üretilen miktarı daha gerçekçi hale getirecektir. Bundan dolayı makine hızının çözgü grubunun birim uzunluğu başına üretilen kumaşın uzunluğuna göre standardize edilmesi de gerekmektedir. Makine hızı büzülme yüzdesini etkilediği gibi dokuma tezgahında dokunan kumaşın kalitesini de etkileyecektir. Kumaşın kalitesi kumaşın yapısına bağlıdır ve farklı büzülme yüzdesi ile üretilen kumaşlar bu yapılarda elastikiyet, çekme, gramaj açısından farklı varyasyonlar gösterecektirler. Bu nedenle dokuma endüstrisi değişken olmayan bir kumaş üretmek için aynı kumaş için tüm makineleri aynı hızda çalıştırmalıdır. (Savant S.P. ve diğerleri 2018)

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Deneysel çalışmada kullanılan materyal iki grupta toplanabilir:

- Dokuma makinesi
- Çözü ve atkı iplikleri

Çalışmalar o dönem faaliyette olan Shamrock Tekstil ve Ticaret A.Ş. nin dokuma hazırlık ve dokuma parkında çalışan makineden üretilmiştir. Bu makineye ait teknik özellikler ile çalışılan çözgü ipliğine ait özellikler bu bölümde sunulmuştur.

3.1.1 Dokuma Makinesi

Numunelerin dokunduğu dokuma makinesine ait bilgiler Tablo 3.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.1:Dokuma makinesi bilgileri

Marka	Vamatex
Model	P1001ES
İmalat Yılı	1996
Atkı Atma Sistemi	Rapier
Ağızlık Açma Sistemi	Armür
Armür Markası	Fimtex
Makine Eni	190 cm
Makine Devri	380 devir/dakika
Atkı Renk Sayısı	8
Çözgü Salma Sistemi	Elektronik
Kumaş Çekme Sistemi	Elektronik
Çerçeve Sayısı	16

3.1.2 Çözü ve Atkı İplikleri

Numunelerde kullanılan çözgü ipliği ve sıklığına ait bilgiler Tablo 3.2’de sunulmuştur. Çalışmada büküm değerleri ve lot farklılıkları ipliklerin aynı tedarikçiden temin edilememesi nedeni ile dikkate alınmamıştır.

Tablo 3.2:Çözgü ipliği bilgileri

Tarak Numarası	190
1 Tarak Dışından Geçen Tel Sayısı	3
Çözgü İplik Numarası	Ne50/1
Çözgü İpliği Harmanı	%100 Pamuk
Çözgü İpliği Türü	Penye Kompakt
Çözgü Sıklığı	57 çözgü/cm

Numunelerde kullanılan atkı ipliğine ait bilgiler Tablo 3.3’de sunulmuştur.

Tablo 3.3:Atkı ipliği bilgileri

Atkı İpliği Numarası	Harmanı
Ne30/1	%100 Pamuk
Ne40/1	%100 Pamuk
Ne50/1	%100 Pamuk
Ne60/1	%100 Pamuk

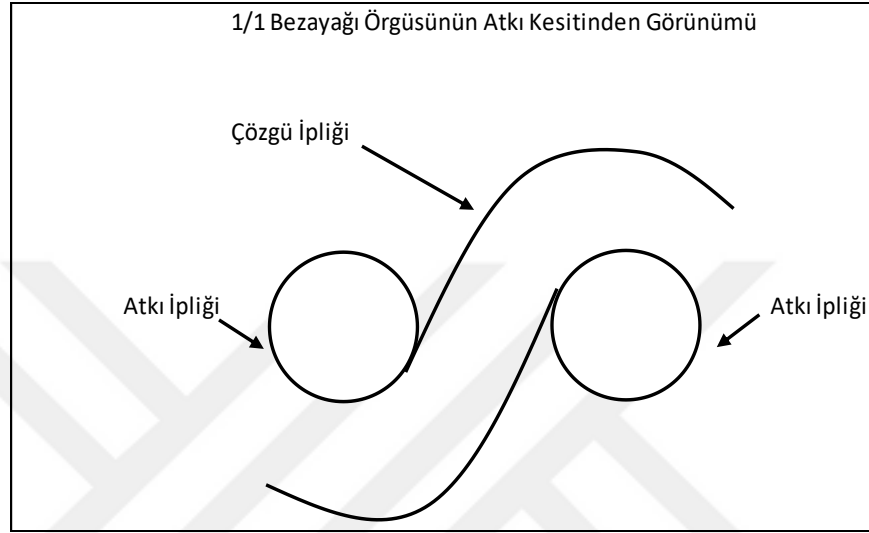
3.2 Metod

Deneysel çalışma iki ana aşamada gerçekleşmiştir. Bunlar;

- 1) Belirlenen özelliklerde kumaş dokunması
- 2) Bu kumaşların kıvrım oranları, sıklık ve gramaj özelliklerinin belirlenmesi

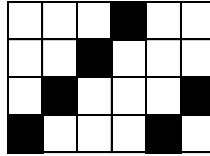
3.2.1. Kumaşların dokunması

Bu çalışmada sabit çözgü gerilimi, çözgü iplik numarası ve taraktan geçen çözgü tel sayısında 1/1, 2/1 ve 3/1 örgülerde Ne30/1, Ne40/1, Ne50/1 ve Ne60/1 atkı iplik numaraları ile 24 atkı/cm, 26 atkı/cm, 28 atkı/cm ve 30 atkı/cm sıklıklarında 48 adet kumaş dokumaları yapılmıştır.

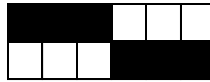


1/1 Örgü Raporu

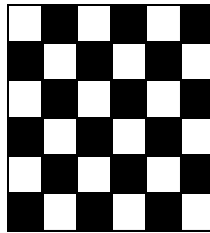
Tahar Raporu



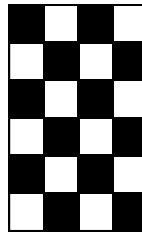
Tarak Raporu



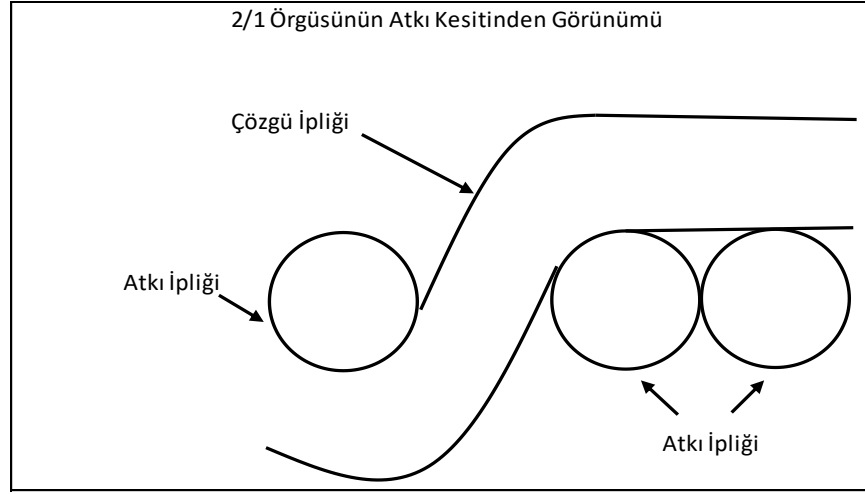
Örgü Raporu



Armür Raporu

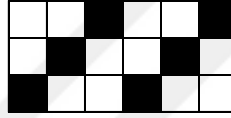


Şekil 3.1: 1/1 örgünün atkı kesitinden görünümü ve örgü raporu



2/1 Örgü Raporu

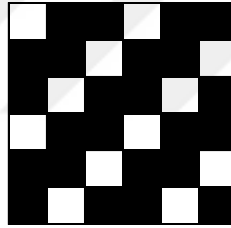
Tahar Raporu



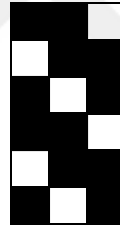
Tarak Raporu



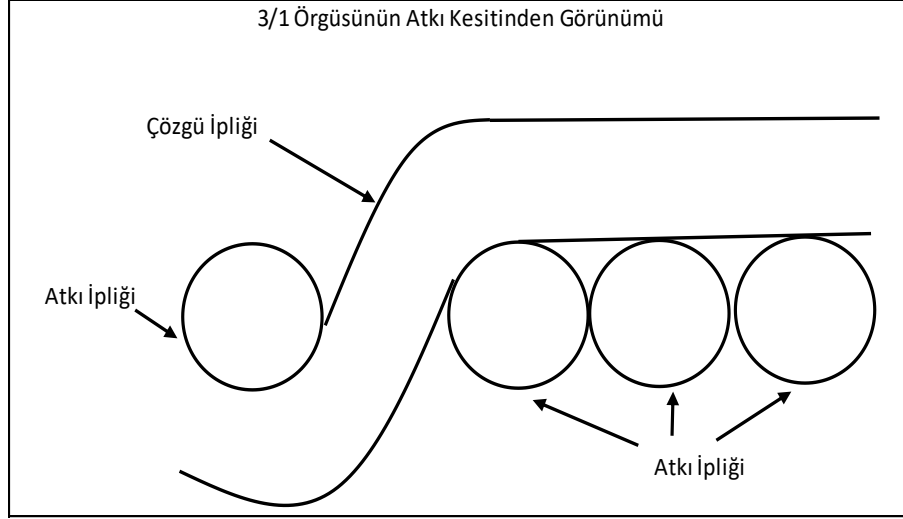
Örgü Raporu



Armür Raporu

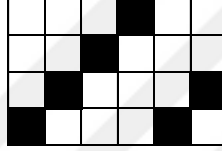


Şekil 3.2: 2/1 örgünün atkı kesitinden görünümü ve örgü raporu

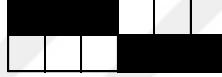


3/1 Örgü Raporu

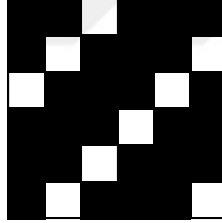
Tahar Raporu



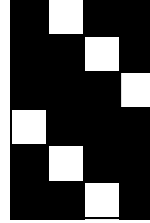
Tarak Raporu



Örgü Raporu



Armür Raporu



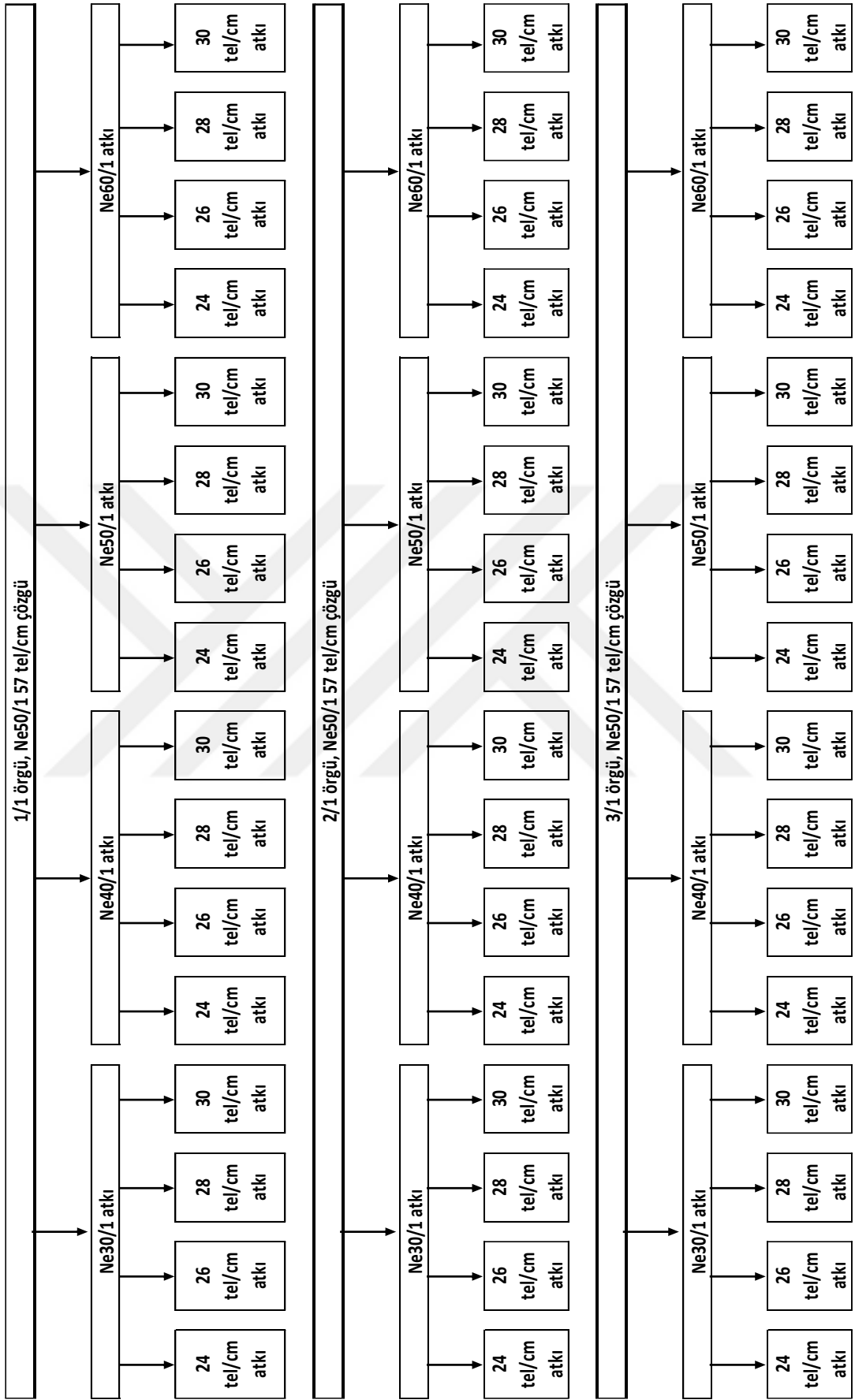
Şekil 3.3: 3/1 örgünün atkı kesitinden görünümü ve örgü raporu

Tüm kumaşlar aynı çözgü levendinden tek top içerisinde kalacak şekilde, aralarına ayırıcı renkte atkı ipliği atılarak, arka arkaya, aynı sıcaklık ve rutubet şartlarında dokunmuştur. Değerler Tablo 3.4’de verilmiş ayrıca izlenen yöntem ayrıca Şekil 3.1’ de verilmiştir.

Şekil 3.4’de çözgü gerilimi, çözgü iplik numarası ve taraktan geçen çözgü tel sayısı sabit tutularak, sırası ile örgü raporu değişimi baz alınarak hazırladığımız iş akış şemaları sunulmuştur.

Tablo 3.4:Dokunan kumaşlara ait konstrüksiyon bilgileri

Örgü Raporu	Çözü İplik Numarası (Ne)	Çözü Sıklığı (çözü/cm)	Atkı İplik Numarası (Ne)	Atkı Sıklığı (atkı/cm)
1/1	50/1	57	30/1	24
				26
				28
				30
			40/1	24
				26
				28
				30
			50/1	24
				26
				28
				30
			60/1	24
				26
				28
				30
2/1	50/1	57	30/1	24
				26
				28
				30
			40/1	24
				26
				28
				30
			50/1	24
				26
				28
				30
			60/1	24
				26
				28
				30
3/1	50/1	57	30/1	24
				26
				28
				30
			40/1	24
				26
				28
				30
			50/1	24
				26
				28
				30
			60/1	24
				26
				28
				30



Şekil 3.4: İş akış şeması

3.2.2. Kıvrım sıklık ve gramaj ölçümleri

Kumaş üzerindeki atkı ve çözgü sıklığı ölçümleri TS250 EN 1049-2 standardına göre yapılmıştır. Bu standart dokunmuş kumaşların bir santimetresindeki iplik adedinin tayini esasına göre uygulanır.

Atkı ve çözgü kıvrım ölçümleri TS715 standardına göre yapılmış ve EK A.1, EK A.2, EK A.3’de verilmiştir. Bu yöntemde kumaş parça uzunluğundan gelen iplik numunesi dışarı çekilir, daha sonra iplik baş parmağınızla öznel olarak algılanan bir aşağı basınç ile düzleştirilir. Kıvrılmayan iplik uzunluğu ölçülür. Ölçüm esnasında kumaşın her iki kenarı ve ortasından hem atkı yönünde hem de çözgü yönünde yaklaşık 25’er cm ve beşer iplik teli sökülerek ölçüm yapılmıştır.

Gramaj ölçümleri TS251 standartlarına göre yapılmıştır. Bu standartta ölçümü yapılacak kumaş mantar levha üzerine düzgünce yerleştirilir. Elimizle kavradığımız gramaj aletinin (dairesel kesici) döner mekanizmasını bir yönde üzerine baskı uygulamak sureti ile çevirerek belli bir alana sahip bölümü alınır. Bu parçanın alanı 100 cm^2 ’dir. Bu alana sahip kumaş parçasının ağırlığı hassas terazi üzerinde ölçülerek 1 m^2 ’deki alana denk gelecek şekilde hesaplanır.

4. BULGULAR

Kumaş üzerindeki atkı ve çözgü sıklığı ölçümleri TS250 EN 1049-2 standardına göre yapılmış ve Tablo 3.5, Tablo 3.6 ve Tablo 3.7’de verilmiştir.

Atkı ve çözgü kıvrım ölçümleri TS715 standardına göre yapılmış ve EK A.1, EK A.2, EK A.3’de verilmiştir. Ölçüm esnasında kumaşın her iki kenarı ve ortasından hem atkı yönünde hem de çözgü yönünde beşer tek sökölerek ölçüm yapılmıştır.

Gramaj ölçümleri TS251 standartlarına göre yapılmıştır. Ölçüm sonuçları Tablo 3.5, Tablo 3.6 ve Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.5: 1/1 örgüde dokunan kumaşlara ait kıvrım ve gramaj ölçüm sonuçları

ÖRGÜ	ÇÖZGÜ İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ÇÖZGÜ SIKLIĞI (çözgü/cm)	ATKI İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ATKI SIKLIĞI (atkı/cm)	HAM KUMAŞ ATKI SIKLIĞI (atkı/cm)	AK _{sağ} (%)	AO (%)	AK _{sol} (%)	ÇK _{sağ} (%)	ÇO (%)	ÇK _{sol} (%)	GRAMAJ (gr/m ²)
1/1	50/1	57	60/1	24	25,5	4,47	4,55	4,80	6,07	5,78	5,82	0,979
				26	27,5	3,94	4,12	4,21	6,28	6,40	6,08	1,003
				28	29,5	5,78	5,93	5,73	7,63	7,28	7,80	1,034
				30	31,5	6,09	6,25	6,27	7,89	7,54	7,95	1,055
			50/1	24	24,5	3,42	3,14	2,77	5,66	5,50	5,93	1,013
				26	26,5	4,06	2,68	3,56	6,09	6,30	6,50	1,034
				28	28,5	3,90	3,63	3,06	6,79	6,59	6,94	1,067
				30	30,5	4,88	2,97	3,65	7,28	7,74	7,87	1,100
			40/1	24	24,5	3,49	2,99	2,54	6,72	6,23	6,27	1,082
				26	27,0	3,56	2,91	3,19	7,01	7,04	7,08	1,107
				28	28,5	4,19	3,05	3,06	7,80	7,60	7,80	1,139
				30	30,5	4,33	2,90	3,83	8,29	8,64	8,81	1,185
			30/1	24	24,5	2,76	2,03	2,63	8,35	8,06	8,32	1,200
				26	27,0	3,13	2,32	2,41	9,35	9,44	9,78	1,247
				28	28,5	4,27	2,62	2,84	10,47	10,71	10,86	1,281
				30	30,5	3,53	3,43	2,99	11,14	11,74	12,87	1,336

AK_{sağ} (%): Kumaşın sağ kenarından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

AO (%): Kumaşın ortasından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

AK_{sol} (%): Kumaşın sol kenarından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

ÇK_{sağ} (%): Kumaşın sağ kenarından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

ÇO (%): Kumaşın ortasından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

ÇK_{sol} (%): Kumaşın sol kenarından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

Tablo 3.6:2/1 örgüde dokunan kumaşlara ait kıvrım ve gramaj ölçüm sonuçları

ÖRGÜ	ÇÖZGÜ İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ÇÖZGÜ SIKLIĞI (çözü/cm)	ATKI İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ATKI SIKLIĞI (atkı/cm)	HAM KUMAŞ ATKI SIKLIĞI (atkı/cm)	AK _{sağ} (%)	AO (%)	AK _{sol} (%)	ÇK _{sağ} (%)	ÇO (%)	ÇK _{sol} (%)	GRAMAJ (gr/m ²)
2/1	50/1	57	60/1	24	25,5	5,98	5,04	5,02	3,57	3,56	3,45	0,965
				26	27,5	6,32	5,25	5,43	3,55	3,92	3,83	0,985
				28	29,5	6,27	5,50	5,45	3,55	4,34	4,40	1,011
				30	31,5	5,78	5,52	5,23	4,20	4,41	4,41	1,037
			50/1	24	24,5	3,90	3,50	3,33	2,69	3,20	2,84	0,991
				26	26,5	4,26	3,42	3,97	3,05	3,19	3,48	1,020
				28	28,5	4,62	3,63	3,99	3,40	3,26	3,69	1,045
				30	30,5	4,95	4,04	4,06	3,97	4,33	4,48	1,067
			40/1	24	24,0	4,03	3,26	3,12	3,92	3,97	4,11	1,066
				26	26,5	4,48	3,56	3,77	4,20	4,83	4,83	1,088
				28	28,5	4,40	3,48	4,13	4,69	4,43	4,71	1,131
				30	30,0	5,16	3,89	3,90	5,11	5,50	5,59	1,166
			30/1	24	25,0	3,56	3,33	3,27	5,18	5,37	5,93	1,186
				26	26,5	3,70	2,77	2,90	5,80	6,14	6,21	1,247
				28	29,0	2,55	3,49	3,29	6,41	6,27	7,18	1,276
				30	30,5	4,33	3,26	3,49	7,05	7,23	7,74	1,331

AK_{sağ} (%): Kumaşın sağ kenarından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

AO (%): Kumaşın ortasından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

AK_{sol} (%): Kumaşın sol kenarından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

ÇK_{sağ} (%): Kumaşın sağ kenarından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

ÇO (%): Kumaşın ortasından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

ÇK_{sol} (%): Kumaşın sol kenarından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

Tablo 3.7:3/1 örgüde dokunan kumaşlara ait kıvrım ve gramaj ölçüm sonuçları

ÖRGÜ	ÇÖZGÜ İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ÇÖZGÜ SIKLIĞI (çözgü/cm)	ATKI İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ATKI SIKLIĞI (atki/cm)	HAM KUMAŞ ATKI SIKLIĞI (atki/cm)	AK _{sağ} (%)	AO (%)	AK _{sol} (%)	ÇK _{sağ} (%)	ÇO (%)	ÇK _{sol} (%)	GRAMAJ (gr/m ²)
3/1	50/1	57	60/1	24	24,5	5,43	4,67	4,02	2,36	2,44	2,37	0,940
				26	26,5	4,96	4,60	5,04	2,14	2,49	2,57	0,972
				28	28,5	5,81	4,30	5,24	2,58	2,49	2,79	0,998
				30	30,5	5,64	5,45	5,66	3,69	3,90	4,30	1,102
			50/1	24	24,5	3,90	3,56	3,76	4,34	3,77	3,55	0,996
				26	26,5	4,04	3,63	3,99	2,91	2,54	2,91	1,016
				28	28,0	4,34	3,77	3,55	3,13	3,27	3,20	1,040
				30	30,0	5,18	3,85	4,17	3,21	3,70	3,56	1,066
			40/1	24	24,5	4,20	3,55	3,76	2,75	2,91	3,12	1,064
				26	26,5	4,55	3,69	3,99	3,26	3,70	3,85	1,098
				28	28,5	5,25	4,07	4,13	3,21	3,76	4,06	1,140
				30	30,5	5,16	4,33	4,40	3,77	4,13	4,34	1,176
			30/1	24	24,5	3,77	3,42	3,73	4,20	4,48	4,64	1,181
				26	26,5	3,93	3,73	3,85	4,97	5,43	5,16	1,228
				28	28,5	4,47	4,00	3,85	5,52	5,45	5,84	1,267
				30	31,0	4,26	3,49	4,06	5,78	6,07	6,81	1,315

AK_{sağ} (%): Kumaşın sağ kenarından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

AO (%): Kumaşın ortasından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

AK_{sol} (%): Kumaşın sol kenarından ölçülen atkı kıvrım yüzdesi

ÇK_{sağ} (%): Kumaşın sağ kenarından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

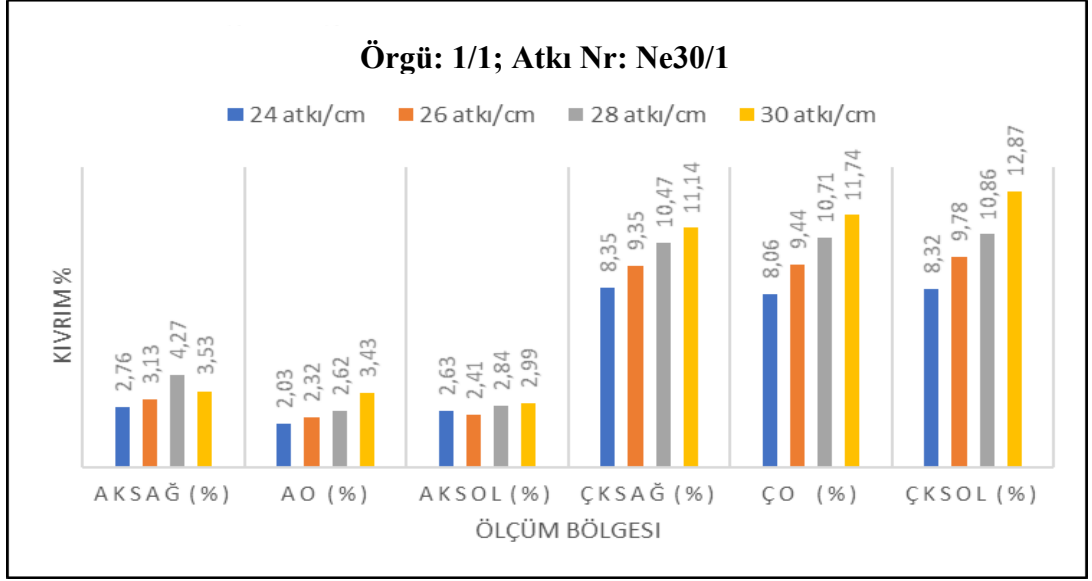
ÇO (%): Kumaşın ortasından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

ÇK_{sol} (%): Kumaşın sol kenarından ölçülen çözgü kıvrım yüzdesi

4.1 Atkı Sıklığının Etkisi

Her bir örgü tipi için farklı atkı sıklığındaki dokumaların kıvrım oranlarının atkı iplik numarasına göre değişimleri Şekil 4.1 ve Şekil 4.12 arasında gösterilmiştir.

Şekil 4.1’de Ne30/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunuş 1/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

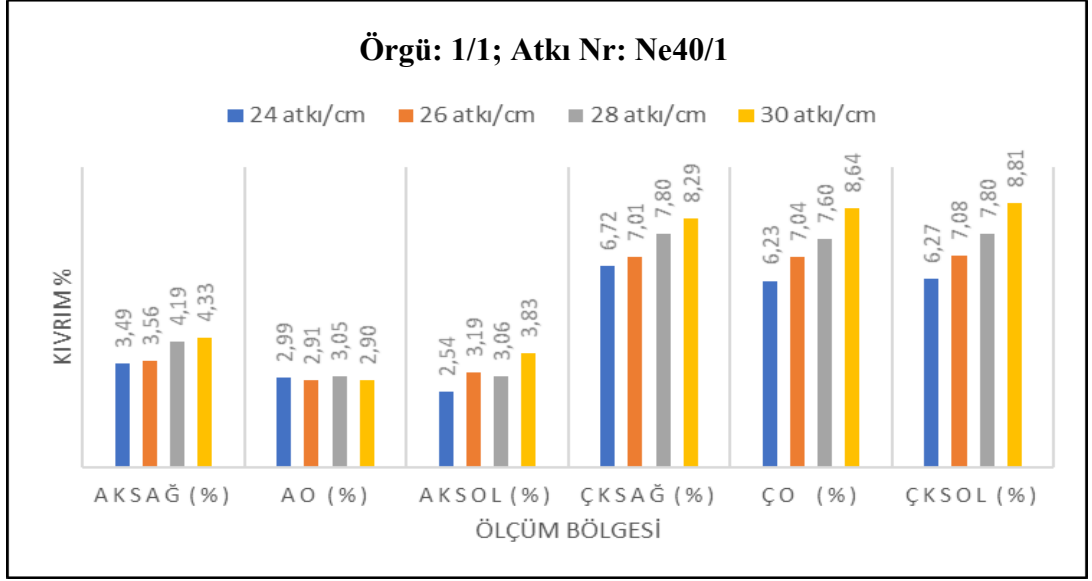


Şekil 4.1: Ne30/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.1 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 1/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın orta bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında artışın belirgin olduğu,
- Kenarlardaki atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının her üç bölgede de orantısız bir şekilde arttığı,
- Belirli bir sıklıkta ölçüm bölgesine göre çözgü kıvrım oranlarında bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Şekil 4.2’de Ne40/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 1/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.2:Ne40/1 ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

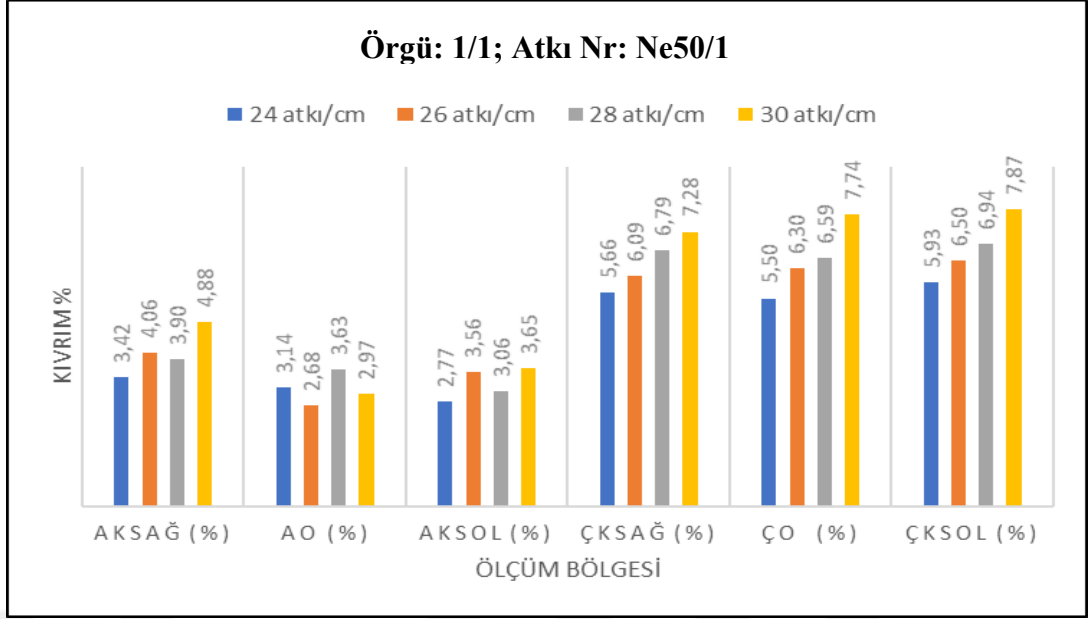
Şekil 4.2 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 1/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın orta bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir değişimin olmadığı,
- Her iki kenarda atkı ipliği kıvrım oranında bir artmanın olduğu,
- Çözgü ipliği kıvrım oralarının her üç bölgede de arttığı görülmektedir.

Şekilde aynı atkı sıklığındaki iplik kıvrım oranları incelendiğinde,

- Belirli bir sıklıkta ölçüm bölgesine göre çözgü kıvrım oranlarında bir farklılık olmadığı,
- Belirli bir atkı sıklığında kenarlardaki atkı kıvrım oranının orta bölgedekine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Şekil 4.3’de Ne50/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 1/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.3:Ne50/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.3 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği ile 1/1 örgü kumaş dokumada atkı sıklığı arttıkça;

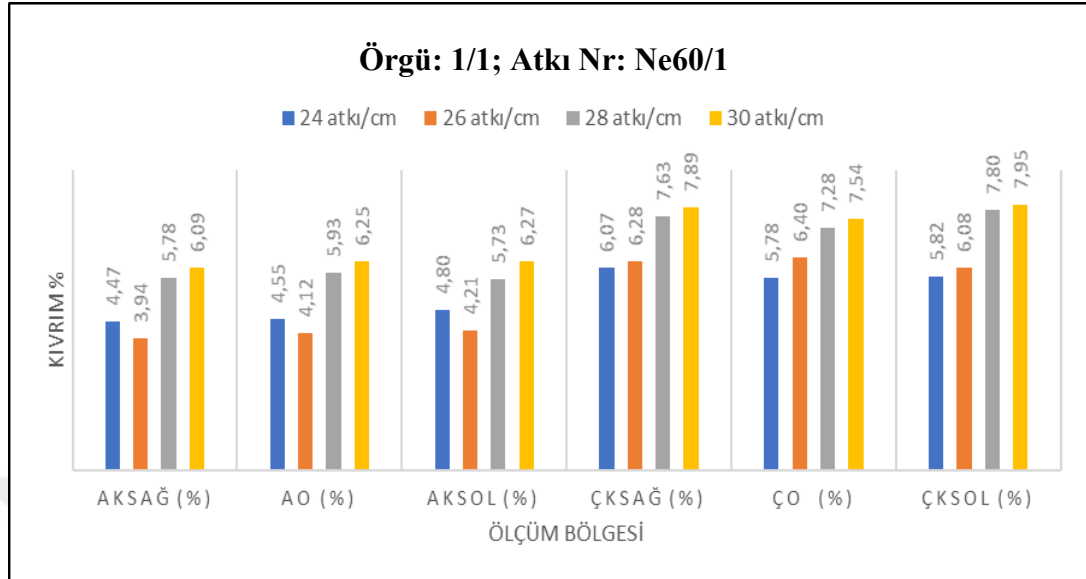
- Atkı ipliği kıvrım oranlarında orta ve sol kenar bölgesinde atkı sıklığına bağlı orantısal bir değişim görülmemesine karşın; sağ kenarda (atkı ipliği varış tarafı) atkı ipliği kıvrım oranında artma olduğu,
- Her üç ölçüm bölgesinde de çözgü ipliği kıvrım oranlarında orantısal bir artma olduğu tespit edilmiştir.

Bununla birlikte şekilde aynı atkı sıklığındaki iplik kıvrım oranları karşılaştırıldığında,

- Çözgü kıvrım oranlarının her üç ölçüm bölgesinde de çok yakın değerlerde olduğu,
- 24 atkı/cm ve 26 atkı/cm sıklıklarında sağ ve sol kenardaki atkı kıvrım oranlarının birbirine yakın ve orta bölgesindeki kıvrım oranlarına göre daha yüksek olduğu,
- 28 atkı/cm ve 30 atkı/cm sıklıklarında atkı kıvrım oranının en yüksekte en düşüğe sol kenar, sağ kenar ve orta bölge olarak sıralandığı görülmektedir.

Şekil 4.4’de Ne60/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 1/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK1, ÇK1), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK2, ÇK2)

olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.4:Ne60/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 1/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.4 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği ile 1/1 örgü kumaş dokumada atkı sıklığı arttıkça;

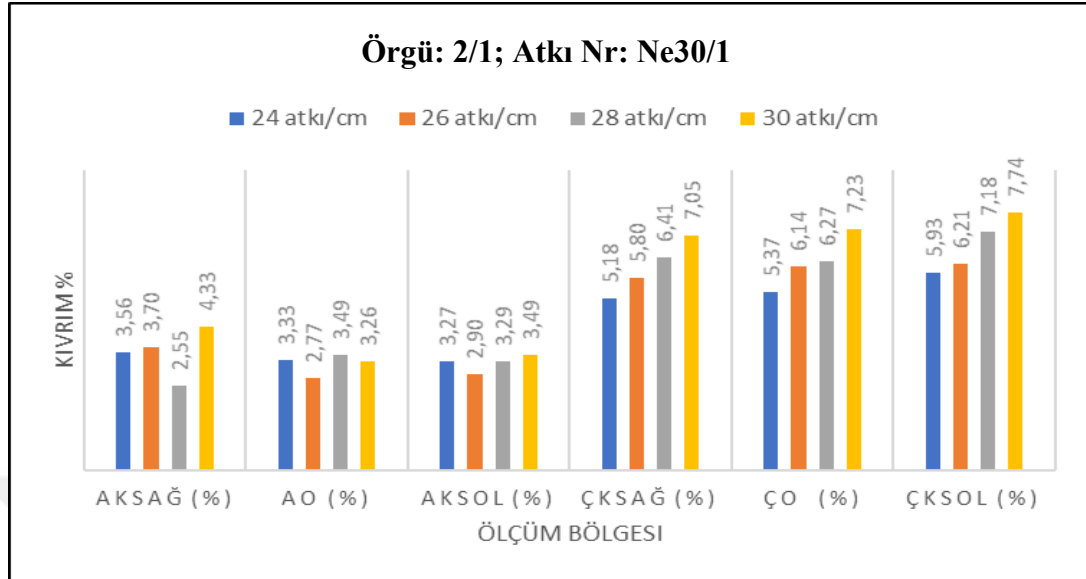
- Atkı ipliği kıvrım oranlarında ölçüm bölgesine göre bir farklılığın olmadığı,
- 28 atkı/cm ve 30 atkı/cm sıklıklarında atkı kıvrım oranlarının diğer düşük atkı sıklıklarına göre her üç bölgede de daha yüksek olduğu,
- Her üç ölçüm bölgesinde de çözgü ipliği kıvrım oranlarında artma olduğu görülmektedir.

Şekilde aynı atkı sıklığında her üç bölgedeki iplik kıvrım oranları karşılaştırıldığında,

- Çözgü kıvrım oranlarının her üç ölçüm bölgesinde de çok yakın değerlerde olduğu,
- Atkı kıvrım oranlarının her üç ölçüm bölgesinde de çok yakın değerlerde olduğu,

Şekil 4.5’de Ne30/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 2/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK1, ÇK1), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK2, ÇK2)

olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

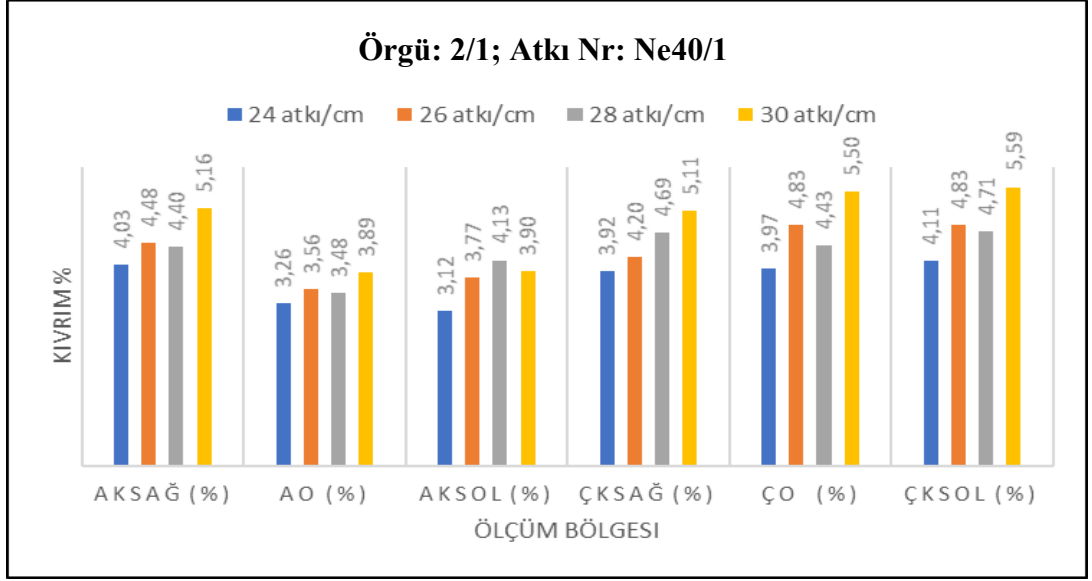


Şekil 4.5:Ne30/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.5 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 2/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın sol (AK_{sol}) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında artışın olmadığı,
- Sağ kenar (AK_{sağ}) ve orta bölgede atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oralarının her üç bölgede de orantısız bir şekilde arttığı,
- Belirli bir sıklıkta ölçüm bölgesine göre çözgü kıvrım oranlarında bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Şekil 4.6’de Ne40/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 2/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

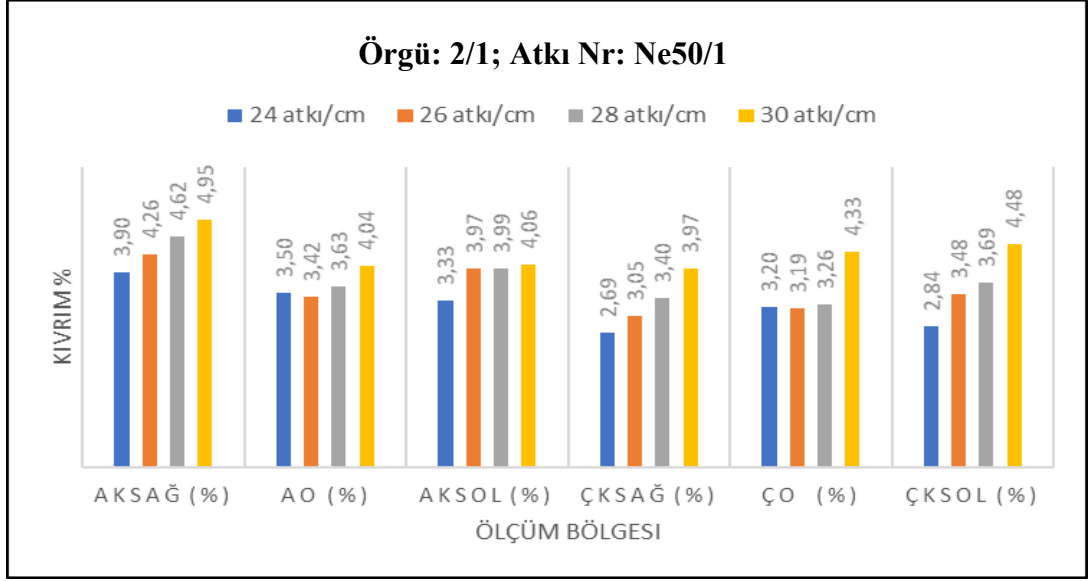


Şekil 4.6:Ne40/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.6 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 2/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın sağ (AK1) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında bir artışın olduğu,
- Orta bölgede atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Kumaşın sol (AK2) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranının artış göstermeye doğru gittiği,
- Çözgü ipliği kıvrım oralarının her üç bölgede de orantısal olmasa da belirgin bir şekilde arttığı,
- Belirli bir sıklıkta ölçüm bölgesine göre çözgü kıvrım oranlarında belirgin bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Şekil 4.7’de Ne50/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 2/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

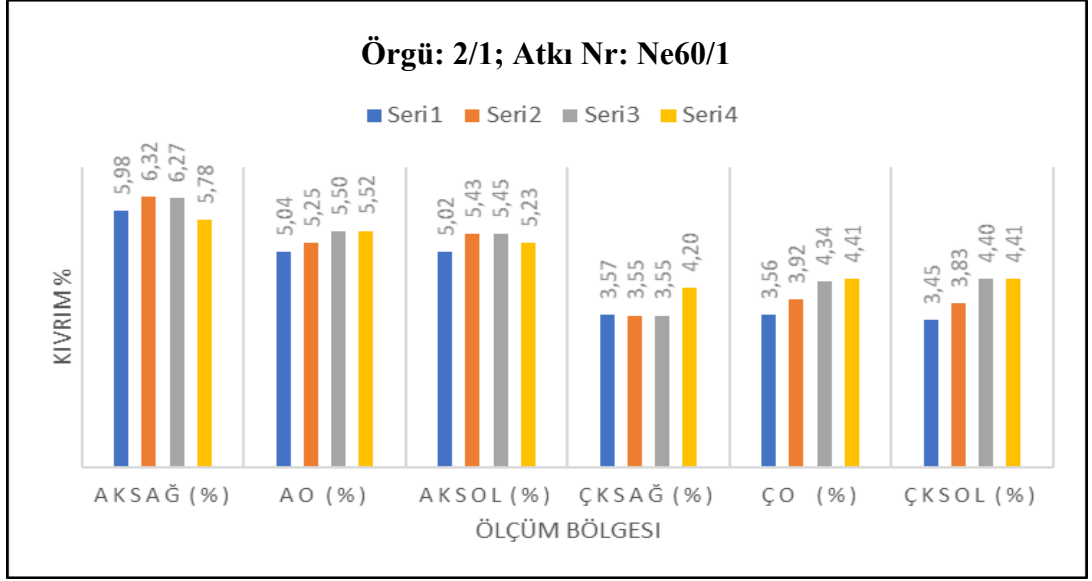


Şekil 4.7:Ne50/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.7 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 2/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın sağ (AK_{sağ}) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir artışın olduğu,
- Kumaşın sol (AK_{sol}) ve orta bölgede atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının sol (ÇK_{sol}) bölgesinde belirgin bir şekilde arttığı,
- Kumaşın orta (ÇO) ve sağ (ÇK_{sağ}) bölgesinde atkı sıklıkları artışına bağlı olarak çözgü kıvrım oranlarında belirgin bir artış olmadığı görülmektedir.

Şekil 4.8’de Ne60/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 2/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

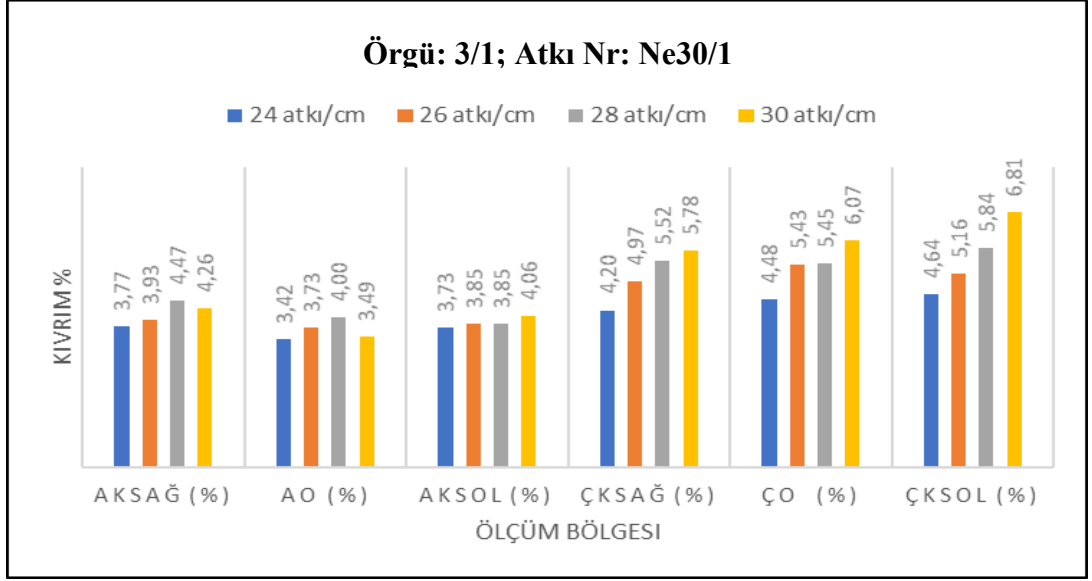


Şekil 4.8:Ne60/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 2/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.8 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 2/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın her üç ölçüm bölgesinde atkı sıklığı değişimine bağlı atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir artışın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının orta (ÇO) ve sol (ÇK_{sol}) bölgesinde arttığı görülmektedir.

Şekil 4.9’da Ne30/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 3/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

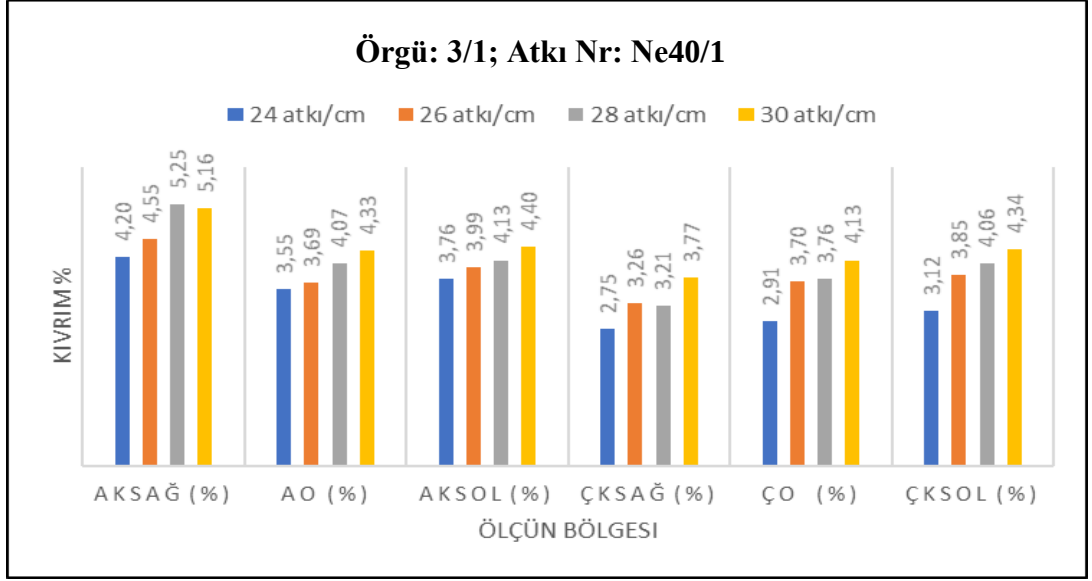


Şekil 4.9:Ne30/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.9 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 3/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın her üç ölçüm bölgesinde atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oralarının her üç bölgede de orantısal bir şekilde arttığı,
- Belirli bir sıklıkta ölçüm bölgesine göre çözgü kıvrım oranlarında bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Şekil 4.10'da Ne40/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 3/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

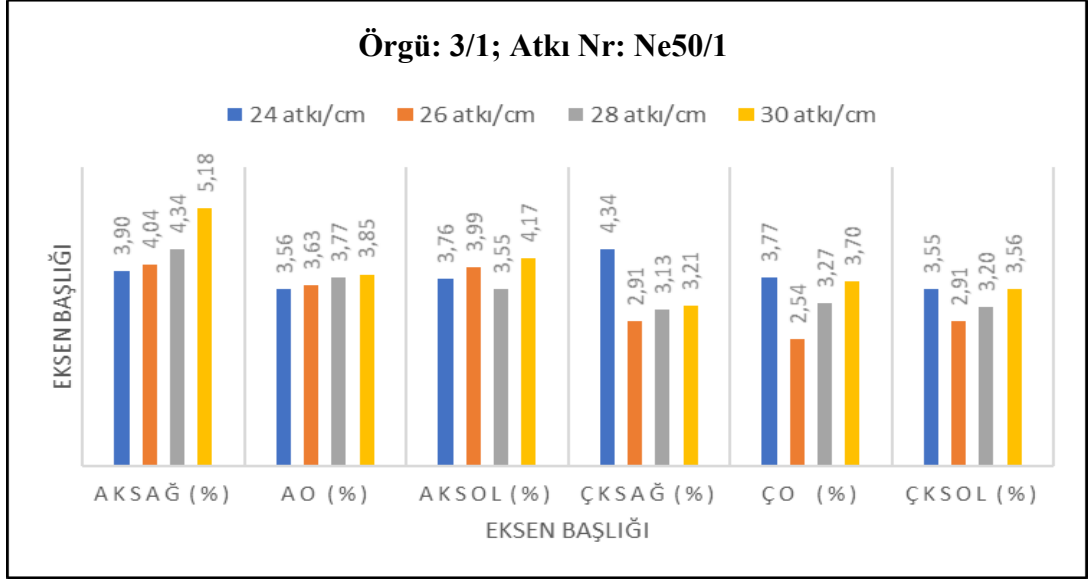


Şekil 4.10: Ne40/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.10 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 3/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın sağ (AK_{sağ}) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında bir artış eğiliminin olduğu,
- Orta bölgede atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Kumaşın sol (AK_{sol}) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranının artış göstermeye doğru gittiği,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının sağ (ÇK_{sağ}) bölgede orantısız bir şekilde arttığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının sol (ÇK_{sol}) ve orta (ÇO) bölgelerinde orantısız olmayan bir şekilde arttığı,
- Belirli bir sıklıkta ölçüm bölgesine göre çözgü kıvrım oranlarında belirgin bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Şekil 4.11’de Ne50/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 3/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

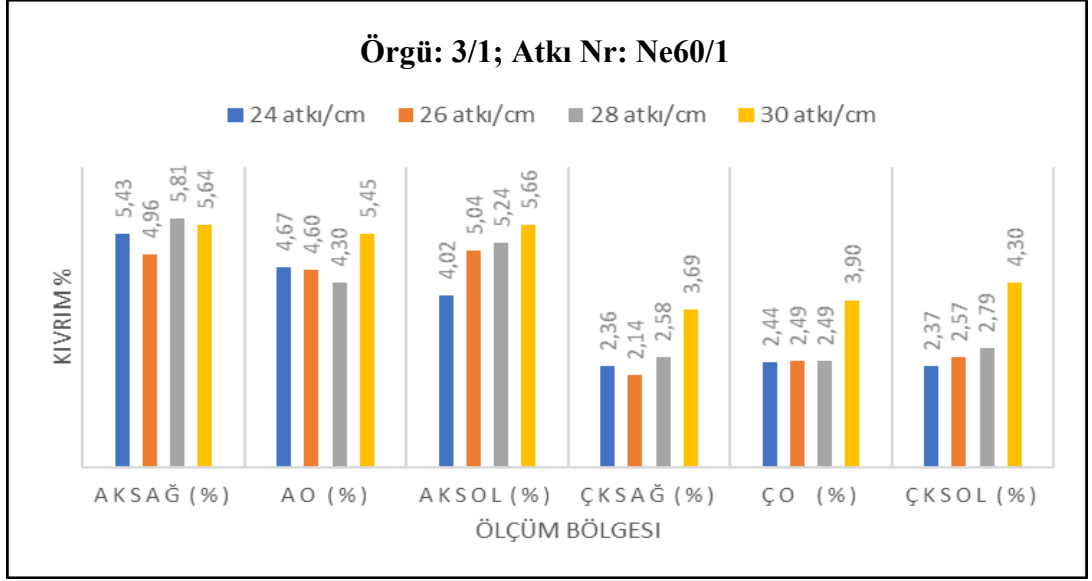


Şekil 4.11: Ne50/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

Şekil 4.11 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 3/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın sağ (AK_{sağ}) bölgesinde atkı ipliği kıvrım oranında orantısız bir artış olduğu,
- Kumaşın orta (AO) ve sol (AK_{sol}) bölgelerinde atkı kıvrım oranlarında atkı sıklığındaki değişime göre bir farklılığın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının sağ (ÇK_{sağ}) ve sol (ÇK_{sol}) bölgelerinde orantısız bir şekilde arttığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının orta (ÇO) bölgelerinde atkı sıklığı artışı ile belirgin bir şekilde artmadığı görülmektedir.

Şekil 4.12’de Ne60/1 atkı ipliğinde dört farklı atkı sıklığında dokunmuş 3/1 örgülü kumaşın enine yönde sağ kenar (AK_{sağ}, ÇK_{sağ}), orta (AO, ÇO), sol kenar (AK_{sol}, ÇK_{sol}) olmak üzere üç farklı noktadan alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.12:Ne60/1 atkı ve Ne50/1 çözgü ipliği ile dokunmuş 3/1 örgülü dokuma kumaşta dört farklı atkı sıklığında ölçüm bölgesine göre atkı ve çözgü kıvrım oranları

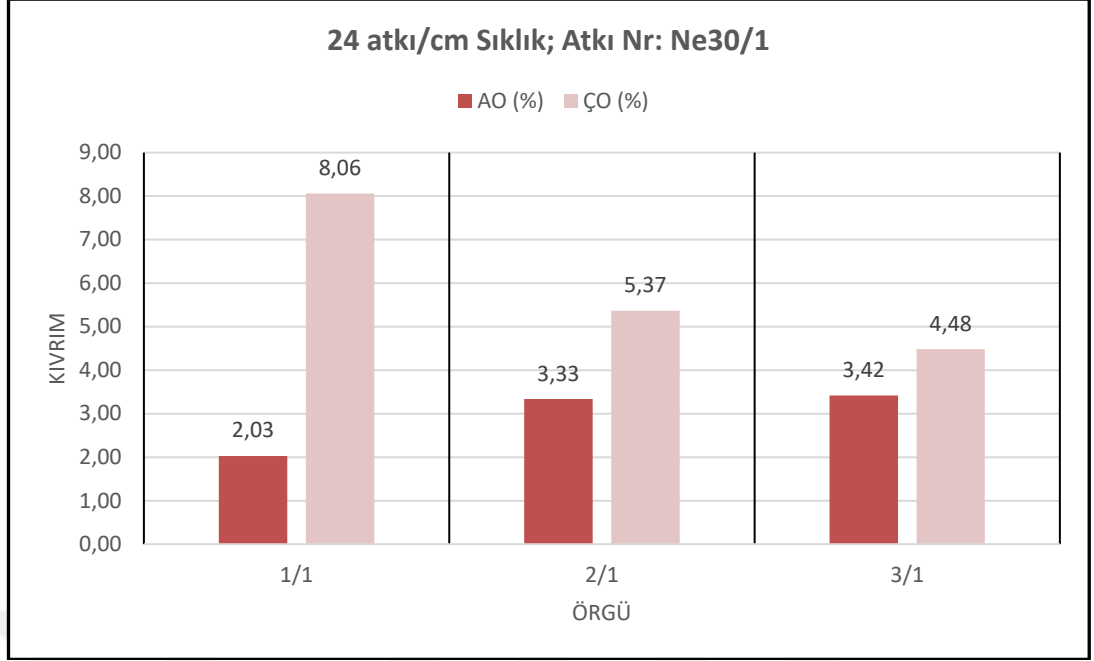
Şekil 4.12 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği ile dokunmuş olan 3/1 örgüde atkı sıklığı arttıkça,

- Kumaşın her üç ölçüm bölgesinde atkı sıklığı değişimine bağlı atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir artışın olmadığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranlarının orta (ÇO) ve sol (ÇK_{sol}) bölgesinde arttığı görülmektedir.

4.2 Örgünün Etkisi

Dokunan kumaşlarda en düşük atkı sıklığı sabit tutularak kullanılan en ince en kalın atkı numarasındaki kumaşların örgü farklılığına bağlı değişen kıvrım yüzdeleri Şekil 4.13 ve Şekil 4.16 arasında verilmiştir.

Şekil 4.13’de Ne30/1 atkı ipliğinde, 24 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

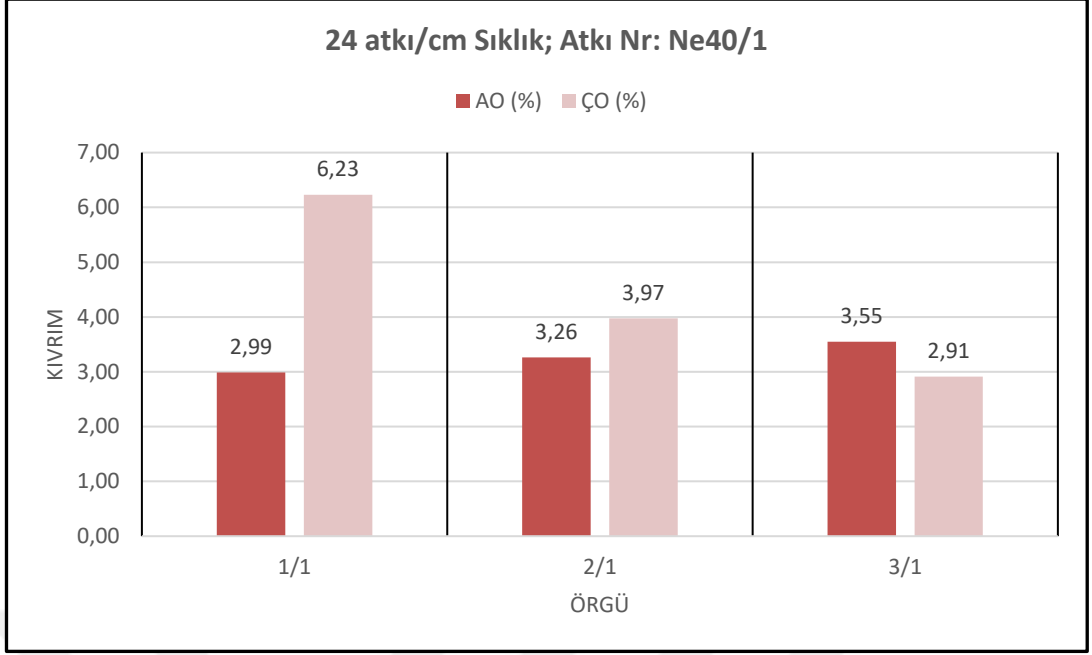


Şekil 4.13:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.13 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği, 24 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.14’de Ne40/1 atkı ipliğinde, 24 atk/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

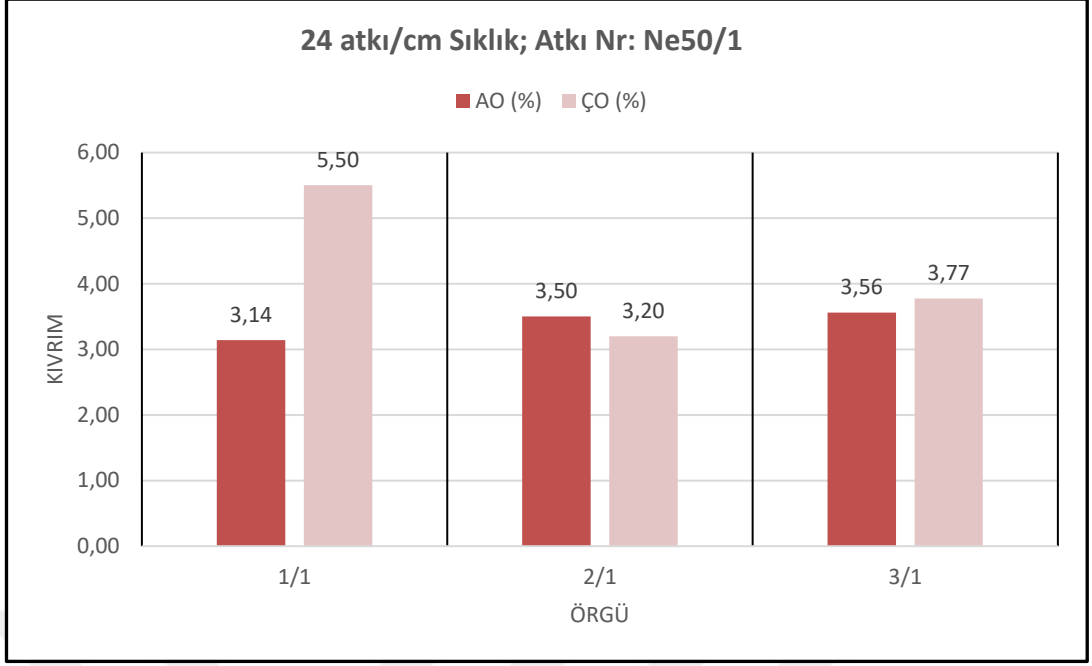


Şekil 4.14: Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.14 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği, 24 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.15’de Ne50/1 atkı ipliğinde, 24 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

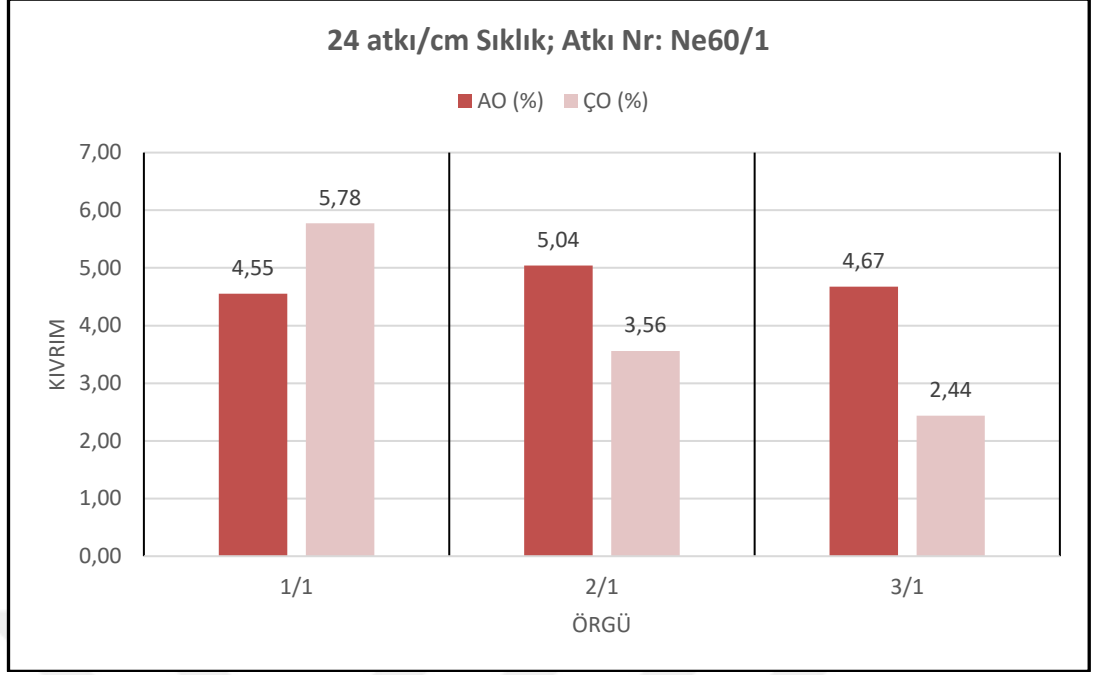


Şekil 4.15:Ne50/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.15 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği, 24 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının kayda değer bir ölçüde değişmediği görülmektedir.

Şekil 4.16'da Ne60/1 atkı ipliğinde, 24 atk/cm sıklığında dokunuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.16:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.16 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği, 24 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının oransal olarak azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının belirgin bir şekilde değişmediği görülmektedir.

Şekil 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16 aynı örgü türü için iplik kıvrım oranları karşılaştırıldığında,

1/1 örgüde atkı ipliği numarası inceldikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranının arttığı,
- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaraları kullanıldığında atkı ipliği kıvrım oranlarında belirgin bir farklılığın olmadığı ancak Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte çok belirgin bir artışın olduğu,
- Çözgü ipliği kıvrım oranında azalma olduğu; bu azalmanın Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte çok daha belirgin olduğu görülmektedir.

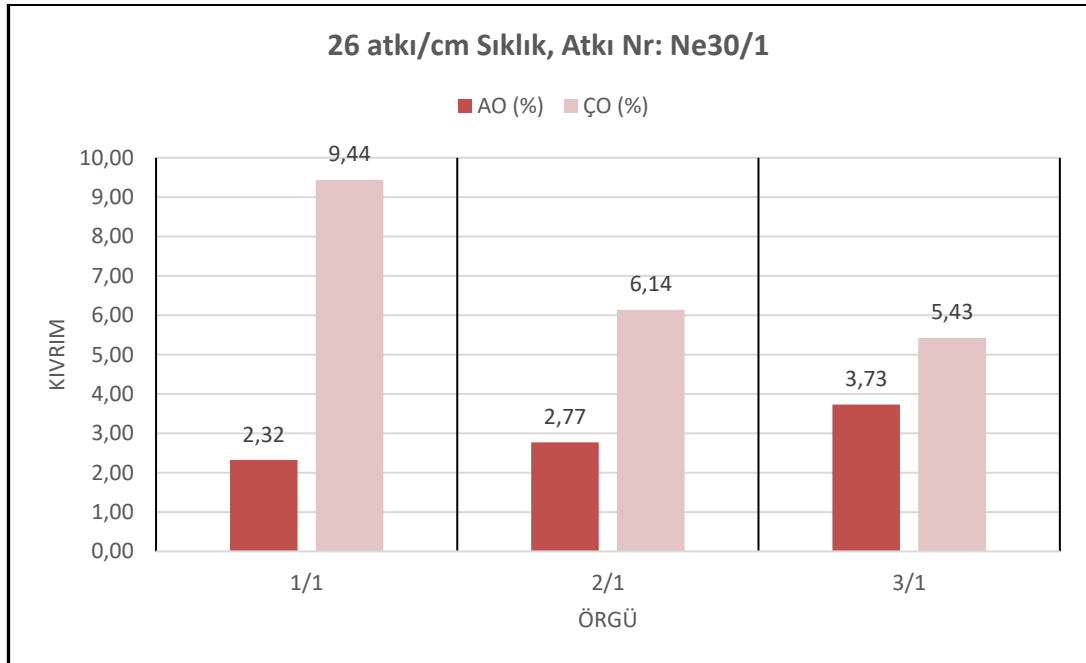
2/1 örgüde atkı ipliği numarası inceldikçe;

- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaralarındaki atkı ipliği kıvrım oranları arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı,
- Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte diğer geçişte atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir artışın olduğu,
- Çözümlü ipliği kıvrım oranının düştüğü,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranları değişimine göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

3/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranında sadece Ne50/1'den Ne60/1'e geçerken belirgin bir değişim olduğu,
- Çözgü ipliği kıvrım oranında düşme olduğu,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranı değişimine göre çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Şekil 4.17'de Ne30/1 atkı ipliğinde, 26 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

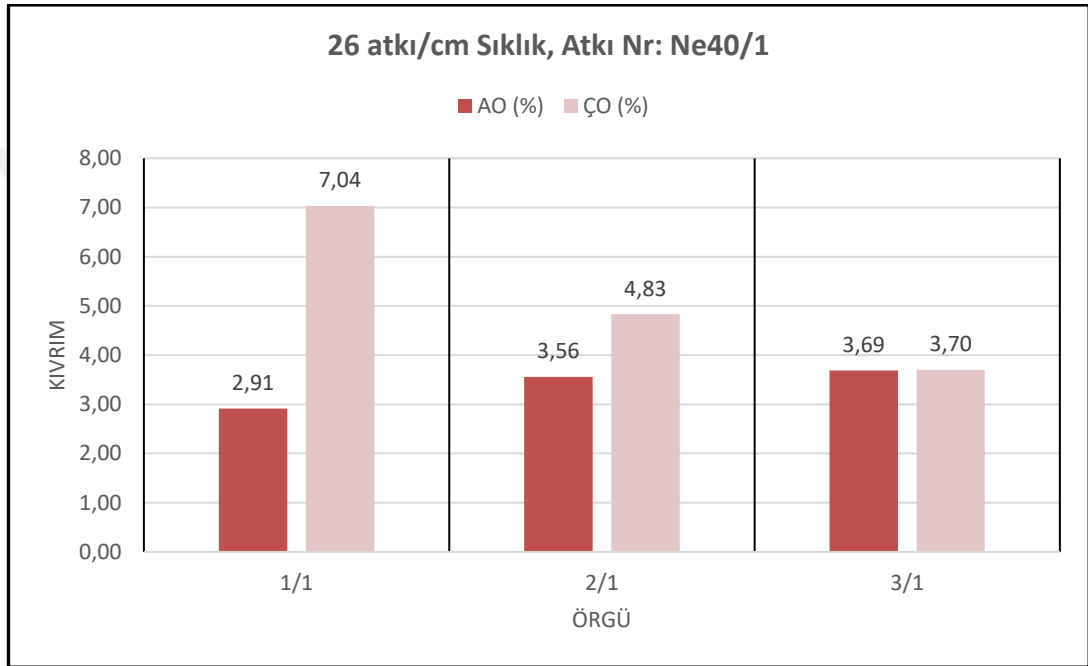


Şekil 4.17:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.17 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği, 26 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözüğü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.18’de Ne40/1 atkı ipliğinde, 26 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

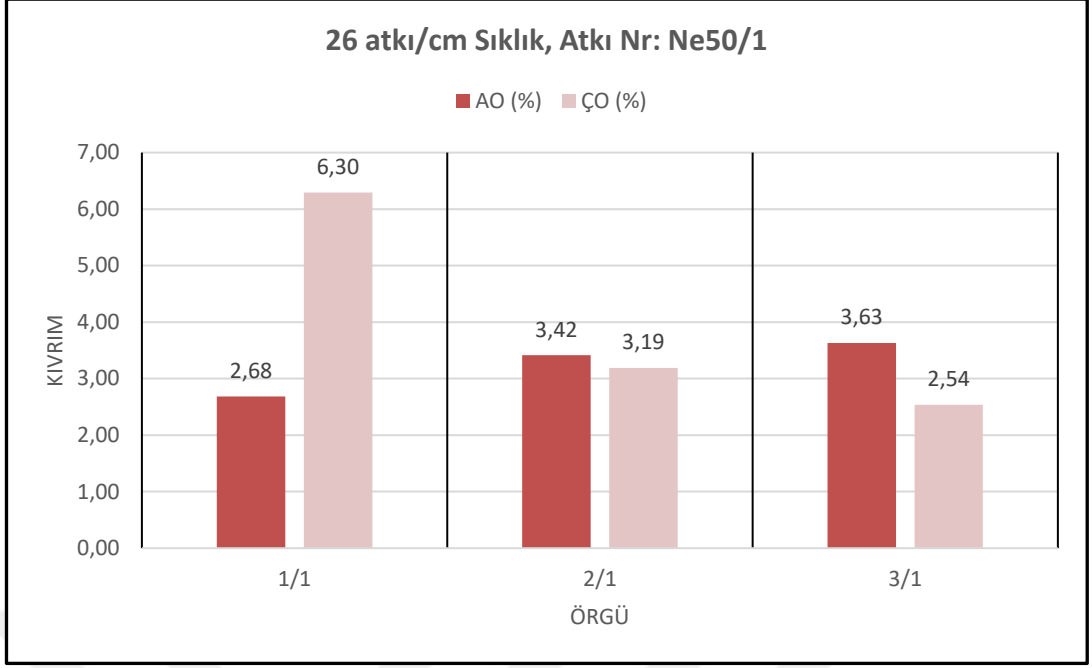


Şekil 4.18:Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.18 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği, 26 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözüğü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.19’da Ne50/1 atkı ipliğinde, 26 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

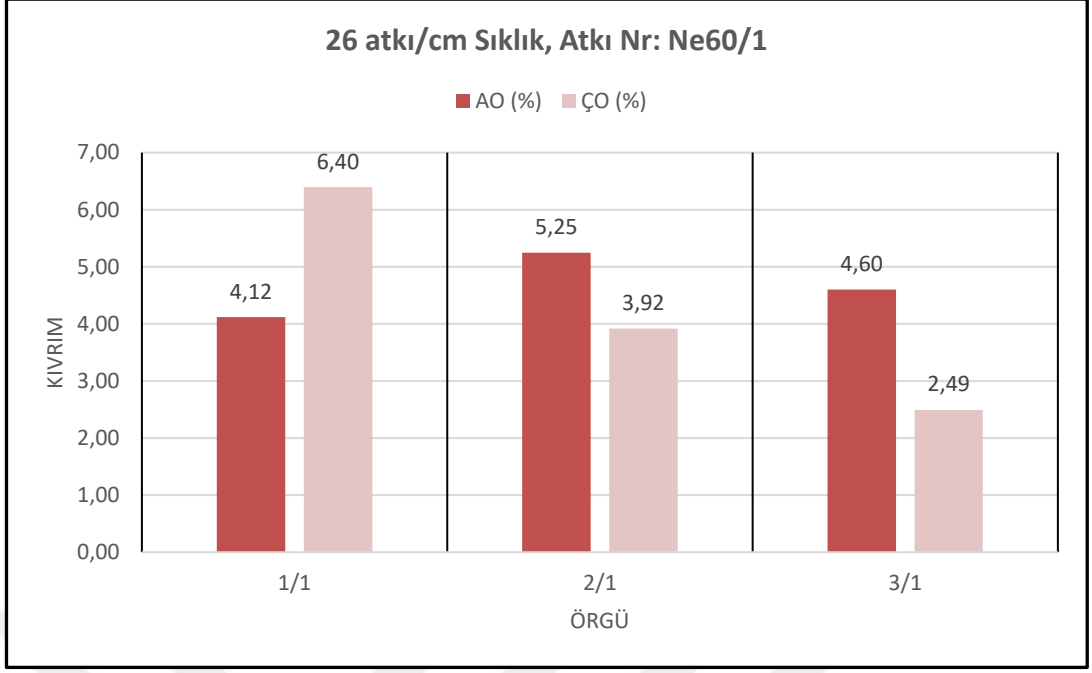


Şekil 4.19:Ne50/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.19 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği, 26 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.20’de Ne60/1 atkı ipliğinde, 26 atk/cm sıklığında dokunuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.20: Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.20 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği, 26 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının değişmediği; 1/1 örgüden 2/1 örgüye geçişte bir artış olduğu görülmektedir.

Şekil 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20 aynı örgü türü için iplik kıvrım oranları karşılaştırıldığında,

1/1 örgüde atkı ipliği numarası inceldikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranının arttığı,
- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaraları kullanıldığında atkı ipliği kıvrım oranlarında belirgin bir farklılığın olmadığı ancak Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte çok belirgin bir artışın olduğu,
- Çözgü ipliği kıvrım oranında azalma olduğu; bu azalmanın Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte çok daha belirgin olduğu görülmektedir.

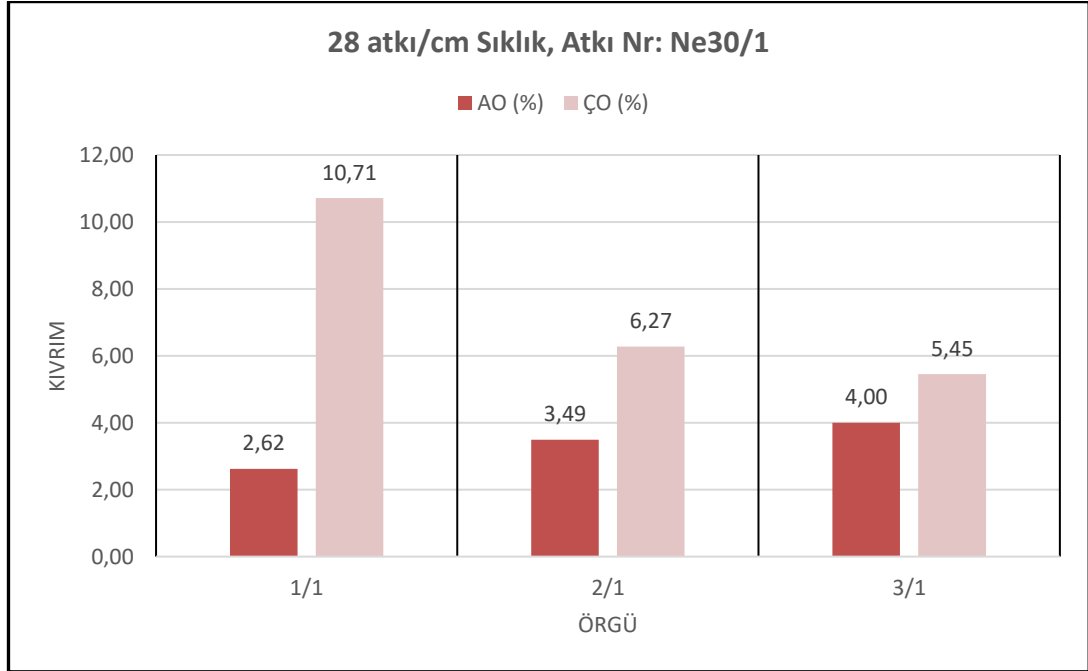
2/1 örgüde atkı ipliği numarası inceldikçe;

- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaralarındaki atkı ipliği kıvrım oranları arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı,
- Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte diğer geçişteki atkı ipliği kıvrım oranına göre belirgin bir artışın olduğu,
- Çözümlü ipliği kıvrım oranının düştüğü,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte ve Ne40/1'den Ne50/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranı değişimine göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

3/1 örgüde atkı ipliği numarası inceldikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranının sadece Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte belirgin olduğu,
- Çözümlü ipliği kıvrım oranında düşme olduğu,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranı değişimine göre çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Şekil 4.21'de Ne30/1 atkı ipliğinde, 28 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

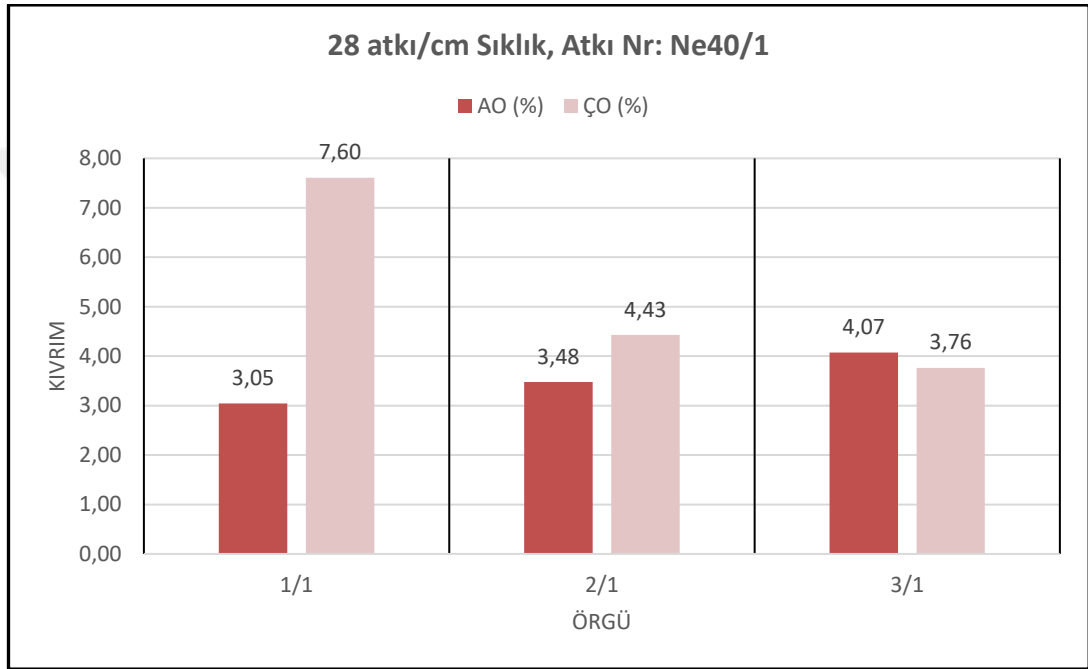


Şekil 4.21:Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.21 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği, 28 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözüğü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.22’de Ne40/1 atkı ipliğinde, 28 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

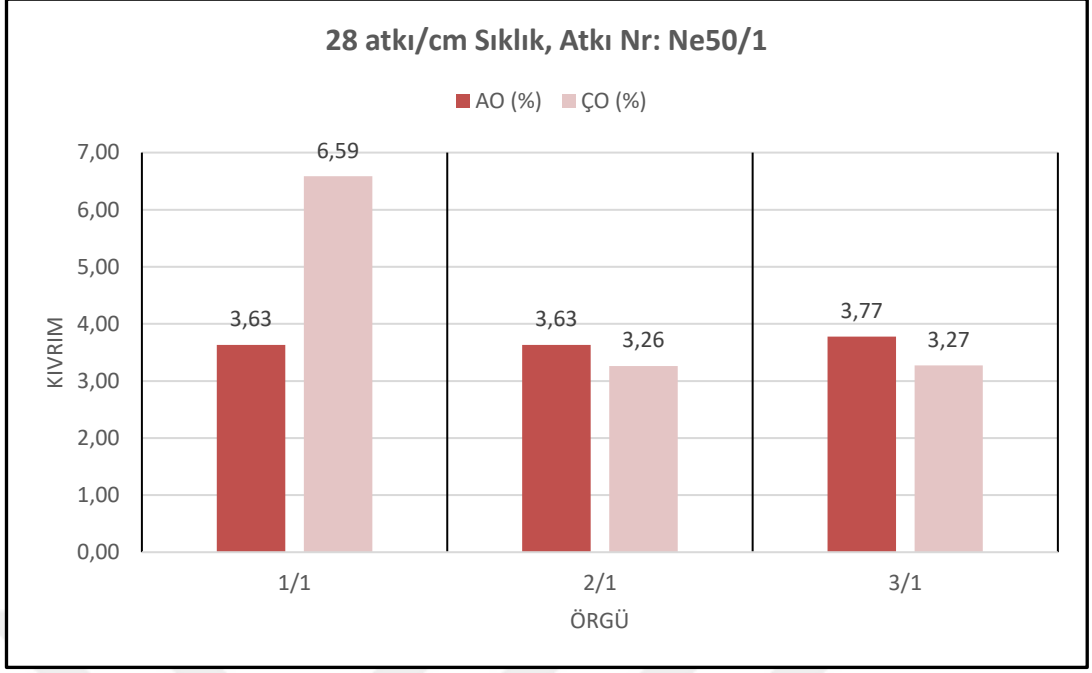


Şekil 4.22: Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.22 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği, 28 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözüğü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.23’de Ne50/1 atkı ipliğinde, 28 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

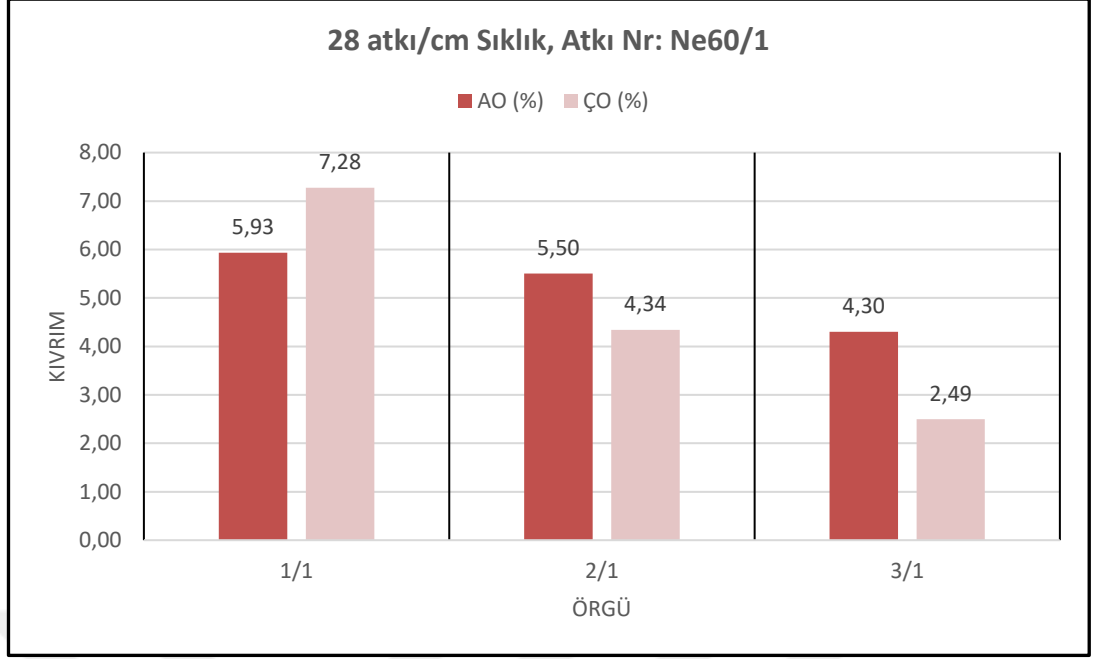


Şekil 4.23: Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.23 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği, 28 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının değişmediği görülmektedir.

Şekil 4.24’de Ne60/1 atkı ipliğinde, 28 atk/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.24:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.24 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği, 28 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının azaldığı görülmektedir.

Şekil 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24 birlikte değerlendirildiğinde 30 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü ipliği kıvrım oranının azaldığı;
- Bu azalmanın 1/1 örgüden 2/1 örgüye geçişte çok daha belirgin olduğu,
- Çözgü ipliği kıvrım oranındaki azalmanın Ne30/1 atkı ipliğinde diğer atkı ipliklerindeki göre çok daha fazla olduğu,
- Ne30/1 atkı ipliği numarasında 1/1 örgüdeki atkı ipliği kıvrım oranının diğer iki örgüdekine göre daha düşük olduğu,
- Ne60/1 atkı ipliği numarasında 1/1 örgüdeki atkı ipliği kıvrım oranının daha uzun atlamalı diğer örgüdekilere göre bir miktar yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Şekil 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24 aynı örgü türü için iplik kıvrım oranları karşılaştırıldığında,

1/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranının arttığı,
- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaraları kullanıldığında atkı ipliği kıvrım oranlarında belirgin bir farklılığın olmadığı ancak Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte çok belirgin bir artışın olduğu,
- Çözümlü ipliği kıvrım oranında azalma olduğu; bu azalmanın Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte çok daha belirgin olduğu görülmektedir.

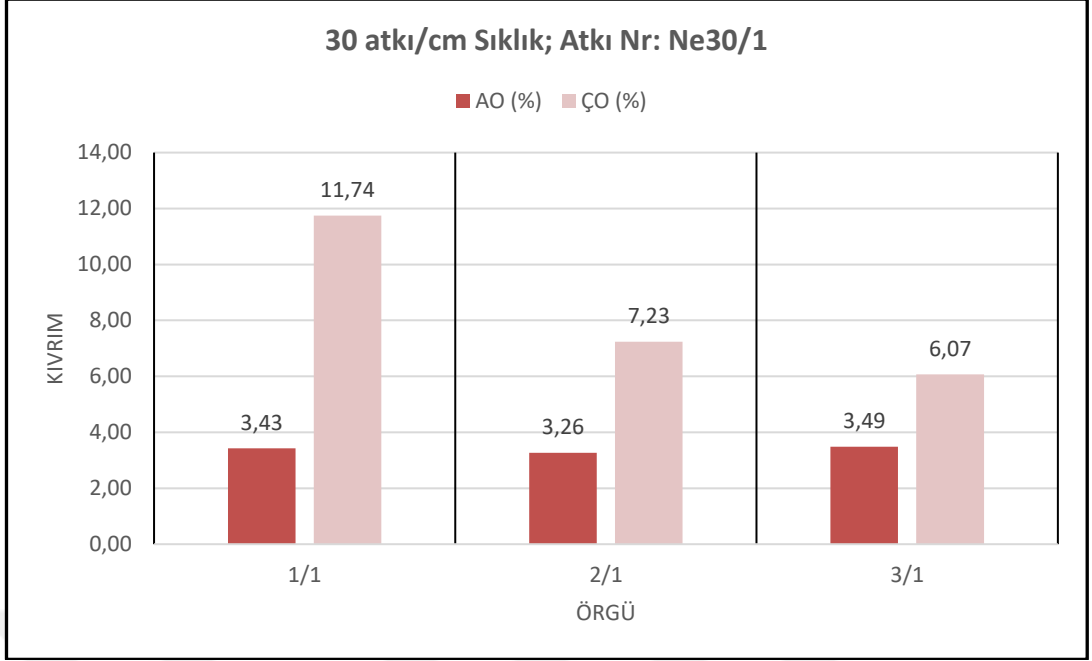
2/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaralarındaki atkı ipliği kıvrım oranları arasında önemli bir farklılığın bulunmadığı,
- Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte diğer geçişte atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir artışın olduğu,
- Çözümlü ipliği kıvrım oranının düştüğü,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranları değişimine göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

3/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranında belirgin bir değişimin olmadığı,
- Çözümlü ipliği kıvrım oranında düşme olduğu,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranı değişimine göre çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Şekil 4.25'de Ne30/1 atkı ipliğinde, 30 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

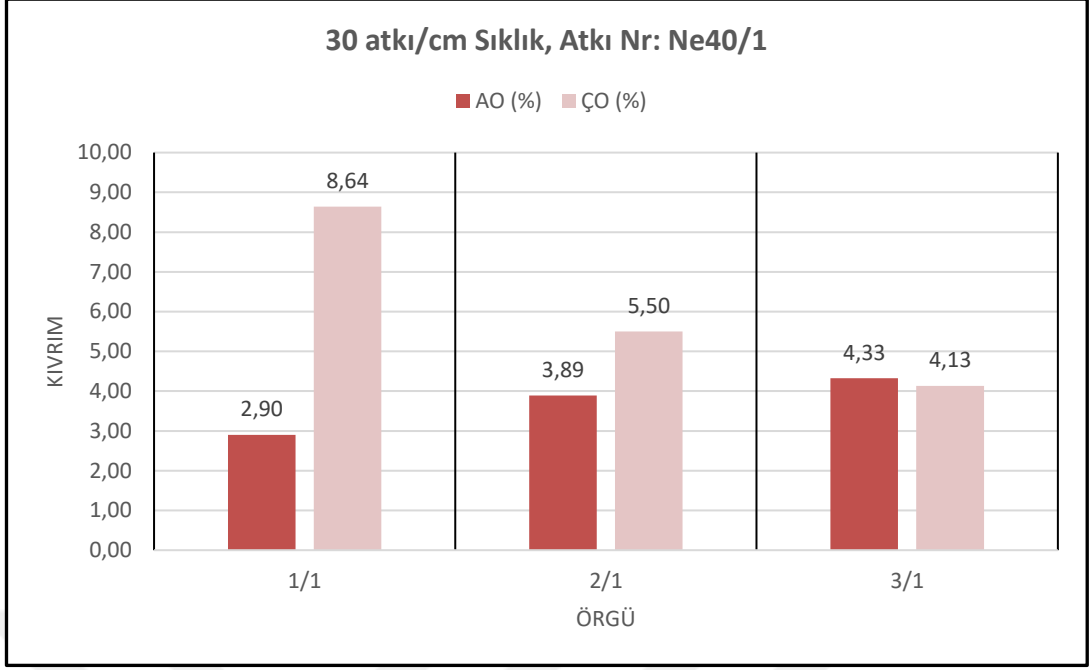


Şekil 4.25: Ne30/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.25 incelendiğinde Ne30/1 atkı ipliği, 30 atkı/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının değişmediği görülmektedir.

Şekil 4.26’da Ne40/1 atkı ipliğinde, 30 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

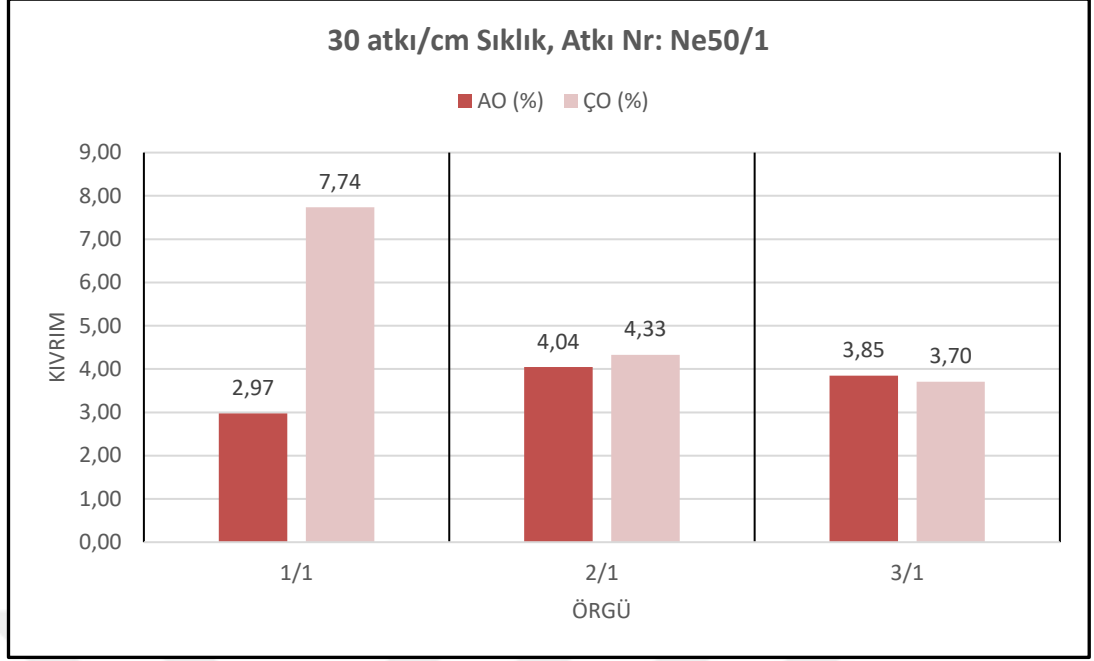


Şekil 4.26: Ne40/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.26 incelendiğinde Ne40/1 atkı ipliği, 30 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının arttığı görülmektedir.

Şekil 4.27’de Ne50/1 atkı ipliğinde, 30 atk/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

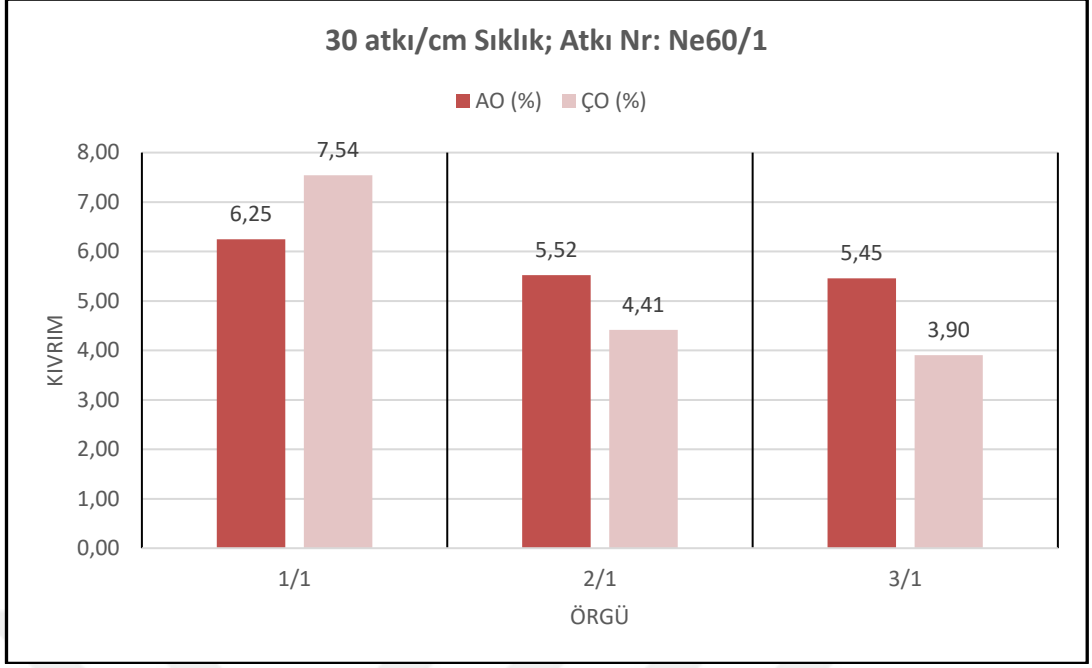


Şekil 4.27:Ne50/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.27 incelendiğinde Ne50/1 atkı ipliği, 30 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının değişmediği; 1/1 örgüden 2/1 örgüye geçişte bir artış olduğu görülmektedir.

Şekil 4.28’da Ne60/1 atkı ipliğinde, 30 atk/cm sıklığında dokunuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinde olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.28:Ne60/1 atkı, Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.28 incelendiğinde Ne60/1 atkı ipliği, 30 atk/cm sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı,
- Atkı kıvrım oranının değişmediği görülmektedir.

Şekil 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28 birlikte değerlendirildiğinde 30 tel/cm atkı sıklığı ile üç farklı örgüde dokunmuş kumaşlarda örgüdeki atlama sayısı arttıkça,

- Çözgü kıvrım oranının azaldığı; bu azalmanın 1/1 örgüden 2/1 örgüye geçişte çok daha belirgin olduğu,
- Ne30/1 atkı ipliği numarasında her üç örgüde de çözgü ipliği kıvrım oranının birbirine yakın olduğu,
- Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaralarında 1/1 örgüdeki atkı ipliği kıvrım oranının diğer iki örgüdekine göre daha düşük olduğu,
- Ne60/1 atkı ipliği numarasında 1/1 örgüdeki atkı ipliği kıvrım oranının daha uzun atlamalı diğer örgüdekilere göre bir miktar yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Şekil 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28 aynı örgü türü için iplik kıvrım oranları karşılaştırıldığında,

1/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Ne30/1, Ne40/1 ve Ne50/1 atkı ipliği numaraları kullanıldığında atkı ipliği kıvrım oranlarında belirgin bir farklılığın olmadığı ancak Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte çok belirgin bir artışın olduğu,
- Çözü ipliği kıvrım oranında azalma olduğu; bu azalmanın Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte çok daha belirgin olduğu görülmektedir.

2/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranının arttığı,
- Bu artışın Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte diğer geçişteki kıvrım oranları değişimine göre çok daha yüksek olduğu,
- Çözü ipliği kıvrım oranının düştüğü,
- Bu düşmenin Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranları değişimine göre çok daha düşük olduğu görülmektedir.

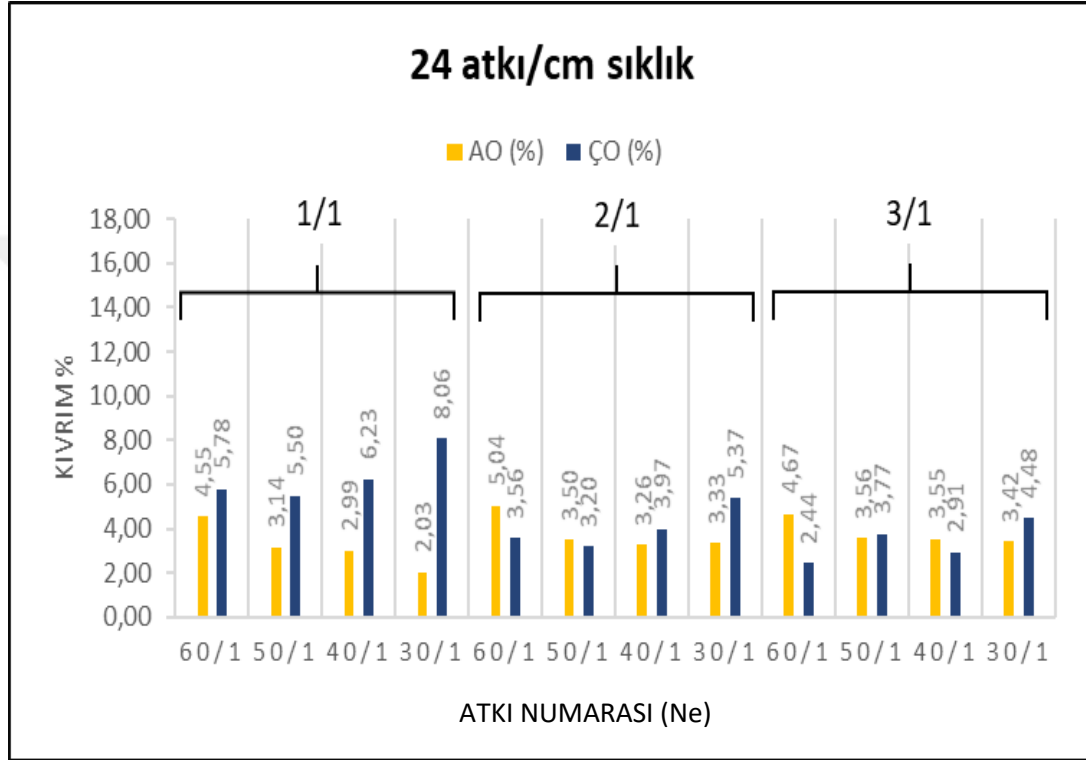
3/1 örgüde atkı ipliği numarası incelidikçe;

- Atkı ipliği kıvrım oranının arttığı,
- Bu artışın Ne50/1'den Ne60/1'e geçişte diğer geçişteki atkı ipliği kıvrım oranları değişimine göre çok daha yüksek olduğu,
- Çözü ipliği kıvrım oranında düşme olduğu,
- Bu düşmenin Ne30/1'den Ne40/1'e geçişte diğer geçişteki çözgü ipliği kıvrım oranı değişimine göre çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Çalışma bulgularında; Ala ve Bakıcı'nın 3/1 S dimi örgü raporundaki kumaşlarda atkı ipliği sıklığı ve numarasının iplik kıvrımına etkisi, Siddika ve arkadaşlarının iplik numarasının 2/1 S dimi dokuma örgüsünde kıvrım ve kumaş çekme yüzdesi üzerindeki etkileri, Haue'nin inç başına düşen iplik numarası ve iplik sayısının kumaş özelliğini etkileyen parametreleri çalışmalarında karşılaşılan sonuçlarla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

4.3 Atkı numarasının etkisi

Şekil 4.29'da 24 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın, atkı numarası değişimine bağlı enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinden olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

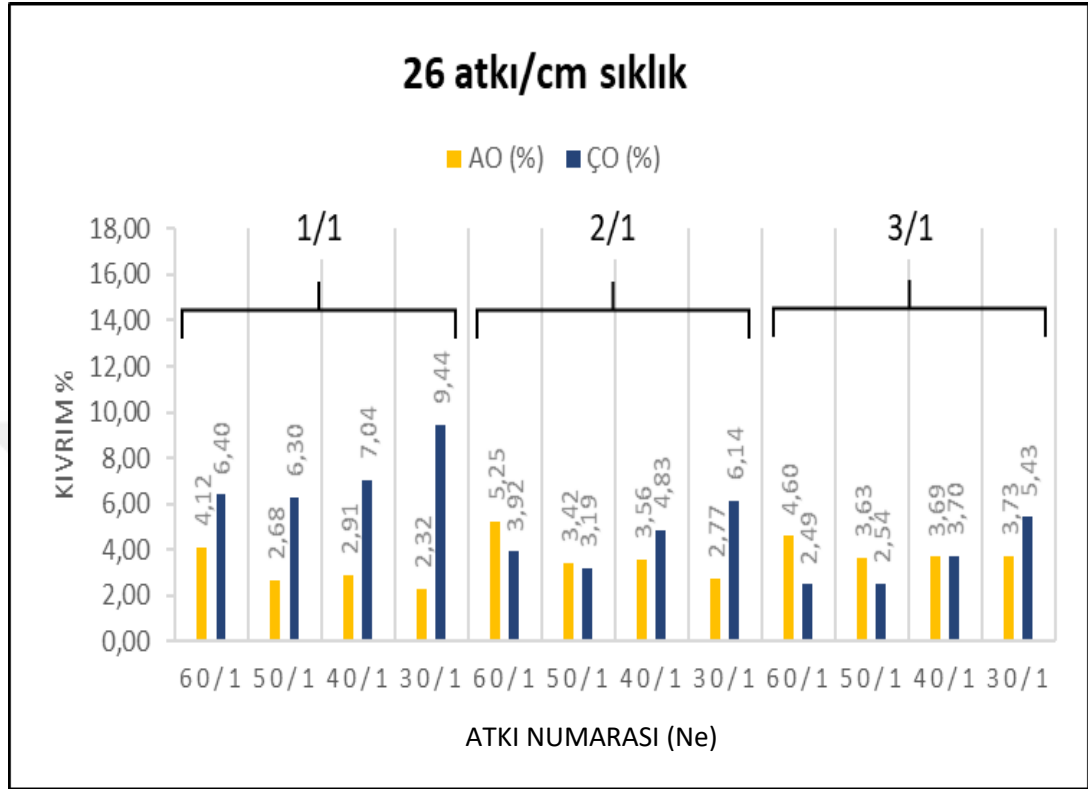


Şekil 4.29: Ne50/1 çözgü ipliği ve 24 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.29 incelendiğinde 24 atkı/cm atkı sıklığı ile dokunmuş 1/1, 2/1 ve 3/1 örgüdeki kumaşlarda atkı ipliği numarası kalınlaştıkça;

- Atkı ipliği kıvrım oranının azaldığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranının arttığı,
- 1/1 örgüde atkı ipliği incelidikçe atkı ipliği kıvrım oranı ile çözgü ipliği kıvrım oranı arasındaki farkın belirgin bir şekilde azaldığı,
- 3/1 örgüde atkı ipliği incelidikçe atkı ipliği kıvrım oranı ile çözgü ipliği kıvrım oranı arasındaki farkın azaldığı görülmektedir.

Şekil 4.30'da 26 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın, atkı numarası değişimine bağlı enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinden olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

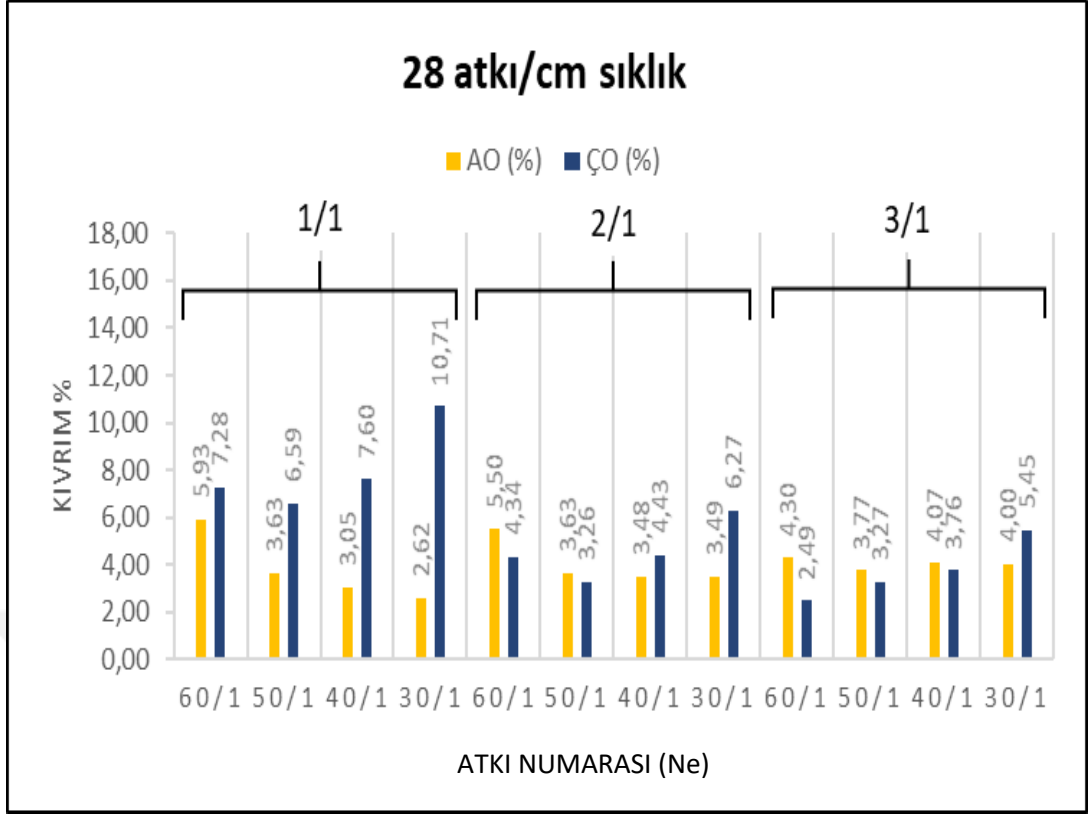


Şekil 4.30: Ne50/1 çözgü ipliği ve 26 atkı/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.30 incelendiğinde 26 atkı/cm atkı sıklığı ile dokunmuş 1/1, 2/1 ve 3/1 örgüdeki kumaşlarda atkı ipliği numarası kalınlaştıkça;

- Atkı ipliği kıvrım oranının azaldığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranının arttığı,
- 1/1 örgüde atkı ipliği inceldikçe atkı ipliği kıvrım oranı ile çözgü ipliği kıvrım oranı arasındaki farkın belirgin bir şekilde azaldığı görülmektedir.

Şekil 4.31'de 28 atkı/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın, atkı numarası değişimine bağlı enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinden olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.

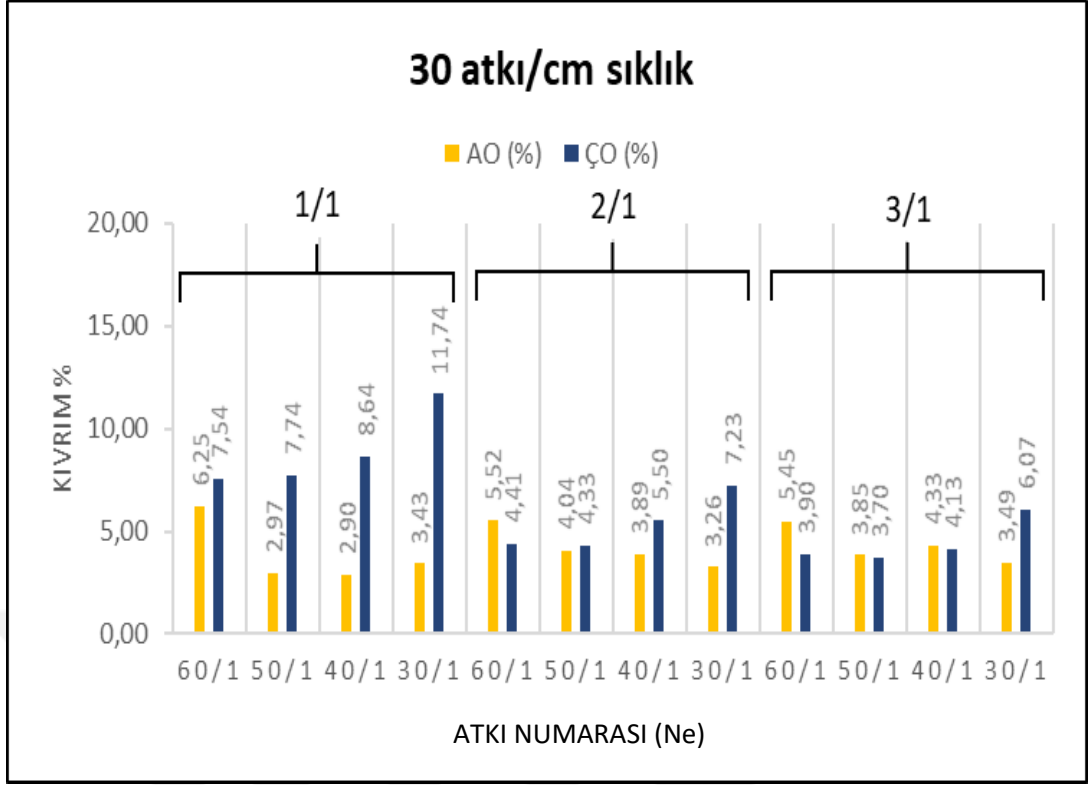


Şekil 4.31:Ne50/1 çözgü ipliği ve 28 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.31 incelendiğinde 28 atk/cm atkı sıklığı ile dokunmuş 1/1, 2/1 ve 3/1 örgüdeki kumaşlarda atkı ipliği numarası kalınlaştıkça;

- Atkı ipliği kıvrım oranının azaldığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranının arttığı,
- 1/1 örgüde atkı ipliği inceldikçe atkı ipliği kıvrım oranı ile çözgü ipliği kıvrım oranı arasındaki farkın belirgin bir şekilde azaldığı görülmektedir.

Şekil 4.32’da 30 atk/cm sıklığında dokunmuş üç farklı örgüde dokunmuş kumaşın, atkı numarası değişimine bağlı enine yönde orta (AO, ÇO) bölgesinden olmak üzere alınan atkı ve çözgü ipliklerinin kıvrım oranları gösterilmektedir.



Şekil 4.32:Ne50/1 çözgü ipliği ve 30 atk/cm sıklığı ile dokunmuş üç farklı örgü türündeki kumaşlarda atkı ipliği numarasının değişimine bağlı orta kısımdaki çözgü ve atkı ipliği kıvrım oranları

Şekil 4.32 incelendiğinde 30 atk/cm atkı sıklığı ile dokunmuş 1/1, 2/1 ve 3/1 örgüdeki kumaşlarda atkı ipliği numarası kalınlaştıkça;

- Atkı ipliği kıvrım oranının azaldığı,
- Çözgü ipliği kıvrım oranının arttığı,
- 1/1 örgüde atkı ipliği incelidikçe atkı ipliği kıvrım oranı ile çözgü ipliği kıvrım oranı arasındaki farkın belirgin bir şekilde azaldığı
- 2/1 örgüde atkı ipliği incelidikçe atkı ipliği kıvrım oranı ile çözgü ipliği kıvrım oranı arasındaki farkın 1/1 örgüdeki gibi olmasa da azaldığı görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada dokuma kumaşta çözgü ipliği parametreleri (numara, sıklık ve gerginlik) sabit tutularak dokuma örgüsü, atkı ipliği numarası ve atkı ipliği sıklığının atkı ve çözgü ipliği kıvrımları üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde tüm ele alınan parametrelerin etkisinin olduğu görülmüştür.

Kumaşta örgü değişiminde yani çözgü ipliğinde atlama oranı değiştikçe en büyük değişim çözgü ipliği kıvrımında azalış yönünde gerçekleşmiştir. Bu değişim en fazla 1/1 örgüden 2/1 örgüye geçerken meydana gelmiştir. 2/1 örgüden 3/1 örgüye geçerken görülen değişim nispeten daha düşük oranda gerçekleşmiştir. Atkı ipliği kıvrımında çözgü ipliğindeki atlama sayısı arttıkça az miktarda artış gözlemlenmiştir. Buradan örgüyü meydana getiren ipliklerden çözgü ipliğindeki atlama sayısının artması durumunda çözgü kıvrımının 1/1 örgüden atlamalı örgülere geçişte daha belirgin azaldığı, atlamalı örgülerde atlama sayısı arttıkça yine azaldığı fakat 1/1 örgüden geçişteki kadar çok belirgin olmadığı anlaşılmıştır.

Örgüdeki atlama sayısının artması ile birlikte atkı ipliği numarasının kalınlaşması durumunda atkı ipliği kıvrım oranında bir değişim gözlemlenmemiş, çözgü ipliği kıvrım oranında artış tespit edilmiştir.

Dokunan kumaşlarda atkı ipliği sıklığı artışında atkı ve çözgü ipliği kıvrımlarında artış olduğu, bu artışın çözgü ipliğinde atkı ipliğine kıyasla daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Atkı ipliği kıvrımında en belirgin artış 1/1 örgüde gözlemlenmiş, atlama yapan örgülerde aynı belirginlikte gözlemlenmemiştir.

Atkı ipliği sıklığının artması ile çözgü ipliğindeki atlama sayısının artması çözgü ipliği kıvrımındaki değişime bir etkide bulunmamıştır. Bununla birlikte atkı ipliği kıvrımında bir azalış görülmüş ve yine en belirgin 1/1 örgüden atlamalı örgülere geçişte tespit edilmiştir.

Atkı sıklığı artırıldığı durumda gözlemlenen atkı ipliği kıvrımı artışı, beraberinde atkı ipliği numarası kalınlaştıkça daha belirgin hale gelmiştir.

Kumaşlarda atkı sıklığı ve örgü tipi sabit kalırken atkı ipliği numarasının kalınlaşması durumunda atkı ipliği kıvrımının azaldığı, çözgü ipliği kıvrımının arttığı görülmüştür.

Atkı ipliği numarası incelidikçe gözlemlemiş olduğumuz atkı ipliği kıvrımı azalışı ve çözgü ipliği kıvrımı artışı atkı sıklığı arttıkça da devam etmiştir. Atkı ipliği numarasının kalınlaşması kıvrım oranlarını değiştirmiş olsa da numaralar arası geçişte gözlemlediğimiz atkı ve çözgü ipliği kıvrım oranları arasındaki değişime etki etmemiştir.

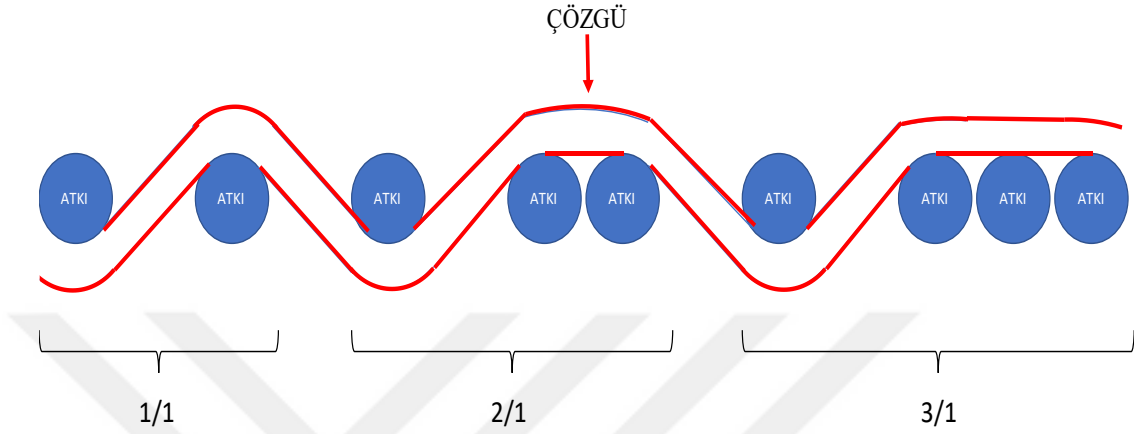
Genel olarak değerlendirildiğinde;

- Aynı örgü ve aynı atkı ipliği numarasında dokunan kumaşlarda atkı sıklığı arttıkça atkı ve çözgü ipliği kıvrımının arttığı,
- Aynı örgü ve aynı atkı ipliği sıklığında dokunan kumaşlarda atkı ipliği numarası kalınlaştıkça atkı ipliği kıvrımı azalırken çözgü ipliği kıvrımının önemli bir şekilde değişmediği,
- Aynı atkı ipliği numarasında ve atkı sıklığında çözgü ipliği atlama sayısı arttıkça çözgü ipliği kıvrımı azalırken atkı ipliği kıvrımının önemli bir şekilde değişmediği,
- Aynı örgü ve aynı atkı sıklığında dokunan kumaşlarda atkı ipliği numarası incelidikçe çözgü ipliği kıvrım oranının azaldığı atkı ipliği kıvrım oranının azaldığı gözlemlenmiştir.

Materyal bölümünde Şekil 3.1, Şekil 3.2, ve Şekil 3.3 Şekil 4.33'de birleştirildiğinde, şematik görünümü verilen 1/1, 2/1 ve 3/1 örgülere ait atkı ve çözgü ipliklerinin birbiri üzerindeki hareketleri incelendiğinde;

- Hem çözgü hem atkı ipliği için atlama sayısının artması ile birlikte bir iplik grubunun diğer iplik grubu içerisinde geçerken kat edeceği mesafe azalacağı için iplik kıvrım oranları azalması,
- Atkı ipliği numarasının incilmesi ile yine ipliğin kat edeceği mesafe azalacağı için atkı ipliği kıvrım oranının azalması,

- Atkı ipliği sıklığının artması ile 1 cm içerisindeki atkı ipliği sayısının artması dolayısıyla hem atkı hem de çözgü ipliğinin birbiri içerisinde kat ettiği mesafenin artması çalışmada elde edilen sonuçların nedenini açıklamaktadır.



Şekil 4.33: 1/1, 2/1 ve 3/1 örgülerinin birlikte görünümü

Bu çalışmada dikkate alınmayan lot ve büküm farkının etkisinin ileriki çalışmalarda dikkate alınması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Afroz, F. And Siddika, A., “Effect of Warp Yarn Tension on Crimp in Woven Fabric”, *European Scientific Journal*, 10(24), 202-207, (2014).

Ala, D.M. and Bakıcı, G.G., “Effects of Weft Count and Weft Density on Yarn Crimp% of Unbleached and Bleached 3/1(S) Twill Woven Fabrics”, *Journal of Textiles and Engineer*, 24(108), 254-259, (2017).

Ashton, W., “Maximum Weavable Fabric Sett.”, Thesis, 1-14, (1996)

Başer, G., “Dokuma Tekniği Ve Sanatı”, *Tekstil Mühendisleri Odası Yayınları*, 217-248, İzmir, (1998)

Brierley, S., “Theory and Practice of Cloth Setting”, *The Textile Manufacturer*, (1931)

Dickson, J.B., “Practical Loom Experience on Weavability Limits”, *Textile Research Journal*, 1083-1093, (1954)

Hamilton, J.B., “A General System of Woven Fabric Geometry”, Conference, 67-82, (1959)

Haque, M., “Effect of Weft Parameters on Weaving Performance and Fabric Properties”, *Daffadil International University Journal of Science and Technology*, 4(2), 62-69, (2009).

Kaplan, V., “Dokuma Sırasında Çözümlü Geriliminin Uzaktan Algılama Yöntemiyle Bulunması”, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı*, Isparta, (2014)

Love, L., “Graphical Relationships in Cloth Geometry for Plain, Twill and Saten Weaves”, *Textile Research Journal*, 1073-1083, (1954)

Malik, S.A., Gereke, T., Farooq, A., Aibibu, D., Cherif, C., “Prediction of Yarn Crimp in PES Multifilament Woven Barrier Fabrics Using Artificial Neural Network”, *The Journal of The Textile Institute*, 109(7), 942-951, (2018).

Maqsood, M., Hussain, T., Nawap, Y., Shaker, K., Umair, M., “Prediction of Warp and weft Crimp in Cotton Woven Fabrics”, *The Journal of The Textile Institute*, (2014).

Mertova, I., Neckar, B., Ishtiaque, S.M., “New Method to Measure Yarn Crimp in Woven Fabric”, *Textile Research Journal*, 86(10), 1084-1096, (2016).

Ozkan, G. and Eren, R., “Warp Tension Distiribution Over The Warp Width and Its Effect on Crimp Distribution in Woven Fabrics”, *International Journal of Clothing Science and Technonlogy*, 22(4), 272-284, (2010).

Önder, E., *Dokuma Kumaş Geometrisi ve Mekaniği*, İstanbul : İ.T.Ü. Makine Fakültesi Ofset Atölyesi, (1995).

Özkan, G., “Dokunmakta Olan Kumaşlarda Kıvrım Gerginlik İlişkisinin Araştırılması”, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bursa, (2005)

Savant, P.S., Gulhane, S.S., Turukmane, R.N., Daberao, A.M., “Effect of Loom Speed on Warp Contraction Percentage of Cotton Fabric”, *7 Trends Textile Engineering and Fashion Technology*, 3(5), (2018).

Seyam, A., El-Shiekh, A., “Mechanics of Woven Fabrics”, *Textile Research Journal*, 389-463, (1990)

Shahabi, N.E., Mousazadegan, F., Varkiyani, S.M.H., Saharkhiz, S., “Crimp Analysis of Worsted Fabrics in The Terms of Fabric Extantion Behaviour”, *Fibers and Polymers*, 15(6), 1211-1220, (2014).

Shaker, K., Umair, M., Maqsood, M., Nawala, Y., Ahmad, S., Rasheed, A., Ashraf, M., Basit, A., “A Statistical Approach For Obtaining The Controlled Woven Fabric Width”, *Autex Research Journal*, 15(4), 275-279, (2015).

Sharma, I.C., Bhargova, G.S., “Setting Limits for Plain Woven Fabrics”, *Indian Journal of Textile Research*, 107-112, (1982)

Snowden, D.C., “Some Aspects of Warp Tension”, *Journal of Textile Institute*, 237-249, (1950)

Siddika, A., Akter, N.N., Saha, K., Islam, M., Islam, M.M., “Effects of Yarn Count on Crimp% and Take-Up of 2/1(S) Twill Woven Fabric”, *Global Journal of Research in Engineering*, 15(6), (2015).

Turhan, Y., “Dokuma Makinelerinde Makine Ayarlarının Dokunabilirlik Sınırlarına Etkilerinin Araştırılması”, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı*, Bursa, (2003)





EKLER

7. EKLER

EK A.1 1/1 Örgüde Yapılan Çalışmaların Ölçüm Sonuçları

ÖRGÜ	ATKI İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ATKI SIKLIĞI (atki/cm)	ÖLÇÜM ADI	AKsağ (cm)	AO (cm)	AKsol (cm)	ÇKsağ (cm)	ÇO (cm)	ÇKsol (cm)
1/1	60/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	25,80	26,00	26,10	26,20
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,32	27,24	27,10	27,68	27,70	27,82
			Standart Sapma	0,48	0,05	0,07	0,18	0,12	0,08
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	25,80	26,10	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,28	27,34	27,16	28,20	28,24	28,02
			Standart Sapma	0,08	0,05	0,13	0,10	0,05	0,13
		28	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,00	25,90	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,70	27,64	27,58	28,04	28,04	28,20
			Standart Sapma	0,07	0,05	0,08	0,05	0,05	0,07
		30	Kumaş Uzunluğu	26,20	26,10	26,00	25,00	25,00	25,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,90	27,84	27,74	27,14	27,04	27,16
			Standart Sapma	0,10	0,13	0,09	0,05	0,05	0,05
	50/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,00	25,90	26,00	26,00	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,92	26,74	26,74	27,56	27,62	27,64
			Standart Sapma	0,08	0,11	0,05	0,09	0,11	0,05
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,10	26,00	25,90	25,90	25,90
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,10	26,82	26,96	27,58	27,64	27,70
			Standart Sapma	0,00	0,13	0,09	0,15	0,13	0,14
		28	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,00	26,10	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,16	26,98	26,82	28,00	27,94	27,94
			Standart Sapma	0,05	0,04	0,11	0,07	0,11	0,05
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	25,90	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,44	26,90	26,88	28,04	28,18	28,22
			Standart Sapma	0,05	0,07	0,08	0,11	0,04	0,04
	40/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,10	25,80	25,90	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,94	26,80	26,78	27,66	27,62	27,74
			Standart Sapma	0,05	0,07	0,45	0,11	0,08	0,05
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,10	26,00	25,90	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,96	26,78	26,96	27,96	27,86	27,98
			Standart Sapma	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,04
		28	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	26,00	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,24	26,92	26,82	28,20	28,14	28,20
			Standart Sapma	0,11	0,08	0,08	0,10	0,09	0,14
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	26,10	25,90	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,28	26,88	27,14	28,24	28,46	28,62
			Standart Sapma	0,08	0,04	0,09	0,05	0,09	0,04
	30/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	25,90	25,90	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,84	26,64	26,60	28,26	28,28	28,36
			Standart Sapma	0,05	0,05	0,07	0,09	0,08	0,09
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,10	25,90	25,80	25,90	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,84	26,72	26,54	28,46	28,60	28,82
			Standart Sapma	0,05	0,08	0,05	0,09	0,07	0,08
		28	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,16	26,70	26,76	29,04	29,12	29,28
			Standart Sapma	0,15	0,12	0,05	0,05	0,13	0,08
		30	Kumaş Uzunluğu	26,20	25,90	26,00	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,16	26,82	26,80	29,26	29,46	29,84
			Standart Sapma	0,09	0,08	0,07	0,05	0,15	0,05

EK A.2 2/1 Örgüde Yapılan Çalışmaların Ölçüm Sonuçları

ÖRGÜ	ATKI İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ATKI SIKLIĞI (atki/cm)	ÖLÇÜM ADI	AKsağ (cm)	AO (cm)	AKsol (cm)	ÇKsağ (cm)	ÇO (cm)	ÇKsol (cm)
2/1	60/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,10	25,90	26,00	26,30
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,76	27,38	27,48	26,86	26,96	27,24
			Standart Sapma	0,11	0,11	0,08	0,05	0,11	0,09
		26	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,10	26,10	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,86	27,44	27,60	27,06	27,06	27,14
			Standart Sapma	0,05	0,17	0,12	0,09	0,05	0,05
		28	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,10	26,00	26,10	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,74	27,62	27,50	27,06	27,18	27,30
			Standart Sapma	0,05	0,08	0,00	0,05	0,04	0,07
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,10	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,70	27,52	27,54	27,14	27,20	27,20
			Standart Sapma	0,07	0,11	0,05	0,05	0,07	0,07
	50/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,10	25,90	26,10	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,16	26,84	27,00	26,72	26,86	26,76
			Standart Sapma	0,05	0,05	0,00	0,11	0,13	0,11
		26	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,10	26,10	26,10	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,26	26,92	27,18	26,92	26,96	27,04
			Standart Sapma	0,05	0,08	0,08	0,08	0,11	0,05
		28	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,00	26,10	26,10	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,26	26,98	27,08	27,02	26,98	27,10
			Standart Sapma	0,05	0,04	0,11	0,15	0,11	0,07
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	26,00	26,10	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,46	27,20	27,10	27,18	27,28	27,22
			Standart Sapma	0,05	0,07	0,07	0,11	0,08	0,04
	40/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,20	26,10	26,10	26,00	26,10	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,30	26,98	26,94	27,06	27,18	27,22
			Standart Sapma	0,07	0,04	0,05	0,09	0,04	0,13
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,22	26,96	27,02	27,14	27,32	27,32
			Standart Sapma	0,04	0,05	0,04	0,13	0,04	0,04
		28	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	26,00	26,00	25,90	25,90
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,30	27,04	27,12	27,28	27,10	27,18
			Standart Sapma	0,12	0,05	0,04	0,08	0,00	0,08
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,20	26,10	26,00	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,52	27,26	27,16	27,40	27,62	27,54
			Standart Sapma	0,04	0,05	0,05	0,07	0,08	0,05
	30/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,10	26,00	26,00	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,96	27,00	26,88	27,42	27,58	27,64
			Standart Sapma	0,11	0,07	0,08	0,15	0,15	0,09
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,10	26,00	26,00	26,30
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,00	26,74	26,88	27,60	27,70	28,04
			Standart Sapma	0,07	0,05	0,13	0,07	0,07	0,05
		28	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	25,90	26,00	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,68	26,94	26,78	27,78	27,74	28,12
			Standart Sapma	0,19	0,09	0,04	0,08	0,09	0,08
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	26,00	26,10	25,90	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,28	26,98	26,94	28,08	27,92	28,18
			Standart Sapma	0,08	0,04	0,05	0,08	0,08	0,08

EK A.3 3/1 Örgüde Yapılan Çalışmaların Ölçüm Sonuçları

ÖRGÜ	ATKI İPLİĞİ NUMARASI (Ne)	MAKİNEDEKİ ATKI SIKLIĞI (atki/cm)	ÖLÇÜM ADI	AKsağ (cm)	AO (cm)	AKsol (cm)	ÇKsağ (cm)	ÇO (cm)	ÇKsol (cm)
3/1	60/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,10	25,70	25,30	25,60	25,60	25,50
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,60	26,96	26,36	26,22	26,24	26,12
			Standart Sapma	0,07	0,09	0,05	0,08	0,05	0,08
		26	Kumaş Uzunluğu	25,30	25,70	25,60	25,60	25,80	25,80
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,62	26,94	26,96	26,16	26,46	26,48
			Standart Sapma	0,20	0,05	0,05	0,09	0,05	0,08
		28	Kumaş Uzunluğu	25,30	25,80	25,70	25,70	25,80	25,80
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,86	26,96	27,12	26,38	26,46	26,54
			Standart Sapma	0,11	0,21	0,08	0,08	0,05	0,05
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,00	26,10	26,10	25,80
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,66	27,50	27,56	27,10	27,16	26,96
			Standart Sapma	0,09	0,10	0,15	0,07	0,11	0,09
	50/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,10	26,00	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,16	26,96	27,12	27,18	27,02	27,06
			Standart Sapma	0,05	0,05	0,08	0,04	0,04	0,09
		26	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,00	26,00	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,20	26,98	27,08	26,78	26,78	26,78
			Standart Sapma	0,19	0,04	0,04	0,13	0,04	0,11
		28	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,10	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,18	27,02	27,06	26,84	26,88	26,86
			Standart Sapma	0,04	0,04	0,09	0,05	0,08	0,05
		30	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	26,20	25,90	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,42	27,04	27,34	26,76	27,00	26,96
			Standart Sapma	0,08	0,05	0,05	0,11	0,00	0,05
	40/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,10	26,10	26,20	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,14	27,06	27,12	26,94	26,78	26,94
			Standart Sapma	0,05	0,09	0,04	0,05	0,04	0,09
		26	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,10	26,00	26,10	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,24	27,10	27,08	26,98	27,00	27,04
			Standart Sapma	0,05	0,07	0,08	0,04	0,00	0,05
		28	Kumaş Uzunluğu	26,00	25,90	26,00	25,90	26,10	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,44	27,00	27,12	26,76	27,12	27,10
			Standart Sapma	0,05	0,00	0,08	0,05	0,11	0,07
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,10	26,10	26,00	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,52	27,28	27,30	27,02	27,12	27,18
			Standart Sapma	0,11	0,04	0,07	0,04	0,08	0,04
	30/1	24	Kumaş Uzunluğu	26,00	26,00	25,80	26,00	26,00	26,30
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,02	26,92	26,80	27,14	27,22	27,58
			Standart Sapma	0,04	0,08	0,07	0,09	0,08	0,13
		26	Kumaş Uzunluğu	25,90	25,80	26,00	26,00	25,80	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	26,96	26,80	27,04	27,36	27,28	27,52
			Standart Sapma	0,05	0,00	0,05	0,05	0,04	0,04
		28	Kumaş Uzunluğu	26,10	25,90	26,00	26,00	26,00	26,10
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,32	26,98	27,04	27,52	27,50	27,72
			Standart Sapma	0,08	0,04	0,05	0,04	0,07	0,04
		30	Kumaş Uzunluğu	26,10	26,00	26,00	26,10	26,00	26,00
			Ölçülen Ortalama İplik Uzunluğu	27,26	26,94	27,10	27,70	27,68	27,90
			Standart Sapma	0,05	0,05	0,07	0,12	0,08	0,07

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : MEHMET AYDIN

Doğum Yeri ve Tarihi : 17/04/1978

Lisans Üniversite : ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ – TEKSTİL
MÜHENDİSLİĞİ

Y. Lisans Üniversite : BİLGİ ÜNİVERSİTESİ – İŞLETME
YÖNETİMİ (MBA)

Elektronik posta : maydin1978@hotmail.com

İletişim Adresi : ÇAMLARALTI MAHALLESİ 2593
SOKAK NO:19/10 PAMUKKALE DENİZLİ