

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ATKILI DÜZ ÖRME SİSTEMLERİNDE PAMUK-YÜN-AKRİLİK  
İPLİKLERİNDEN ÜRETİLEN RİB YAPILI KUMAŞLARIN  
KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
VEDAT ÖZYAZGAN

Tez Danışmanı : ERKAN İŞGÖREN

İSTANBUL, 1993

## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanma aşamasında çalışmalarımı yönlendiren ve her konuda yardımcı olan değerli hocam Sayın Dr.Erkan İşgören'e teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında bana her türlü yardımı sağlayan bölüm başkanımız Sayın Prof.Dr. İnci Tezcan'a (C.Text.F.T.I.) ve anabilim dalı başkanım Sayın Yard.Doç. H.Altan Oran'a teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında bana yardımcı olan bölümümüz öğretim elemanlarından Sayın Yard.Doç.Dr. Erhan Öner'e, Yard.Doç.Dr. Mehmet Akalın'a, Öğr.Gör. Kuriye Çevik İşgören'e teşekkür ederim.

Bu tezin oluşumunda malzeme, ekipman ve test çalışmaları açısından yardımcı olan Modern Örme A.Ş., Tetaş A.Ş., Dalteks A.Ş., Akın Tekstil A.Ş. ve Bozkurt Mensucat A.Ş.'nin değerli yöneticilerine teşekkür ederim.

Vedat Özyazgan

İSTANBUL, 1993

## ÖZET

Bu çalışmada pratikte "lastik örgü" diye bilinen ve örgü mamüllerde yer alan, rib örgüsünün karakteristik özellikleri deneysel olarak araştırılmıştır.

Çalışma içerisinde 1x1 rib kumaşlar incelenmiştir. Örme sanayiinde en çok kullanılan pamuk, yün ve akrilik ipliklerinden üretilen 1x1 rib kumaşlar üzerinde, deneysel çalışmalar yapılarak elde edilen sonuçlar, grafiklere dönüştürülerek sonuca gidilmiştir.

## ABSTRACT

In this thesis the characteristic properties of the rib knitted materials knitted in the "elastic knitting" form are investigated.

This work concentrates on the 1x1 rib knitting fabrics. Those fabrics investigated include 1x1 rib knitting fabrics made from cotton, wool and acrylic yarns. Which is used widely in the knitting industry.

Results obtained from experimental work expressed in graphic form and conclusions are drawn from these graphics.

A

## NOTASYON LİSTESİ

S= İlmek Yoğunluğu (İlmek sayısı/cm<sup>2</sup>)

l= İlmek İplik Uzunluğu (cm)

K<sub>s</sub> = Bir Sabittir

cpc= (course per cm) cm'deki sıra sayısı

wpc= (wales per cm) cm'deki çubuk sayısı

K<sub>c</sub>, K<sub>w</sub> = Sabitler

K<sub>r</sub> = Biçim Faktörü

d= İplik Çapı

K= Örgü Sıklık Faktörü

t= Kumaş Kalınlığı

## SEKİL LİSTESİ

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Şekil:1  | Leaf'in Karşılaştırmalı İlmek Şekli                             | 10 |
| Şekil:2  | Smirfitt'in 1x1 Rib İlmek Modeli                                | 19 |
| Şekil:3  | Düz Örme İlmek İçin Leaf'in Modeli                              | 20 |
| Şekil:4  | Düz Örme İlmek İçin Munden'in Kuvvet Sistemi                    | 21 |
| Şekil:5  | Natkanski'nin Uç Boyutlu 1x1 Rib İlmek Modeli                   | 21 |
| Şekil:6  | wolfaardt'in 1x1 Rib İlmek Modeli                               | 24 |
| Şekil:7  | Postle'in Düz Örgü İlmek Modeli                                 | 27 |
| Şekil:8  | Postle'in Ölçülere Göre Çizilmiş 1x1 Rib İlmek Modeli           | 27 |
| Şekil:9  | Kurbak'ın Düz Örgü İlmek Modeli                                 | 32 |
| Şekil:10 | Kurbak'ın 1x1 Rib İlmek Modeli                                  | 36 |
| Şekil:11 | Atkı Örmeciliğinde Kullanılan İğne Çeşitleri                    | 42 |
| Şekil:12 | Kancalı İğnenin Kilit İçindeki Hareketi                         | 43 |
| Şekil:13 | Düz Örme Makinesinde İlmek Oluşumu                              | 44 |
| Şekil:14 | Düz Örgü Yapısının a) Ön Yüz b) Arka Yüz c-d) Kesit Görüntüleri | 46 |
| Şekil:15 | V Yataklı Düz Örme Makinesinin Kesit Görünüşü                   | 47 |
| Şekil:16 | 1x1 Rib Örgü Raporu   | 48 |
| Şekil:17 | 1x1 Rib Örgü Yapısı   | 49 |
| Şekil:18 | 1x1 Haroşa Örgüsünün Yapısı                                     | 50 |
| Şekil:19 | Haroşa Örgü Makinesinde İlmek Oluşumu                           | 52 |
| Şekil:20 | Interlok Örgü Raporu  | 53 |
| Şekil:21 | Makinenin Genel Görünüşü  | 65 |
| Şekil:22 | Makinenin Kam Sistemi   | 66 |
| Şekil:23 | Stoll V Yataklı Düz El Örgü Makinesi Sıklık Ayar Ünitesi        | 69 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Şekil:24 | Kumaş Numunesi                          | 69 |
| Şekil:25 | Hatra İlmek Sırası İplik Tayin Cihazı   | 71 |
| Şekil:26 | Shirley Kumaş Terazisi ve Kumaş Şablonu | 72 |
| Şekil:27 | R&B Kumaş Kalınlık Cihazı               | 73 |

## TABLO LİSTESİ

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tablo:1  | Munden'in Yünlü Düz Örgüler İçin Bulduğu K Sabitleri   | 8  |
| Tablo:2  | Smirfitt'in 1x1 Rib Kumaş Parametreleri  | 14 |
| Tablo:3  | Natkanski'nin Ölçtüğü 1x1 Rib Kumaş Parametreleri  | 16 |
| Tablo:4  | Natkanski'ye Göre İki Boyutlu Modelin Geometrik parametreleri  | 22 |
| Tablo:5  | Natkanski'nin Üç Boyutlu 1x1 Rib İlmek Parametreleri   | 23 |
| Tablo:6  | wolfaart'in Geometrik Modelinin Parametreleri  | 25 |
| Tablo:7  | (m x m) Dengeli Rib Yapıları İçin, Posttle'in Geometrik Modellerinden Elde Edilen Kumaş Parametreleri ( $\alpha=37^\circ$ $\beta=3\pi/4$ için) | 29 |
| Tablo:8  | (m x n) Dengesiz Rib Yapıları İçin Posttle'in Verdiği Geometrik Değerler ve Kumaş Parametreleri ( $\alpha=37^\circ$ ve $\beta=3\pi/4$ )        | 30 |
| Tablo:9  | Kurbak'ın Model Parametreleri  | 33 |
| Tablo:10 | Kurbak'ın Kumaş Parametreleri  | 37 |



## VIII

### İÇİNDEKİLER

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| ÖNSÖZ                              | I  |
| ÖZET                               | II   |
| ABSTRACT                           | III  |
| NOTASYON LİSTESİ                   | IV   |
| ŞEKİL LİSTESİ                      | V  |
| TABLO LİSTESİ                      | VII  |
| İÇİNDEKİLER                        | VIII   |
| A                                  |  |
| BÖLÜM I : GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ |  |
| 1.                                 | GİRİŞ 1  |
| 1.1.                               | Örmeciliğin Tanımı ve Kapsamı 3                        |
| 1.1.1.                             | Örmeciliğin Tarihi Gelişimi 3                          |
| 1.2.                               | Araştırmanın Amacı ve Önemi 5                          |
| 1.3.                               | Yöntem 5   |
| 1.4.                               | Literatür Özeti 6                                      |
| 1.4.1.                             | Deneysel Yaklaşımlar ve Düz Örgüde Benzerlik Teorisi 6 |
| 1.4.2.                             | 1x1 Rib Örgü Üzerine Yapılan Deneysel Çalışmalar 12    |
| 1.4.3.                             | Rib Örgüler İçin Yapılan Geometrik Modeller 18         |

## BÖLÜM II : GENEL BİLGİLER

|            |  |    |
|------------|--|----|
| 2.         | Örgü Makinelerinin Sınıflandırılması     | 39 |
| 2.1.       | Atkılı Örme Sistemlerinin Temel İlkeleri | 41 |
| 2.1.1.     | Temel Örgülerin Sınıflandırılması        | 43 |
| 2.1.1.1.   | Düz Örgü (RL) Elde Etme Teknikleri       | 44 |
| 2.1.1.2.   | Rib Örgü (RR) Elde Etme Teknikleri       | 47 |
| 2.1.1.3.   | Haraşo Örgü (LL) Elde Etme Teknikleri    | 49 |
| 2.1.1.4.   | İnterlok Örgü Elde Etme Teknikleri       | 53 |
| × 2.2.     | Örgü Kumaşların Relaksasyon İşlemleri    | 54 |
| × 2.2.1.   | Kuru Relaksasyon                         | 54 |
| × 2.2.2.   | Yaş Relaksasyon                          | 54 |
| × 2.2.3.   | Tam Relaksasyon                          | 55 |
| 2.3.       | Ham Maddeye Dayalı Bilgiler              | 55 |
| × 2.3.1.   | Pamuk                                    | 55 |
| × 2.3.1.1. | Pamuğun Fiziksel Yapısı                  | 56 |
| × 2.3.1.2. | Pamuğun Fiziksel Özellikleri             | 56 |
| 2.3.1.3.   | Pamuğun Kimyasal Yapısı ve Özellikleri   | 57 |
| ← 2.3.2.   | Yün                                      | 58 |
| × 2.3.2.1. | Yünün Fiziksel Yapısı                    | 58 |
| × 2.3.2.2. | Yünün Fiziksel Özellikleri               | 59 |
| 2.3.2.3.   | Yünün Kimyasal Yapısı ve Özellikleri     | 61 |
| 2.3.3.     | Akrilik                                  | 62 |
| 2.3.3.1.   | Akriliğin Fiziksel Özellikleri           | 62 |
| 2.3.3.2.   | Akriliğin Kimyasal Yapısı ve Özellikleri | 63 |

## BÖLÜM III : MATERYAL VE YÖNTEM

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.    | Kullanılan Makinenin Seçimi             | 65 |
| 3.1.  | Kullanılan Makinenin Teknik Özellikleri | 65 |
| 3.2.  | Kullanılan Lif ve İplik Özellikleri     | 66 |
| 3.3.  | İplik Giriş Gerginliği Değerleri        | 68 |
| 3.4.  | Örgü Çekimi Değerleri                   | 68 |
| 3.5.  | Örgü Cinsi                              | 68 |
| 3.6.  | Örgü Sıklık Aralıkları                  | 68 |
| 3.7.  | Numune Şekli                            | 69 |
| 3.8.  | Relaksasyon Metodu*                     | 70 |
| 3.9.  | Numune Ölçüm Metodları                  | 70 |
| 3.10. | İlmeç Parametreleri                     | 74 |

## BÖLÜM IV : ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE ÖNERİLER

|      |  |    |
|------|--|----|
| 4.   | Grafiklerin Değerlendirilmesi  | 76 |
| 4.1. | Kuru Relakse Konumunda cm'deki İlmeç Sayısı İle İlmeç Boyu İlişkisi    | 76 |
| 4.2. | Kuru Relakse Konumunda cm'deki İlmeç Çubuğu İle İlmeç Boyu İlişkisi    | 79 |
| 4.3. | Kuru Relakse Konumunda cm'deki İlmeç Yoğunluğu İle İlmeç Boyu İlişkisi | 82 |
| 4.4. | Kuru Relakse Konumunda C/W'nin Sıklık Faktörü İle İlişkisi             | 85 |
| 4.5. | Sonuç  | 88 |
|      | KAYNAKLAR  | 89 |

## 1. GİRİŞ

Örmecilik, tarihi çok eski olan bir uğraş dalı olmasına rağmen örmede mekanizasyona geçiş yakın zamanda olmuştur. Örmeciliğin hızla gelişmesi, yüksek üretim hızı, değişik tür ve desenlerde çalışması ve bunun yanında da farklı zevklere hitap edebilmek gibi özelliklere sahip olmasına bağlanabilir. Dokumaya benzer dokular üreten çözümlü örme, çorap ve üst giyim dokuları üreten yuvarlak örme, kalın üst giyim dokuları üreten düz örme ile örmecilik endüstride geniş kullanım alanlarına girmiştir.

Düz örme, örmecilik tarihi içinde insanoğlunun kullandığı materyal bakımından ilk sırayı alır. Önceleri elle çalıştırılan düz örme makineleri teknolojinin gelişimine paralel olarak mekanik ve elektronik aksamaları önemli ölçüde geliştirilmiştir. Böylece üretim hızı artmış ve değişik desenler üretilmeye başlanmıştır.

Özellikle son dört yılda elektronik program destekli (CAD-CAM) makine üretimine yönelen firmalar desenlendirmede sınırsız denebilecek kapasiteye yönelmişlerdir. Özellikle Japon Shima Seiki ve Alman Stoll firmaları amansız bir yarış içerisine girip altı sistemli geniş incelik aralıklı makine üretimine yönelmişlerdir. Son iki yılda ülkemizde düz örgü piyasası, Avrupanın elinde kalmış eski örgü makinelerini toplamak yerine artık akılcı yatırımlara yönelerek bu yeni sistem makineleri kullanmaya başlamışlardır. Bu makineler prodüksiyon yönünden eskiye oranla daha yüksek ve desenlendirme olanakları daha fazladır.

Bu hızlı büyümeye temel olarak etki eden faktörlerin başında ihracat ve teşvikler gelmektedir. 1984 yılındaki üretimin

içerisindeki ihracat oranı % 15 seviyelerinde iken 1991 yılında bu oran % 41,5 seviyesine yükselmiştir. Buradaki oransal değişimin yanı sıra üretim artışı da göz önüne alındığında bugünkü örme sektörünün lokomotifinin ihracat olduğu ortaya çıkmaktadır.

## 1.1. Örmeciliğin Tanımı ve Kapsamı

Örmecilik bilimsel bir tanımla "Tek veya grup ipliklerin iğne ve yardımcı elemanları sayesinde temel örgü haline getirilip bunların enine ve boyuna bağlanması sonucunda elde edilen tekstil yüzeyidir."

Türkçe "örme" karşılığı olarak Latince "triko", Almanca "strick ve wirk", İngilizce "knitting", Fransızca "maille" deyimleri ile dünyada tanınmakta ve kullanılmaktadır. Buna ilaveten örmenin dokuma, keçeleştirme (Non woven), dikişli örme (Nahirk), işlemecilik yüzey ve dokusu oluşturma teknikleriyle yakın işlem uygulamaları da bulunmaktadır. Genel olarak örmecilik bugün çok geniş bir tabana yayılmış olup, iç giyim, dış giyim, dekorasyon, karayolu ve çeşitli teknik amaçlar ile dıştan da kullanılabilir. (1)

### 1.1.1. Örmeciliğin Tarihi Gelişimi

Örme işleminin ve dolayısı ile örme yüzeylerinin ortaya çıkması, insanlığın ilk ilkel teknik uğraşmaları ile çağdaş kökenli olduğu kabul edilmektedir. Örme dokusunun M.Ö. 5-6 YY. arasında Orta Asya Türkleri ile Mısırlılar tarafından aynı zamanlarda ortaya çıkarıldığı kaydedilmektedir. Daha sonraları bu sanat dalının diğer milletler topluluğuna yayıldığı öğrenilmektedir. (2)

El yardımıyla kullanılan ilkel araçlarla varlığını modern döneme ulaştıran örmecilikte ilk kullanılan aletler, örücü elemanlar, tığ, şiş, mil, iğne, mekik vb. adlarla bilinmekteydi.

Bu takımların örücü uçlarıda sivri veya çengelimsi şekillerdeydi. 1589 yılına kadar tüm örme işlemleri el-tığ ilişkisi ile gerçekleştirilmiştir. 1589 yılında İngiltere'de Nottingham yakınındaki Culverten köyünün papazı olan William Lee tarafından bulundu. Ancak bu makine 19 YY. ortalarına kadar örme için kullanılan tek mekanik sistem olarak kalmış ve 1849 yılında, ilk mekanik makinenin icadından çeyrek asır sonra bu makinenin üzerinde değişiklik yapılarak makine örmeciliği çağı başlamıştır. 1853 yılında Matthew Towsend'in dilli-kancalı örme iğnesini bulması ile örme teknolojisi atağa kalkmıştır. Sonraki yılların araştırmacıları tarafından 1867'de bu iğne ile donatılmış ilk düz örme makinesi ve 1878'de de aynı elemanlarla örme yapan ilk yuvarlak örme makinesi geliştirilmiştir. Özellikle kancalı uçlu dilli iğnelerin ve jakar prensibinde bulunuşu ile hız bir kat daha artmıştır. Çeşitli jakar düzenlemeleri ile değişik yüzey alma imkanları doğmuştur.

Doğal olarak içinde bulunduğumuz yüzyılın 2. yarısından sonra hız kazanan elektronik sanayisinin süper yenilikleri ve ortaya koyduğu yeni imkanlar ve görüş açıları örmecilik alanında büyük yardımlar sağlamış ve makineler otomatik kontrol cihazları ile donatılmıştır. Böylece üretim, desenlendirme, makine düzeni ve doku kalitesi yönünden gelişmeler sağlanmıştır. 1.Dünya savaşı yıllarından sonra hızlı bir gelişim göstererek üretilen yapay elyaf ve ipliklerin etkisi ile örme makineleri, yeni örme teknikleri ile örmecilik endüstrisi hızlı bir gelişme göstermiştir.

Böylece teknolojik açıdan doruk noktasına ulaşan örmecilik ilk zamandan beri dokuma ile olan rekabetine ek olarak şimdi de kendi bünyesinde olan örme metodları arasındaki amansız çekişmeye elverişli bir yapıya kavuşmuştur. (3)

## 1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmada pratikte "lastik örgü" adı verilen ve örgü mamüllerde yer alan rib (ribana) örgüsünün karakteristik özellikleri deneysel olarak incelenmiştir. Araştırmada 1x1 Rib kumaşlar inceleme kapsamına alınmıştır.

Rib örgünün boyutsal özelliklerini araştırarak, üretilecek örgülerde ne kadar ipliğe ihtiyaç olacağı ve örgünün önceden planlanabilmesi için, örgünün boyutsal özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Boyutsal özelliklerin iplik malzemesinden nasıl etkilendiğini görebilmek için, yün, akrilik ve pamuk olmak üzere üç değişik materyal kullanılmıştır.

Bu çalışmada amaç; 1x1 Rib örgünün boyutsal özelliklerinin üç değişik malzeme tipinden nasıl etkilendiğini deneysel olarak inceleyip, sonuçlarını sistematik olarak vermektir.

## 1.3. Yöntem

Araştırmada, konu ile ilgili literatürler taranmış ve deney için kullanılacak uygun materyaller belirlenmiştir. Bunlar; % 100 yün, % 100 akrilik ve %100 pamuk iplikleri olarak saptanmıştır.

Uygulama makinesi olarak, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümünde bulunan STOLL V yataklı düz el örme makinesi kullanılmıştır. Bu makine üzerinde araştırma için gerekli olan numune üretimi yapılmıştır. Bu numuneler üzerinde kuru, yaş ve tam relaksasyon metodları uygulandıktan sonra gerekli analizler yapılmıştır.



Sonuç olarak yapılan analiz değerleri tablolara dönüştürülerek karakteristik özellik ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

#### 1.4. Literatür Özeti

Örgü kumaşlar üzerinde ilk sistemli çalışma 1914 yılında Tompkins ile başlamıştır. Tompkins araştırmalarını "The Science of Knitting" adlı kitabında yayınlamıştır. Tompkins kitabında ilmek yoğunluğunun sabit ve bunun kumaş deformasyonundan bağımsız olduğunu ayrıca, düz ve rib örgülerde en ile boy ölçümlerinin iplik çapına bağlı olduğunu belirtmiştir.(4)

##### 1.4.1. Deneysel Yaklaşımlar ve Düz Örgüde Benzerlik Teorisi

Doyle 1953 yılında değişik cins ve numarada ipliklerden örmüş olduğu düz örgüleri 3-4 ay beklettikten sonra ilmek iplik uzunluğu ve ilmek yoğunluklarını ölçmüştür. Ölçümler sonucunda ise ilmek yoğunluğunun, ilmek iplik uzunluğunun karesi ile ters orantılı olduğunu bulmuştur. Bu sonuç

$$S = \frac{K_s}{l^2} \dots \dots \dots (1)$$

matematiksel ifadesi ile verilmiştir. Burada:

S= İlmek yoğunluğu (ilmek sayısı/cm<sup>2</sup>)

l= İlmek iplik uzunluğu (cm)

K<sub>s</sub> = Bir sabittir. (5)

Munden 1959'da düz örgüler üzerine daha ayrıntılı araştırmalar yapmıştır. İlmek parametrelerini ölçmek için, kumaşın relakse olması gerektiğini belirterek, kuru ve yaş relaksasyon olmak üzere iki relaksasyon metodu tanımlamıştır.

Munden daha sonra, çoğunluğu yünlü olan düz örgü kumaşlar üzerinde yaptığı deneylerde, yukarıda verilen relaksasyon durumlarından birisi içindeki bir düz örgünün cm'deki sıra ve çubuk sayılarının, ilmek iplik uzunluğu ile ters orantılı olduklarını bulmuş ve Doyle'un verdiği denklem (1) üzerine aşağıdaki formülleri vermiştir.

$$cpc = \frac{K_c}{l} \dots \dots \dots (2)$$

$$wpc = \frac{K_w}{l} \dots \dots (3)$$

$$K_r = \frac{K_c}{K_w} \dots \dots \dots (4)$$

Burada:

cpc (course per cm.) = cm'deki sıra sayısı

wpc (wales per cm.) = cm'deki çubuk sayısı

$K_c, K_w$  = sabitler

$K_r$  = Biçim faktörü

Tablo:1 Munden'in yünlü düz örgüler için bulduğu K sabitleri

| K değerleri | Kuru Relakse İçin | Yaş Relakse İçin |
|-------------|-------------------|------------------|
| $K_s$       | 19.0              | 21.6             |
| $K_c$       | 5.0               | 5.3              |
| $K_w$       | 3.8               | 4.1              |
| $K_r$       | 1.3               | 1.3              |

Munden, sık ve seyrek örgüleri birbirinden ayırmak için denklem (1) den yararlanarak bir örgü sıklık faktörü tanımlamıştır. Bu faktör:

$$\text{Sıklık faktörü} = \frac{\text{Birim örgü dokusundaki iplik alanı}}{\text{Birim örgü dokusu alanı}}$$

$$= \frac{d \cdot l}{1/s} = \frac{d \cdot l \cdot K_s}{l^2} = K_s \cdot \frac{d}{l}$$

Burada;  $d$  = iplik çapı,  $K_s$  = sıklık ve seyrekliğe hiç etkisi olmayan bir sabittir. Bu yüzden  $K_s$  yazılmayabilir. Ayrıca iplik çapı ( $d$ ), örgü içinde değişken ve ölçülmesi zor olduğundan; bunun yanında iplik çapının, iplik numarasının karakök ile orantılı ( $d \propto \sqrt{\text{Tex}}$ ) olduğu bilindiğinden, örgü sıklık faktörü  $K$ :

$$K = \frac{\sqrt{\text{Tex}}}{1} \dots \dots \dots (5)$$

şeklinde yazılabilir. Bu faktör düz örgülerde  $K=11-20$  arasında değişir. Normal sıklıktaki bir düz örgüde ise  $K=15$  dolayındadır. (6)

Munden ve arkadaşları kuru ve yaş relaksasyonların, örgü kumaşların tam relakse olması için yeterli olmadığını açıklamışlardır. Çünkü kuru ve yaş relakse olmuş örgülerin boyutları makine değişkenliklerine, sıklık faktörüne ve ipliğin elastik özelliklerine bağlıdır. Bu yüzden araştırmacılar, örgü kumaşın tam relaksasyonunu sağlayacak başka metodlar arama yoluna gitmişlerdir.

Munden ve arkadaşları, 4 saatlik bir yıkama sırasında kumaşa "tamamlama ve keçeleşme çekmeleri" ni tesbit etmişlerdir. etmişlerdir. Munden 1960'lardaki yazısında çekmeleri şöyle sınıflandırmıştır:

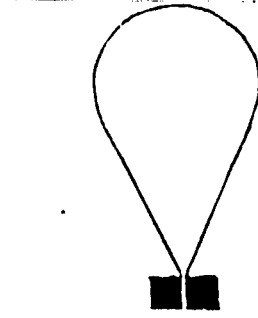
a) Örgü kumaşın statik olarak su içinde bekletilmesi sonucu oluşan "relaksasyon çekmesi",

b) Yıkama sırasında ilk 20 dakikada meydana gelen "tamamlayıcı relaksasyon çekmesi",

c) Sadece yünde görülen ve yıkamanın daha sonraki bölümünde meydana gelen "keçeleşme çekmesi" (7)

Munden ve arkadaşlarının (7), kuru relaksasyon ve yaş bekletmenin, örgü kumaşları tam relakse etmediğini açıklamalarından sonra, araştırmacıların çoğu değişik tam relaksasyon metodları önerip, benzerlik teorisini deneysel olarak 1x1 rib örgüye uygulamaya çalışmışlardır.

Leaf çeşitli materyallerin iki uçlarını şekilde olduğu gibi birleştirerek, meydana getirdiği ilmek şekillerinin benzer ve bu şeklin materyallerin fiziksel özelliklerinden bağımsız olduğunu bulmuştur.



Şekil:1 Leaf'in karşılaştırmalı ilmek şekli (8)

Munden, kendi deney sonuçları ve Leaf'in yukarıda sözü edilen yazısından yararlanarak, bir benzerlik teorisi ileri sürmüştür. Bu teori:

"Bütün dış kuvvetlerden relakse olmuş bir çeşit örgü yapısında, ilmek şekilleri birbirine benzerdir ve bu ilmek şekli kullanılan ipliğin fiziksel özelliklerinden bağımsızdır. Örgü kumaş ilmeğinin doğal şekli minimum enerji şartlarında bulunur ve ilmek

bu doğal şekline relaksasyon ile erişmeye çalışır. Relakse olmuş bir örgü kumaşın bütün boyutsal özellikleri sadece ilmek iplik uzunluğunun bilinmesi ile bulunabilir."

Hepworth (9), Leaf ve Munden'in çalışmalarını inceleyerek, bu görüşlere şöyle bir eleştiri getirmiştir. " Gerçek ilmek şeklinde, ilmek ayaklarının birleştiği yerde, iplik merkez eksenleri arasında en az iplik çapı kadar bir açıklık vardır. Leaf, çalışmalarında birleşme yerindeki materyal kalınlıklarını ihmal etmiştir. Eğer bu açıklık ihmal edilmeseydi, ilmek şekilleri sadece l'ye değil, l/d'ye bağlı olarak değişecekti. Munden, deneylerinde ilmek şeklini sadece l'ye bağlı olarak bulmuşsa bunun nedeni daha başka birşey de olabilir. Örneğin, ilmeklerin temas noktalarında birbirlerine uyguladıkları, reaksiyon kuvvetleri ve bunun sonucunda iplik çapları, sık ve seyrek örgülerde farklılıklar gösterir. "

Düz örgü için benzerlik teorisinin geçerli olmasına rağmen, daha karmaşık yapıdaki atkı örme kumaşlarının  $K_s$ ,  $K_c$ ,  $K_w$  ve  $K_r$  değerlerinin azda olsa sıklık faktörüne göre değiştiği görülmüştür. (6)

Kurbak 1988'de düz örgüler üzerine yaptığı bazı araştırmalar sonucunda, Munden'in 1959'da verdiği regresyon formülleri olan  $l/c=K_c$  ve  $l/w=K_w$  eşitlikleri yerine düz örgü ilmek boyutlarını daha hassas hesaplayan  $(l-l_{c0})/(c-c_0)'=K_c$  ve  $(l-l_{w0})/(w-w_0)=K_w$  regresyon formüllerini vermiştir. Daha sonra Kurbak, düz örgü için verdiği yeni regresyon formüllerinin, çift katlı dengeli ve dengesiz 16 çeşit rib örgüde, ilmekleri düzlemsel olan haroşa örgüde ve örme sistemi farklı olan "baskı ayağı" (presserfoot) 1x1 rib örgüsünde olmak üzere toplam 18 çeşit atkı örgüsü içinde

geçerli olduğunu bulmuştur. Kurbak bu sonuçlara varırken kendisinin daha önce yaptığı (Kurbak 1982) ve Yağcı'nın 1989'da yaptığı deneylerin verilerini kullanmıştır. Kurbak, vermiş olduğu regresyon denklemlerindeki  $lc_0, c_0, lw_0$  ve  $w_0$  parametrelerinin serbest iplik çapıyla orantılı  $K_c$  ve  $K_w$  katsayılarının da relaksasyon ve materyale bağlı olduğunu belirtmiştir. (10)

#### 1.4.2. 1x1 Rib Örgü Üzerine Yapılan Deneysel Çalışmalar

Çalışmalarını 1x1 rib yünlü kumaşlar üzerine yoğunlaştıran Smirfitt (11), örgü boyutlarını etkileyen faktörleri araştırmıştır. Geniş bir numara aralığındaki yün ipliklerinden örülen kumaşları tam relakse etmek için, 50°C sıcaklıktaki suda 30 dakika yıkadıktan sonra tamburlu kurutucuda kurutmuştur. Smirfitt, bu kumaşlarda yaptığı ölçümlerden, 1x1 rib boyutlarının da düz örgülerde olduğu gibi K değeri ile verilebileceğini göstermiştir.

Munden, düz örgüler için yüksek korelasyon katsayısına sahip,  $wpi$  ile  $1/1$  ve  $cpi$  ile  $1/1$  arasında sıfırdan geçen regresyon doğruları elde etmiştir. Oysa ki Smirfitt, 1x1 rib için aynı regresyon doğrularının,

$$cpc \text{ (veya } wpc) = \frac{a}{l} + b$$

şeklinde bir denkleme sahip olduğunu ve doğruların  $cpc$  veya  $wpc$  eksenlerini  $b$  değerinde kestğini, yani sıfırdan geçmediğini görmüştür.  $b$  değeri  $cpc$  için pozitif yönde ve önemli bir değerde,  $wpc$  için negatif yönde ve oldukça önemli bir değerdedir.

S=cpc x wpc için b değeri diğerlerine göre oldukça düşüktür. Ayrıca kesişmelerin önem derecesi, yaş işlemler ile birlikte artma eğilimindedir.

Smirfitt'in elde ettiği deney sonuçları tablo 2'de verilmiştir.



Tablo:2 Smirfitt'in 1x1 rib kumaş parametreleri

| Relaksasyon Durumu | Regresyon Denklemi            | Orijinden geçen en iyi doğru denklemi |
|--------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Kuru               | $cpc = \frac{4.36}{1} + 0.73$ | $cpc = \frac{4.51}{1}$                |
| Su altında ölçüm   | $cpc = \frac{4.96}{1} + 0.08$ | $cpc = \frac{4.98}{1}$                |
| Yaş                | $cpc = \frac{4.79}{1} + 0.85$ | $cpc = \frac{4.87}{1}$                |
| Tamburlu kurutucu  | $cpc = \frac{4.48}{1} + 3.85$ | $cpc = \frac{5.28}{1}$                |
| Kuru               | $wpc = \frac{3.35}{1} - 0.02$ | $wpc = \frac{3.34}{1}$                |
| Su altında ölçüm   | $wpc = \frac{3.52}{1} - 1.28$ | $wpc = \frac{3.25}{1}$                |
| Yaş                | $wpc = \frac{3.57}{1} - 1.44$ | $wpc = \frac{3.27}{1}$                |
| Tamburlu kurutucu  | $wpc = \frac{3.64}{1} = 2.44$ | $wpc = \frac{3.14}{1}$                |
| Kuru               | $S = \frac{14.8}{1^2} + 5.8$  | $S = \frac{15}{1^2}$                  |
| Su altında ölçüm   | $S = \frac{16.7}{1^2} - 11.3$ | $S = \frac{16.2}{1^2}$                |
| Yaş                | $S = \frac{16.6}{1^2} - 7.9$  | $S = \frac{16.3}{1^2}$                |
| Tamburlu kurutucu  | $S = \frac{16.5}{1^2} - 0.3$  | $S = \frac{16.5}{1^2}$                |

1x1 rib özellikleri hakkında bir diğer çalışma, Natkanski (12) tarafından yapılmıştır. Natkanski'nin relaksasyon teknikleri biraz farklı olmasına rağmen Smirfitt'in deneylerine benzer deneyler yapmıştır. Ancak (cpc ile 1/1) ve (wpc ile 1/1) arasındaki regresyon denklemlerinin kesişme yönleri, Smirfitt'in bulduklarının tam tersine çıkmıştır. Bu sonuçları, kesişmeler gerçek olmayabilir diye, doğru olmayan bir değerlendirme yapan Natkanski'nin deneysel sonuçları tablo 3'de verilmiştir.

Tablo: 3 Natkanski'nin ölçtüğü 1x1 rib Lumaş parametreleri

| Relaksasyon durumu | Regresyon doğrusu                   | Orijinden geçen en iyi doğru denklemi |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Kuru               | $cpc = \frac{4.9598}{1} - 1.2285$   | $cpc = \frac{4.66}{1}$                |
| Tamburlu kurutucu  | $cpc = \frac{4.8623}{1} - 0.1712$   | $cpc = \frac{4.8}{1}$                 |
| Yaş                | $cpc = \frac{5.07223}{1} - 0.1083$  | $cpc = \frac{5.09}{1}$                |
| Yıkama             | $cpc = \frac{5.0904}{1} + 1.1518$   | $cpc = \frac{5.35}{1}$                |
| Kuru               | $wpc = \frac{3.0026}{1} + 2.0194$   | $wpc = \frac{3.46}{1}$                |
| Tamburlu kurutucu  | $wpc = \frac{3.1504}{1} + 1.3518$   | $wpc = \frac{3.45}{1}$                |
| Yaş                | $wpc = \frac{3.1927}{1} + 0.5948$   | $wpc = \frac{3.32}{1}$                |
| Yıkama             | $wpc = \frac{3.173}{1} + 0.0201$    | $wpc = \frac{3.16}{1}$                |
| Kuru               | $S = \frac{15.5586}{1^2} + 10.3947$ | $S = \frac{16.1}{1^2}$                |
| Tamburlu kurutucu  | $S = \frac{15.8456}{1^2} + 14.3802$ | $S = \frac{16.5}{1^2}$                |
| Yaş                | $S = \frac{16.5617}{1^2} + 6.6196$  | $S = \frac{16.9}{1^2}$                |
| Yıkama             | $S = \frac{16.5521}{1^2} + 7.3725$  | $S = \frac{16.9}{1^2}$                |

Knapton ve arkadaşları (13), örgü kumaşlarda tam relaksasyonu sağlayan bir yöntem önermişlerdir. Bu yönteme göre:

Örgü kumaş 24 saat suda hareket ettirilmeden bekletildikten sonra santrifüjde kısa bir süre sıkılır ve 70°C sıcaklıktaki tamburlu kurutucuda 1 saat kurutulur. Knapton ve arkadaşları bu özel metodu, farklı çekimlerle örülen kumaşları yaş relakse edip, 15 dakikalık periyotlarla tamburlu kurutucuda kurutup 1 saat sonra  $K_s$  ve  $K_r$  değerlerinin örme anında uygulanan çekimden bağımsız olduğunu görmeleri sonucu önermişlerdir.

Munden tarafından verilen formülleri, bu relaksasyon yönteminden sonra uygulayan Knapton ve arkadaşları, elde ettikleri regresyon doğrularının görülebilir kesişme yapmadığını açıklamışlardır. Söz konusu relaksasyon yönteminden sonra bulunan K değerleri, aşağıda verilmiştir.

$$K_s = 15.98$$

$$K_c = 5.30$$

$$K_w = 3.01$$

Ancak Kurbak (14); 4 farklı çekimle ördüğü 1x1 rib kumaşlar üzerinde yaptığı çalışmada, Knapton ve arkadaşlarının önerdiği relaksasyon yönteminin yünlü kumaşları deforme ettiğini ortaya çıkarmıştır.

Wolfaardt (15), Knapton ve arkadaşlarının önerdiği tam relaksasyon yöntemini kullanarak 1x1 rib örgülerde K değerlerinin sıklık ile nasıl değiştiğini araştırmıştır ve deneyleri sonucunda  $K_s$  değerinin kumaş sıklığından bağımsız olduğunu, ancak artan kumaş sıklığı ile  $K_c$  değeri artarken,  $K_w$  değerinin azaldığını gözlemiştir.

Wolfaardt'ın verdiği ortalama K değerleri şunlardır:

$$K_s = 15.65$$

$$K_c = 5.35$$

$$K_w = 2.93$$

Knapton ve Fong (16), yüksek çekmezlik uygulanan yün iplikleri ile örülen 1x1 rib kumaşlarda, değişik bir relaksasyon yöntemi uygulamışlardır. Bunlara göre kumaş 10 defa yıkanır ve her defasında 1 saat tamburlu kurutucuda kurutulursa tam relaksasyon sağlanır ve şu K değerleri elde edilir.

$$K_s = 16$$

$$K_c = 5.55$$

$$K_w = 2.88$$

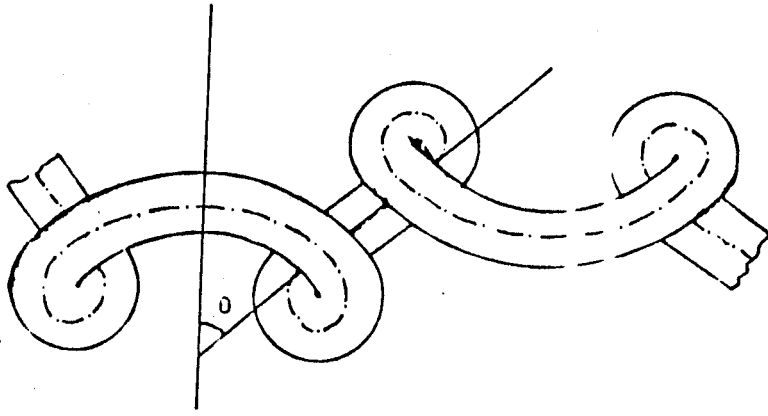
#### 1.4.3. Rib Örgüler İçin Yapılan Geometrik Modeller

Geometrik modellerin temeli, ilmek şekli hakkındaki gözlemlere dayanır. Bu gözlemler genellikle gerçek ilmeklerin mikroskopik muayeneleri ile yapılır. Düz örgü kumaş ilmeği için çok sayıda geometrik model olmasına karşın, rib kumaşlar (genellikle 1x1 rib) için çoğunlukla düz örgü ilmek geometrisinden türetilmiş birkaç geometrik model vardır.

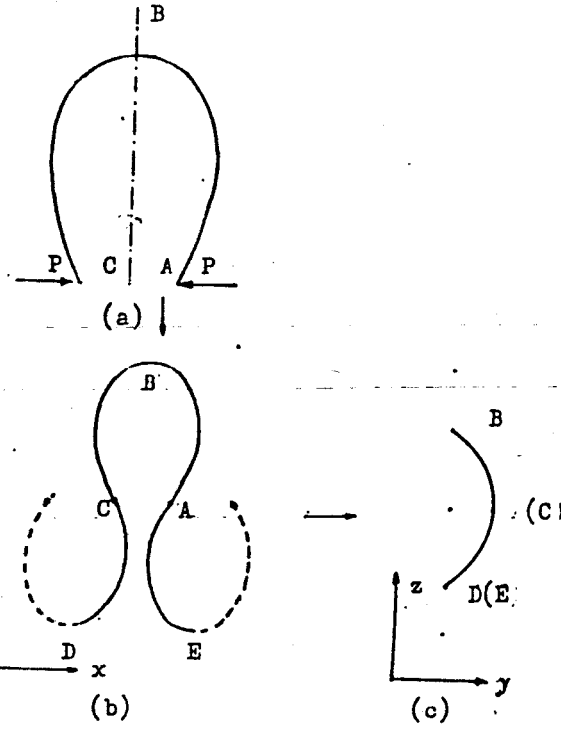
##### a) Smirff'ın Geometrik Modeli

Smirff (11), şekil 2'de verilen model ile 1x1 rib kumaş parametrelerini belirlemiştir. Söz konusu model şekil 3'de gösterilen ve ilk kez Leaf (17) tarafından düz örgü kumaş için önerilmiş olan iki elastika eğrisinin, şekil 2'deki gibi birbirlerine bağlanması ile elde edilmiştir.

Smirfitt, kumaşın ön ve arka yüzündeki ilmekleri bağlayan iplik parçasının, kumaş düzlemine dik doğrultu ile  $\theta=23^\circ$  lik açı yaptığında, bu geometrik modelin verdiği sonuçlar ile deneysel sonuçların uyum gösterdiğini saptamıştır. Burada, aynı sıra boyunca yer alan komşu ilmeklerin temas etmediği varsayılmıştır. Tamamiyle geometrik olan bu model, birbirine zıt yönlü iki kuvvet ile elde edilmiştir.



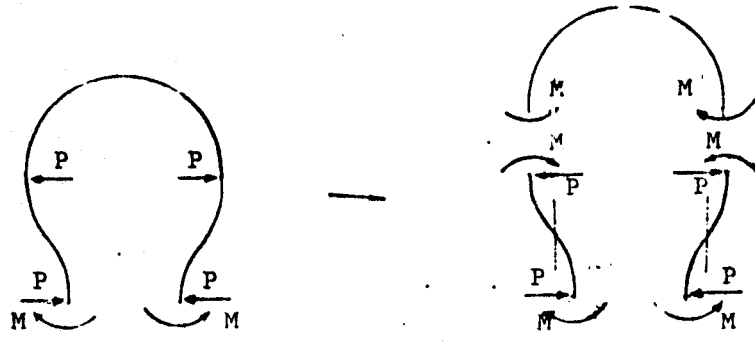
Sekil:2 Smirfitt'in 1x1 rib ilmek modeli



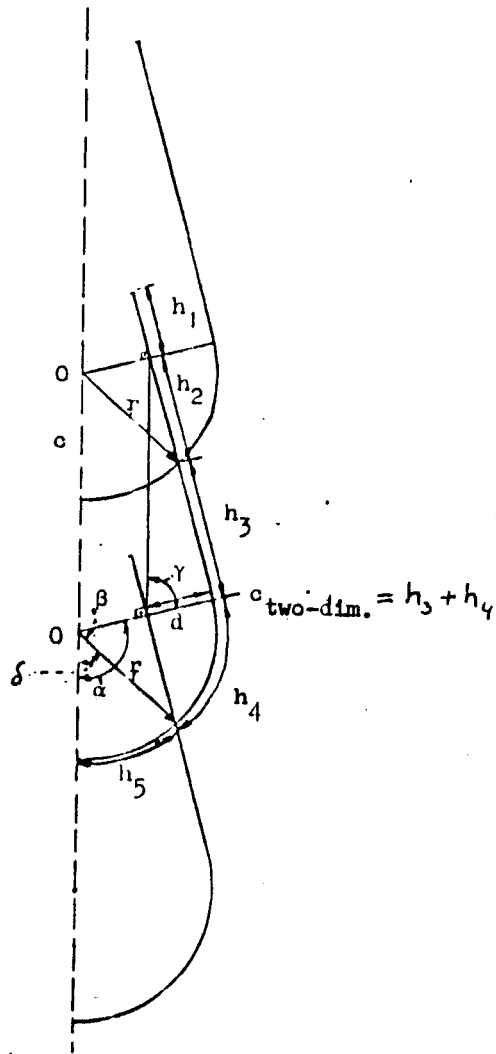
Şekil:3 Düz örme ilmek için Leaf'in modeli

#### b) Natkanski'nin Geometrik Modelleri

Natkanski (12), 1x1 rib örgü için 2 tane üç boyutlu model önermiştir. Bunlardan birisi şekil 3 a'da gösterilen Leaf'in kuvvet sistemine dayanmaktadır. Ancak A ve C noktalarındaki kuvvetlere ek olarak momentlerin de bulunduğunu kabul etmiştir. Diğer modelin temeli ise ilk kez Munden (18) tarafından düz örgü yapıları için önerilen ve şekil 4'de verilen kuvvet sistemidir.



Şekil:4 Düz örme ilmek için Munden'in kuvvet sistemi



Şekil:5 Natkanski'nin üç boyutlu 1x1 rib ilmek modeli



Natkanski 1x1 rib ilmek modeli için şu varsayımlarda bulunmuştur:

1) Aynı çubuk üzerinde bulunan iki komşu ilmekten birinin en dar yeri, diğerinin en geniş yeri ile temas halindedir.

2) Aynı sıra ve aynı kumaş yüzünde bulunan iki komşu ilmek, birbirleri ile temas halindedir.

3) Kumaşın ön ve arka yüzündeki ilmekleri bağlayan iplik parçası, kumaş düzlemi ile dik açı yapar.

4) İlmeğin en dar yerinde, ilmek bacakları arasında iki iplik çapı kadar bir açıklık vardır.

Natkanski, Leaf ve Munden'in kuvvet sistemlerinden yararlanarak ilmeğin değişik bölümlerinin şeklini elde etmiş ve yukarıdaki varsayımları kullanarak iki boyutlu rib ilmek modellerini hesaplamıştır. Natkanski'nin farklı kuvvet sistemlerinde bulunduğu model parametreleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4 Natkanski'ye göre iki boyutlu modelin geometrik parametreleri

| Model parametreleri | Leaf'in kuvvet sistemi | Munden'in kuvvet sistemi |
|---------------------|------------------------|--------------------------|
| $K_s$               | 12.0819                | 11.0575                  |
| $K_c$               | 3.6992                 | 4.1601                   |
| $K_w$               | 3.2661                 | 2.658                    |
| $K_r$               | 1.1326                 | 1.5647                   |
| $1/d$               | 19.5900                | 15.6538                  |

Natkanski, şekil 5'de gösterilen düzenleme ile iki boyutlu ilmek modellerini üç boyutlu hale getirmiştir. Çözüm,  $r/d$  oranı değiştirilerek bulunmuştur. ( $r$  parametresi şekil 5'de verilmiştir.) Bu çözüm, deneysel sonuçlarla karşılaştırılarak, uygun olanı seçilmiş ve tablo 5'de verilen sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo:5 Natkanski'nin üç boyutlu 1x1 rib ilmek parametreleri

| Model parametreleri | Leaf'in kuvvet sisteminde | Munden'in kuvvet sisteminde |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------|
| $K_s$               | 16.50                     | 16.90                       |
| $K_c$               | 4.47                      | 5.35                        |
| $K_w$               | 3.72                      | 3.15                        |
| $K_r$               | 1.19                      | 1.72                        |
| $t/d$               | 4.85                      | 4.90                        |
| $l/d$               | 22.29                     | 18.77                       |

Natkanski, ayrıca kumaş kalınlıklarını da ölçmüş ve yıkanarak relakse edilmiş kumaşlarda, kumaş kalınlığı ( $t$ )'nin aşağıdaki ampirik formülden hesaplanabileceğini ileri sürmüştür.

$$t = (1.09 \dots 1.41) w$$

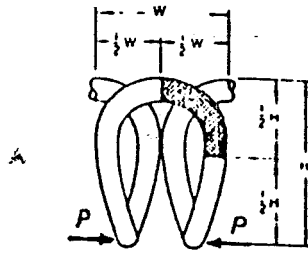
Ancak Natkanski'nin modeli, bu eşitlik ile uyuşmamıştır.

Natkanski'nin kullandığı kuvvet sisteminde, ilmek boynunda bir  $M$  momenti kabul edilmiştir. Ancak düz örgüler için zorunlu

olan bu moment 1x1 rib ilmeğinde oldukça küçük bir değerde olabilir.

### c) Wolfaardt'ın Geometrik Modeli

Wolfaardt'ın ve Knapton (15)'in, 1x1 rib kumaş için geliştirdikleri bu modelde, Leaf (17) tarafından önerilen elastika eğrisi biçiminde olan ilmek şekli kullanılmıştır. Şekil 6'da görüldüğü gibi, elastika eğrisinin uçlarına eşit ve zıt yönlü iki kuvvetin uygulanması ile 2 boyutlu ilmek şekli elde edilmiştir.



Şekil 6 Wolfaardt'ın 1x1 rib ilmek modeli

Wolfaardt, Natkanski'nin varsayımlarını ve bunlara ek olarak, 3 boyutlu 1x1 rib ilmeğinin iki boyutlu bir eğri parçasının dört kez tekrarlanmasıyla meydana geldiğini kabul etmiştir.  $K_s$ ,  $K_c$ ,  $K_w$  ve  $K_r$  eğrilerini  $\log(l/d)$  ye göre elde eden Wolfaardt, aşağıdaki ampirik yoldan esas değerlerini seçmiştir;

1) Shinn'in (16), örme ipliğinin çapı ile lineer yoğunluğu arasındaki ilişkiyi veren

$$d = 0.0044 \sqrt{\text{Tex}} \quad (\text{cm}) \quad \text{formülü kullanılmış,}$$

2)  $K = \frac{\sqrt{\text{Tex}}}{1}$  den pratik sıklık formülü yazılmış,

3) Yukarıdaki iki formülden  $\frac{1}{d} = \frac{1}{0.0044 \times K}$  hesaplanmış ve

4) Pratik sıklık aralığının  $K=11-16$  olduğu düşünülerek, tablo 6'da verilen ortalama model parametreleri hesaplanmıştır.

Tablo:6 wolfaardt'ın geometrik modelinin parametreleri

|          | K  | 1/d   | $K_s$ | $K_c$ | $K_w$ | $K_r$ |
|----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | 11 | 14.09 | 16.35 | 5.9   | 2.75  | 2.1   |
|          | 16 | 20.84 | 16    | 5.1   | 3.15  | 1.5   |
| Ortalama |    | 17.46 | 16.17 | 5.5   | 2.95  | 1.8   |

#### d) Posttle'in Geometrik Modelleri

Posttle(20), düz örgü, çeşitli rib örgü yapıları ve interlok örgü yapısı için, maksimum örtme derecesine sahip sabit bir ilmek şeklini temel alan modeller kurmuştur.

Posttle, aynı yapıya sahip tüm yönlü kumaşlar için tam relakse birim ilmek şeklinin benzer olduğunu varsaymıştır. Posttle'in düz örgü ilmek şekli için yaptığı varsayımlar şunlardır:

1) Düz örgü ilmeğinin alt ve üst parçaları daireseldir. (İlmeklerin birbirlerine takıldıkları bölgelerin ortalarına kadar)

2) İlmeğin bacakları, sabit a yarıçaplı helis şeklindedir.

3) İlmeklerin takılma bölgelerinin ortasında iplikler temas halindedir. (Şekil 7'deki BB'uzaklığının, kumaş düzleminde ipliğin efektif çapına eşit olduğu varsayılmıştır.)

Model parametrelerini, şekil 7'de gösterilen  $\alpha$  ve  $\beta$  açıları cinsinden yazan Posttle, şu sonuçları elde etmiştir.

$$K_c = \frac{8}{\sin 2\alpha} \left[ \frac{\beta \sin \alpha + (\pi/2 - \theta)}{2\beta - \tan^2 \alpha \cos(\beta - \pi/2)} \right]$$

$$K_w = \frac{\beta \sin \alpha + (\pi/2 - \theta)}{\cos \theta - \sin^2 \alpha \cdot \cos(\beta - \pi/2)}$$

$$1/d = \frac{2 \cos \theta}{\sin^2 \alpha \cdot \cos(\beta - \pi/2)} \left[ \beta \sin \alpha + (\pi/2 - \theta) \right]$$

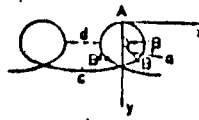
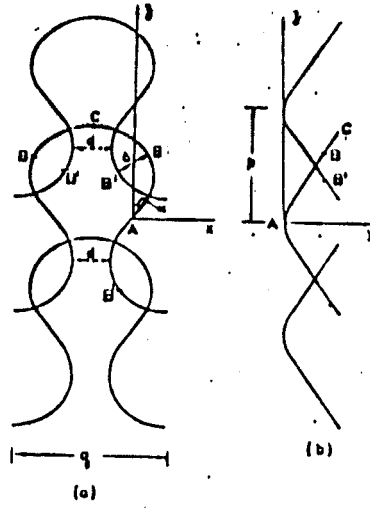
$$\text{Burada } \sin \theta = \sin \alpha \cdot \sin(\beta - \pi/2)$$

$$\tan \theta = \tan \alpha \cdot \sin(\beta - \pi/2)$$

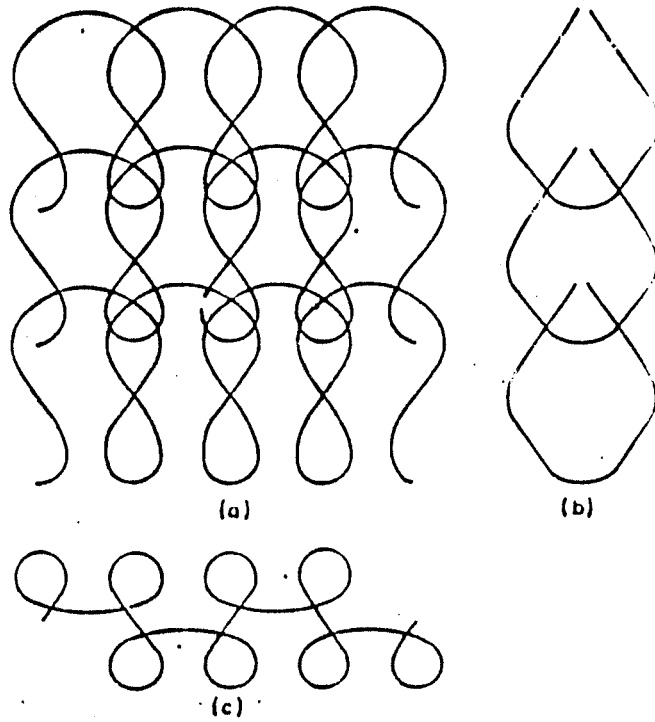
İlmeğin parametrelerinin deneysel sonuçlardan bağımsız olarak elde edilebilmesi için, ek olarak şu varsayımlar da yapılmıştır:

4) İlmeğin en dar yerinde, ilmek bacakları birbiri ile temas halindedir. Bu varsayımdan  $\alpha = 37^\circ$  olarak hesaplanmıştır.

5)  $\beta = \frac{3\pi}{4}$  kabul edilmiştir.



Sekil:7 Postle'in düz örgü ilmek modeli



Sekil:8 Postle'in ölçülere göre çizilmiş 1x1 rib ilmek modeli

Düz ilmek şekli için model parametreleri şöyle tahmin edilmiştir.

$$K_c = 5.2$$

$$K_w = 4.0$$

$$K_s = 21$$

$$K_r = 1.3$$

$$1/d = 17.6$$

Yukarıda hesaplanan düz örgü ilmek model parametrelerinin, deney sonuçlarından elde edilen gerçek değerlere çok yakın olması nedeniyle Postle, bu modeli çeşitli rib örgülere ve interlok örgüsüne de uygulamıştır.

Hesaplamalar sırasında, bağlantı parçalarının aynı a yarıçaplı ve  $\alpha$  helis açısına sahip olduğunu kabul eden Postle, (m x n) dengeli ve dengesiz rib yapıları için genel eşitlikler vermiştir.

Genel (m x n) rib kumaş parametreleri şu formüllerden elde edilmiştir:

$$K_c = \frac{8(m+n-1)}{(m+n)\sin 2\alpha} \left[ \frac{\beta \sin \alpha + (\pi/2 - \theta) + \pi \sin \alpha / (m+n-1)}{2\beta - \tan^2 \alpha \cdot \sin 2(\beta - \pi/2)} \right]$$

$$K_w = \left[ \frac{\beta \sin \alpha + (\pi/2 - \theta) + \pi \sin \alpha / (m+n-1)}{\left\{ \cos \theta - \sin^2 \alpha \cdot \cos(\beta - \pi/2) \right\} \frac{\sin \gamma}{\gamma} - \left\{ \frac{\pi - \beta}{\tan \alpha} + \sin(\beta - \pi/2) \right\} \frac{\sin^2 \alpha \cdot \sin \gamma}{(m+n-1)}} \right]$$

$$1/d = \frac{2(m+n-1) \cdot \cos \theta}{(m+n) \sin^2 \alpha \cdot \cos(\beta - \pi/2)} \left\{ \beta \sin \alpha + (\pi/2 - \theta) + \sin \alpha / (m+n-1) \right\}$$

Dengeli rib yapıları için, Posttle'in bulduğu boyutsal kumaş parametreleri tablo 7'de verilmiştir.

Tablo:7 (m x m) Dengeli rib yapıları için, Posttle'in geometrik modellerinden elde edilen kumaş parametreleri ( $\alpha=37^\circ$  ve  $B=3 \pi/4$  için)

| nxn | $\gamma$ | 1/d  | $K_c$ | $K_w$ | $K_c/K_w$ | $K_s$ |
|-----|----------|------|-------|-------|-----------|-------|
| 1x1 | 0        | 15.3 | 4.5   | 3.4   | 1.3       | 15    |
| 2x2 | 53.8     | 16.4 | 4.8   | 4.1   | 1.2       | 40    |
| 3x3 | 96.7     | 16.8 | 4.9   | 5.7   | 0.9       | 28    |
| 4x4 | 125.8    | 17.0 | 5.0   | 8.5   | 0.6       | 43    |
| 5x5 | 142.8    | 17.1 | 5.0   | 12    | 0.4       | 60    |

Aynı varsayımlar ve eşitliklerden dengesiz rib yapıları için de hesaplamalar yapan Posttle, tablo 8'de verilen sonuçları bulmuştur.



Tablo:8 (m x n) Dengesiz rib yapıları için Posttle'in verdiği geometrik değerler ve kumaş parametreleri( $\alpha=37^\circ$  ve  $\beta=3\pi/4$ )

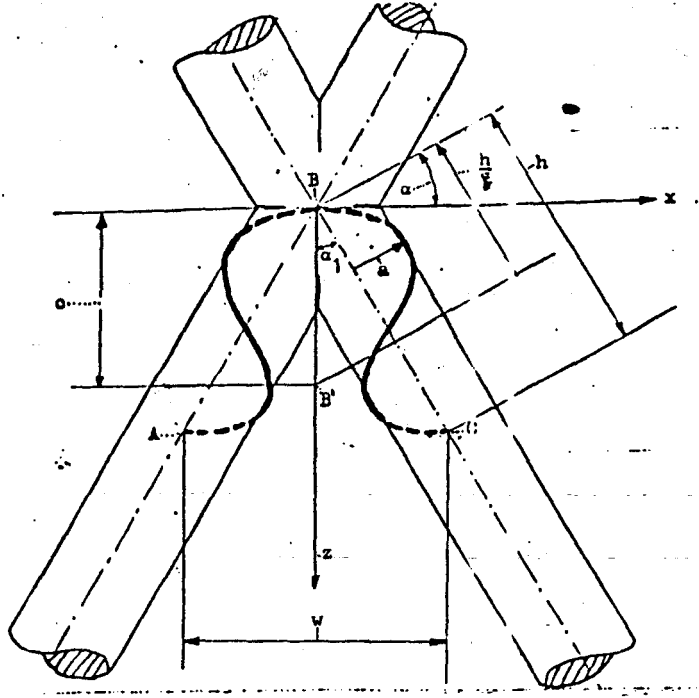
| (m+n) | l/d  | $k_c$ | n | $k_w$ |      |      | $k_c/k_w$ |      |      |
|-------|------|-------|---|-------|------|------|-----------|------|------|
|       |      |       |   | 1     | 2    | 3    | 1         | 2    | 3    |
|       |      |       |   | 0     | 5.38 | 96.7 | 0         | 53.8 | 96.7 |
| 2     | 15.3 | 4.5   |   | 3.4   | -    | -    | 1.3       | -    | -    |
| 3     | 16.1 | 4.7   |   | 3.6   | -    | -    | 1.3       | -    | -    |
| 4     | 16.4 | 4.8   |   | 3.7   | 4.1  | -    | 1.3       | 1.2  | -    |
| 5     | 16.7 | 4.9   |   | 3.8   | 4.2  | -    | 1.3       | 1.2  | -    |
| 6     | 16.8 | 4.9   |   | 3.8   | 4.3  | 5.7  | 1.3       | 1.2  | 0.9  |
| 7     | 16.9 | 4.9   |   | 3.8   | 4.4  | 5.9  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 8     | 17.0 | 5.0   |   | 3.8   | 4.4  | 6.0  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 9     | 17.1 | 5.0   |   | 3.8   | 4.4  | 6.1  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 10    | 17.1 | 5.0   |   | 3.9   | 4.4  | 6.2  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 11    | 17.2 | 5.0   |   | 3.8   | 4.4  | 6.3  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 12    | 17.2 | 5.0   |   | 3.9   | 4.4  | 6.3  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 13    | 17.2 | 5.0   |   | 3.9   | 4.5  | 6.3  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 14    | 17.2 | 5.0   |   | 3.9   | 4.6  | 6.4  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 15    | 17.3 | 5.0   |   | 3.8   | 4.5  | 6.4  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| 16    | 17.3 | 5.1   |   | 3.8   | 4.5  | 6.4  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |
| (Düz) | 17.6 | 5.2   |   | 4.0   | 4.6  | 6.7  | 1.3       | 1.1  | 0.8  |

NOT: Posttle, birim eleman için diğer araştırmacılardan farklı bir tanım kullanmıştır. Dolayısı ile, yukarıda verilen değerler ile Posttle'in yazısında (20) verilen değerler aynı değildir.

#### e) Kurbak'ın Geometrik Modeli

Kurbak (14), gözlemlerine dayanarak, basit ancak ilmek şekline daha uygun modeller geliştirmiştir.

Bu modelleri kurarken temel varsayımı, relakse ilmek şeklinin minimum enerji şartında bulunacağıdır. Ilemek şeklinde eğilmiş iplik, örgü içinde doğrusal şekline dönemeyeceğinden, en azından eğilme enerjisini üzerine eşit olarak yaymaya ve değerini minimum yapmaya çalışacaktır. Bu da, iplik eğilme rijitliğinin sabit olduğu düşünülürse iplik eğriliği  $K=C1/\rho$ 'nın sabit ve eğrilik yarıçapı  $\rho$ 'nun maksimum olması ile mümkündür. Kurbak tarafından önerilen, eğriliği sabit düz örgü ilmek modeli şekil 9'da verilmiştir.



Şekil:9 Kurbak'ın düz örgü ilmek modeli

Bu modelde  $a$  yarıçaplı iki silindir, birbirini ile açı yaparak kesişmekte, iplik de bu silindirlere helisel olarak sarılmaktadır. İplik eksenlerinin  $B$  noktasında sürekli olması için  $\alpha$  helis açısının, silindirlerin kesişme açısının yarısı olan  $\alpha_1$ e eşit olması gereklidir. Bu şart ayrıca iplik eksenini eğiminin  $A$ ,  $B$  ve  $C$  noktalarında yere paralel olmasını sağlar ki, bu da gerçek ilmekte aranan şarttır.

Şekil 9'dan elde edilen ilmek parametreleri:

$$h = 2\pi a \cdot \tan\alpha = \frac{4\pi a}{\cos\alpha}$$

$$w = 4\pi a \tan\alpha \cdot \sin\alpha$$

$$C = \frac{2\pi a \tan\alpha}{f \cdot \cos\alpha}$$

$$t = 2a + d$$

$$K_c = \frac{1}{c} = \frac{2f}{\tan \alpha}$$

$$K_w = \frac{1}{w} = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$K_c$  ve  $K_w$  kumaş parametreleri ile  $\alpha$  ve  $f$  model parametrelerinin deneyler sonucu bulunan değerleri tablo 9'da verilmiştir.

Tablo:9 Kurbak'ın model parametreleri

|                             | $K_c$ | $K_w$ | $\alpha^\circ$ | $f$   |
|-----------------------------|-------|-------|----------------|-------|
| Kuru relaxse (Munden)       | 5.0   | 3.8   | 30.863         | 1.494 |
| Yaş relaxse (Munden)        | 5.3   | 4.1   | 29.595         | 1.505 |
| Tamburlu kurutucu (Knapton) | 5.5   | 4.18  | 29.282         | 1.542 |

Kurbak'ın modelinde  $K_c$  ve  $K_w$  değerleri, diğer modellerin tersine iplik çapından bağımsızdır. Kurbak, bu modelden hareketle 1x1 rib için aşağıda verilen modeli önermiştir.

1x1 rib ilmek modeli için Kurbak'ın varsayımları:

- 1) 1x1 rib ilmeğinin ve sırasının eğriliği sabittir.
- 2) Aynı sıra ve aynı yüzde bulunan iki ilmek, en geniş yerlerinde birbirleri ile temas ederler.

Kurbak, şekil 9'daki BB' doğrultusunu, düşey ile  $\gamma$  açısı yapacak şekilde kumaş kalınlığı yönünde eğerek, daha önce elde etmiş olduğu düz örgü ilmek modelini 1x1 rib ilmeğine

uygulamıştır. Kurbak modelinin,  $\theta_1 = 3\pi/2$  olan bir özel hali şekil 10'da verilmiştir.

Bu modeli, düz örgü ilmek modeli ile karşılaştıran (şekil 10'a D yönünde bakarak) Kurbak, gerçek ilmeklerdeki gibi, 1x1 rib ilmeğinin üst parçasının dairesele daha yakın olduğunu görmüştür.

Kurbak'ın şekil 10'dan elde ettiği ilmek parametreleri şunlardır

$$h = \theta_1 \cdot a \cdot \tan \alpha = \frac{2 \cdot \theta_1 \cdot a}{\cos \alpha}$$

$$c = \frac{\theta_1 \cdot a \cdot \tan \alpha}{\cos \alpha} \cdot \cos \gamma$$

$$w = 2a \cos \alpha (\sin \theta_M - \theta_M \cos \theta_M) + d$$

$$t = 2a \sin \alpha \sin \gamma (\theta_1 - \theta_t \sin \theta_1 + \sin \theta_t) + 2a \cos \gamma (\cos \theta_1 - \cos \theta_t) + d$$

$$K_c = \frac{1}{c} = \frac{2 \cdot \cos \alpha}{\tan \alpha \cdot \cos \gamma}$$

$$K_w = \frac{1}{w} = \frac{2 \cdot \theta_1 \cdot a}{2a \cdot \cos^2 \alpha (\sin \theta_M - \theta_M \cos \theta_M) + d \cdot \cos \alpha}$$

$$r = \frac{a}{\cos^2 \alpha}$$

Kumaş parametrelerinin hesabında kullanılan bazı faktörler ise lineer interpolasyon ile şöyle bulunmuştur.

$$\tan \gamma = \frac{\sin \alpha (1 - \cos e_1)}{\sin e_1}$$

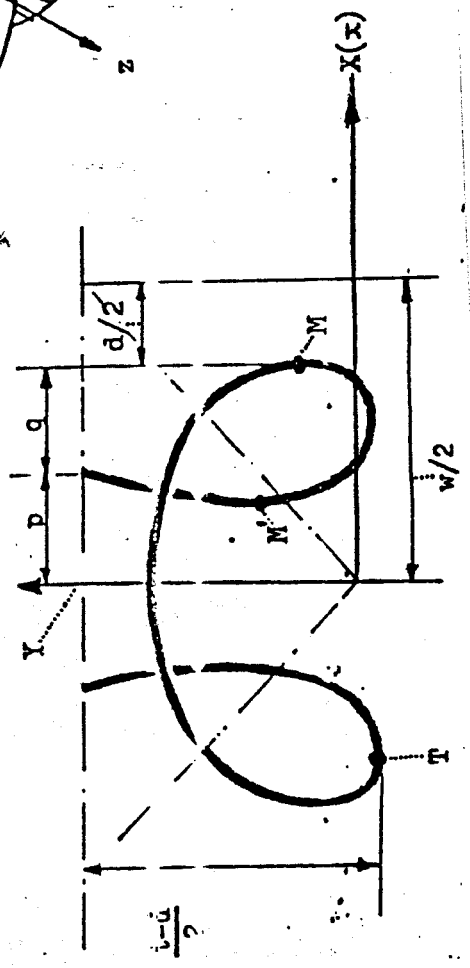
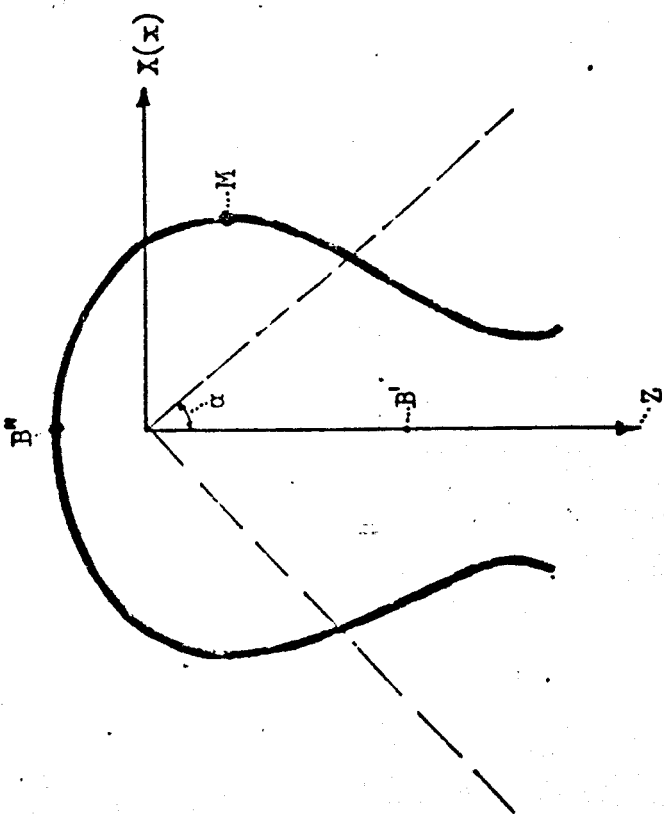
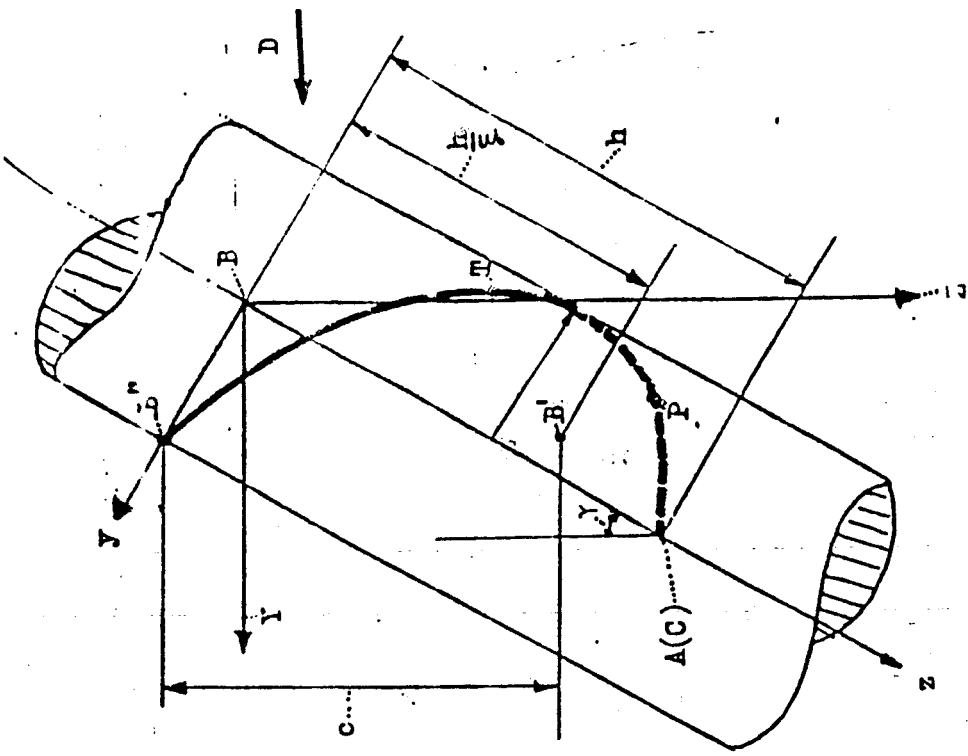
$$\frac{a}{d} = \frac{\frac{1}{4} x - \frac{1}{2}}{\cos \alpha [\sin e_M - \sin e_1 - \cos(e_M - e_1)]}$$

$$= (3\pi - \frac{7\pi}{2} \vartheta) x + 3 (\frac{7\pi}{4} \vartheta - \pi)$$

Burada,  $\vartheta = \frac{e_1 (w=4d)}{\frac{7\pi}{4}}$  ve

$$x = \frac{w}{d}$$

Kurbak'ın bu formüller yardımı ile yassılabilir ve yassılamaz iplikler için bulduğu kumaş parametreleri, tablo 10'da verilmiştir. Bu hesaplamalar sırasında çok sık ( $w=4d$ ) ve seyrek ( $w \geq 6d$ ) kumaşlar da dikkate alınmıştır.



Şekil:10 Kurbak'ın 1x1 ilmek modeli

Tablo:10 Kurbak'ın kumaş parametreleri

| Kumaş parametreleri | Yassılabilir iplik<br>( $\mathcal{L}=6/7$ ) |        | Yassılamaz iplik<br>( $\mathcal{L}=1$ ) |        |
|---------------------|---|--------|---|--------|
|                     | w=4d  | w=6d   | w=4d                                    | w=6d   |
| $\gamma^0$          | 29.585                                      | 28.931 | 13.166                                  | 28.971 |
| 1/d                 | 11.194                                      | 18.945 | 13.592                                  | 18.945 |
| $K_c$               | 5.597                                       | 5.245  |   |        |
| $K_w$               | 2.799                                       | 3.158  | 3.398                                   | 3.158  |
| $K_r$               | 2.0   | 1.661  |   |        |
| $K_s$               | 15.664                                      | 16.560 |   |        |

Kurbak, bu geometrik yaklaşımla 1x1 rib kumaş parametreleri

w/d, c/d, t/d ve h/d ( $= \frac{f \times c}{d}$ )nin 1/d'ye lineer olarak bağımlı olduğunu göstermiştir. Ancak iplik yassılması nedeniyle sık ve seyrek kumaşlar için c/d, w/d ve t/d ile 1/d arasında farklı regresyon denklemleri olabileceğini ileri sürmüştür. Kurbak, bu modelden wpc ve cpc ile 1/1 arasındaki regresyon sabitinin gerçek ve negatif veya pozitif bir değere sahip olduğunu göstererek, Smarfitt'in bu konudaki bulduklarını doğrulamıştır. Kurbak, ayrıca kumaş kalınlığının, bu modelin Natkanski'nin ölçümleri ile aynı sonucu verdiğini göstermiştir.



## BÖLÜM II. GENEL BİLGİLER

## 2. Örgü Makinelerinin Sınıflandırılması

Örgü makineleri tekstil sektöründe çok geniş bir yere sahiptir. Bu açıdan çok değişik sınıflandırmalar yapılabilir. Bunları genel olarak şöyle sıralayabiliriz.

a) İplik Veriliş Durumuna Göre;

- Tek İplikli
- Çözümlü İplikli

b) Makine Yapısına Göre;

- Düz Örne
- 1) Tek plaka
- 2) Çift plaka
- Yuvarlak Örne
- 1) Silindir iğneli
- 2) Kapak iğneli

olmak üzere iki ana grup altında toplamak mümkündür. Ancak, örmecilikte iğne-iplik ilişkisini gözden uzak tutmamak gerekir. Bu nedenle örmeyi:

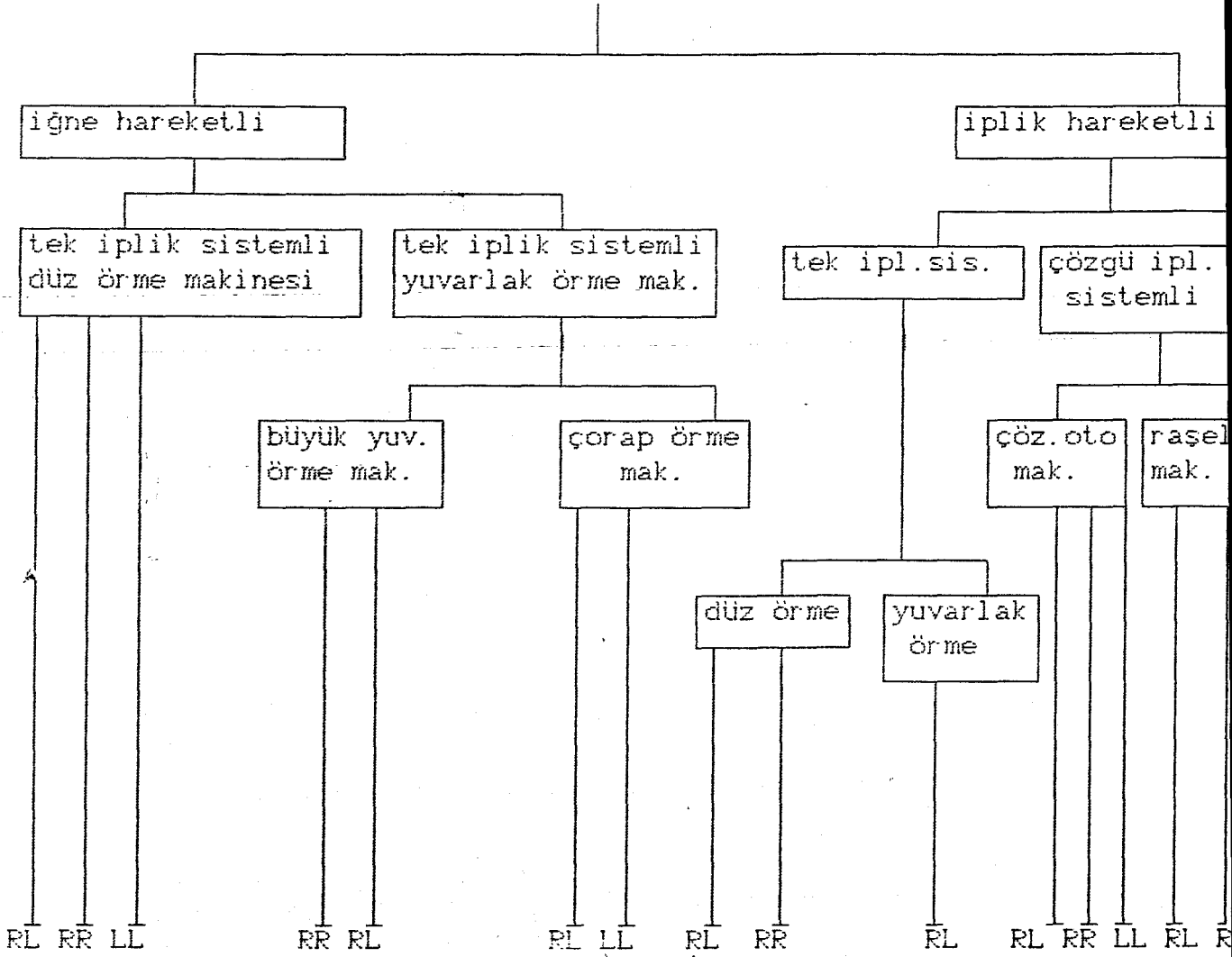
c) İplik-İğne Hareket Durumuna Göre;

- İğne Sabit-İplik Hareketli
  - İğne hareketli-İplik sabit şeklinde de
- gruplandırılabilir.

Bu açıklamalara göre örmeciliği şu şekilde sınıflandırabiliriz.

d) Örmeciliğin sınıflandırılması

ÖRMECİLİK



interlok

## 2.1. Atkılı Örme Sistemlerinin Temel İlkeleri

Örme yapıları başlıca iki şekilde oluşturulabilir. Bunlar:

### 1) Atkılı Örmeciliği (Tek İplikli Örmecilik):

Tek bir ipliği kullanarak ardarda ve sırasıyla hareket eden iğnelerin, kumaş enince oluşturdukları ilmeklerin, kumaş boyunca birbirlerine bağlanmalarıyla meydana gelir. İplik iğnelere tek bir bobinden verilir.

### 2) Çözgü Örmeciliği (Çok İplikli Örmecilik) :

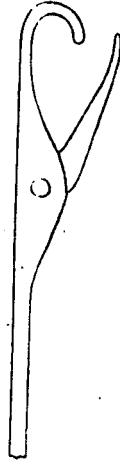
Topluca hareket eden ve çözgü levendinden birbirlerine paralel olarak verilen ipliklerle beslenen iğnelerin, kumaş boyunca oluşturdukları ilmeklerin kumaş enince birbirlerine bağlanmalarıyla meydana gelir.

Örme yapılarının en küçük elemanı olan ilmek, atkılı örmeciliğinde dört tip iğne kullanılarak meydana getirilir.

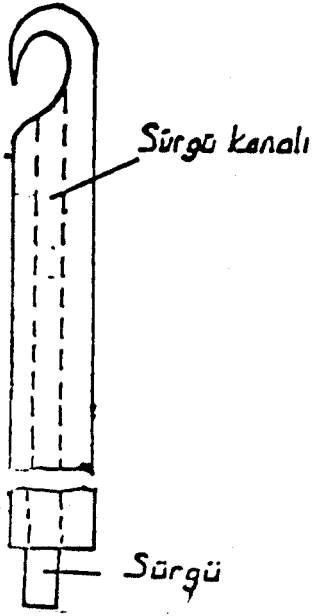
- 1) Kancalı iğne
- 2) Esnek uçlu iğne
- 3) Sürgülü iğne
- 4) Çift taraflı dilli iğne



Esnek uçlu iğne



Kancalı iğne



Sürgülü iğne

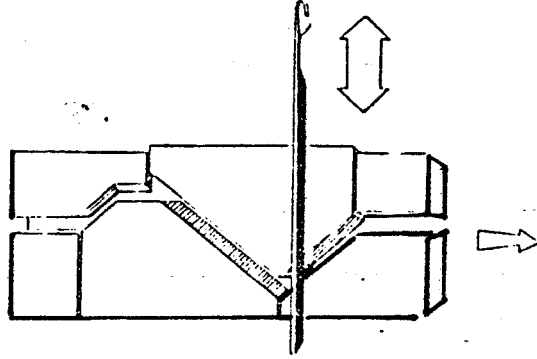


Çift taraflı dilli iğne

Şekil:11 Atkı örmeciliğinde kullanılan iğne çeşitleri

Esnek uçlu iğne bu çalışmanın dışında kaldığından, sadece kancalı iğne ile ilmek oluşumu incelenecektir. Kancalı iğneler,

kilit denilen kamlar ile hareket ettirilirler. Makine üzerinde açılmış yataklara yerleştirilen iğneler, ayakları ile kam içerisindeki kanallara yakalanarak, kilit hareketine dik yönde hareket ederler.



Şekil 12 Kancalı iğnenin kilit içindeki hareketi

Düz örme makinelerinde iğne yatakları sabit dururken, kilitler makine enince hareket ederler. Yuvarlak örme makinelerinde ise tersine, iğnelerin düşey olarak yerleştirildiği silindir dönerken, bu silindirin etrafında bulunan kilitler sabit durur. Ancak yuvarlak örme makinelerinde silindirin bir turunda kilit sayısı kadar ilmek sırası meydana geldiğinden, üretim düz örme makinelerine göre çok yüksektir.

### 2.1.1. Temel Örgülerin Sınıflandırılması

Dokuma yüzeyi atkı ve çözgü ipliklerinin belirli kurallar dahilinde birbirlerinin aralarından geçirilerek elde edilir. Örme yüzeyleri ise ilmeklerden meydana gelmektedir. Örmecilikte örgüler ilmeklerin yüzey görünüşüne göre ve makinedeki iğne plakası konumuna ve sayısına göre adlandırılır.

Ana örgüler esas olarak;

-Tek plakalı örgü (RL örgü, süprem, single-jersey)

-RR (rib örgü, lastik veya ribana)

-RR-İnterlok (çift plakalı örgü)

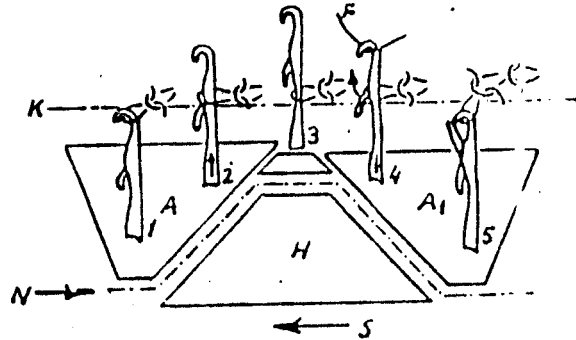
-LL (Haroşe örgü)

olmak üzere dört tanedir.

### 2.1.1.1. Düz Örgü (RL) Elde Etme Teknikleri

En çok kullanılan atkı örme türüdür. Örgünün ön tarafı; arka tarafın görüntüsünden farklıdır. Tek iğne plakasından elde edildiği için aynı tek sıra yan yana iğnelerden örülerek çıkan dokunun bir yüzeyi R (sağ), diğer yüzeyi de L (sol) olarak görülür. Tek bir iğne plakasından oluştukları için ince bir yapıda olup yüzey düzgünlüğü iyi ve ilmek sıklığı oldukça yüksek olabilmektedir. Ayrıca esnek bir yapıya sahiptir. Serbest bırakılan süprem dokularda kenar kıvrılmaları ve may dönmeleri olabilir. Oldukça dengesiz olarak tanımlanan bir örgü türüdür.

Kullanılan iplik miktarı makine inceliğine ve iplik numarasına göre değişse de en az iplik kullanılan örgüdür. RL örgü desenlendirmeye uygun olmayıp en ince örgü olarak bilinir.



Şekil 13 Düz örme makinesinde ilmek oluşumu

Düz örgülerde bir ilmek oluşması için yapılması gereken hareketler şu şekildedir.

1.pozisyon: İğne kilit kanalına girmeye başlamıştır.

2.pozisyon: Kanal içine giren iğne yükselmiş ve ilmek, iğne dilinin üzerine inmiştir.

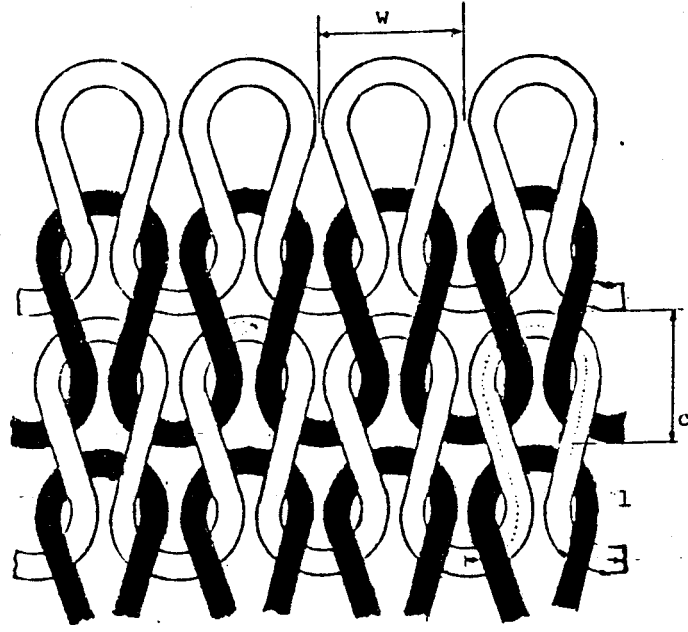
3.pozisyon: İğne en üst konumda olup,ilmek iğne gövdesine düşmüştür.

4.pozisyon: İğne kanal içinde aşağıya doğru inerken, kancasına yeni takılan ipliği de çeker.

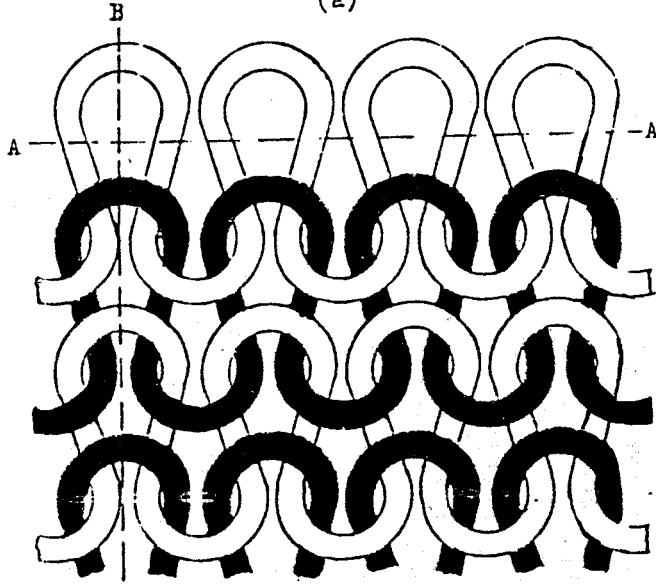
5.pozisyon: İğne tamamen aşağıya indiğinde gövdedeki ilmek kancayı kapatarak, yeni yatırılan ipliğin üzerinden aşmış ve yeni bir ilmek oluşmuştur.

Yan yana duran iğnelerde ardarda yinelenen bu işlem ile ilmek sıraları, dolayısıyla örgü kumaşın oluşması sağlanır.





(a)

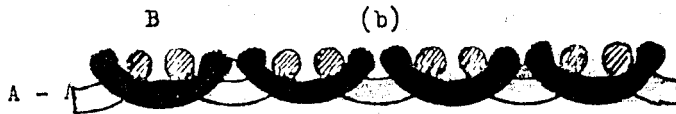


(b)

B - B



(c)



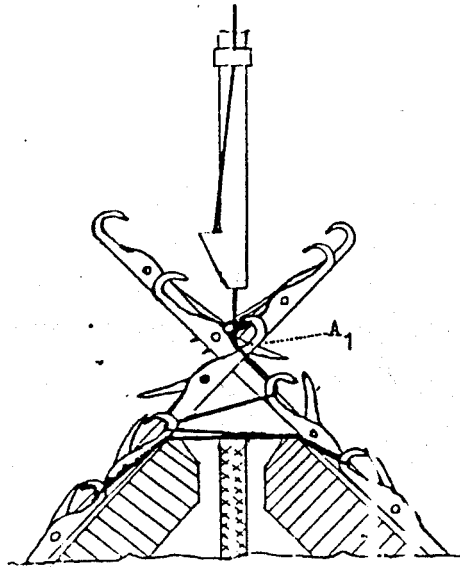
(d)

Şekil:14 Düz örgü yapısının a) ön yüz b) arka yüz c-d) kesit görüntüleri

### 2.1.1.2. Rib Örgü (RR) Elde Etme Teknikleri

Yuvarlak, düz ve çözgülu örme makinelerinde karşılıklı çift plakalı, kaydırılmış-çaprazlama iğne düzenli olarak elde edilirler. Kumaşın bitmiş görünümü her iki taraftan da R ilmek görünümündedir. Bir yüzeyde R varken diğer yüzde bunun yerinde L ilmek vardır. Örgü her iki yüzde de bir L, bir R ilmek olarak ilerler. Örmeden sonra büzülme olup L'ler kaybolur. RR, enden esnemesi çok olan bir dokudur.

Kazaklarda bel ve yaka lastiği, atlet v.s. tür örgü yüzeylerinde kullanılır. Çift plakalı bir örgüdür. Kalınlığı süprem örgünün iki katı kadardır. Kenar kıvrılmaları ve ilmek dönme oranı yüksek değildir. Bu nedenle dengeli bir örgü olarak tanımlanır.

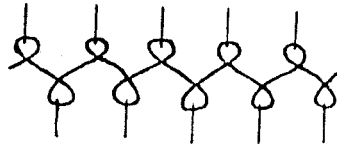


Şekil 15 V yataklı düz örme makinesinin kesit görünüşü

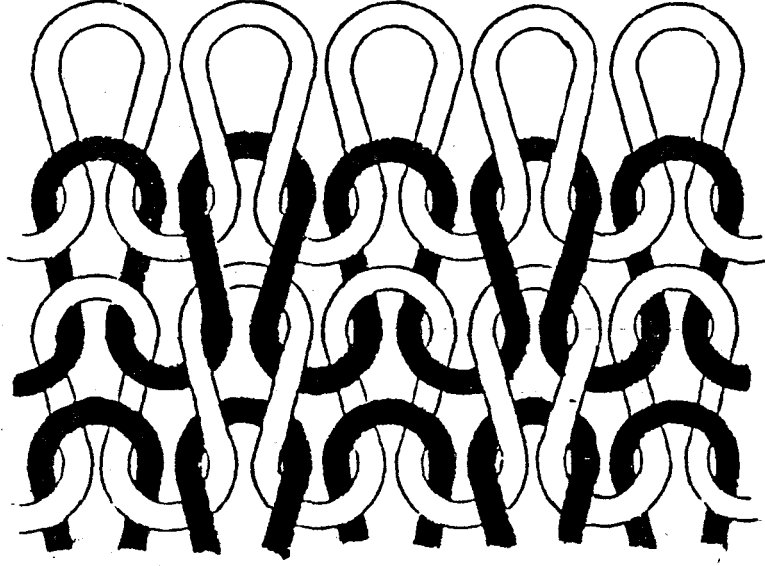
V yataklı düz örme makinesinde yataklar birbirlerine göre ters V şeklinde yerleştirilmişlerdir. Her iki yatakta bulunan kilitler, bunlara bağlı iplik kılavuzu ile birlikte hareket ederler. Yataklara birbiri arasından geçebilecek şekilde yerleştirilen iğneler, birlikte yükselir ve iplik kılavuzundan sırayla aynı ipliği alırlar. Tekrar aşağıya inerken, hem ön hem de arka yatakta ilmek oluşmasını sağlarlar.

Yuvarlak rib örme makinelerinde 1.iğne sırası dikey konumdaki bir silindirin çevresine, 2.iğne sırası ise dairesel bir kapağın çevresine radyal doğrultuda yerleştirilmiştir. İki iğne sırası birbirleriyle  $90^{\circ}$  açı yapmaktadır. Genellikle silindir ve kapak hareketli, kilitler ve iplik kılavuzları sabit olarak çalışır. İlmeğin oluşturma prensibi, V yataklı düz örme makinelerinde olduğu gibidir.

Yukarıda açıklandığı gibi, ön ve arka yatakta bütün iğnelerin çalışmasıyla elde edilen temel örgü, 1x1 rib örgüdür.



Şekil:16 1x1 rib örgü raporu

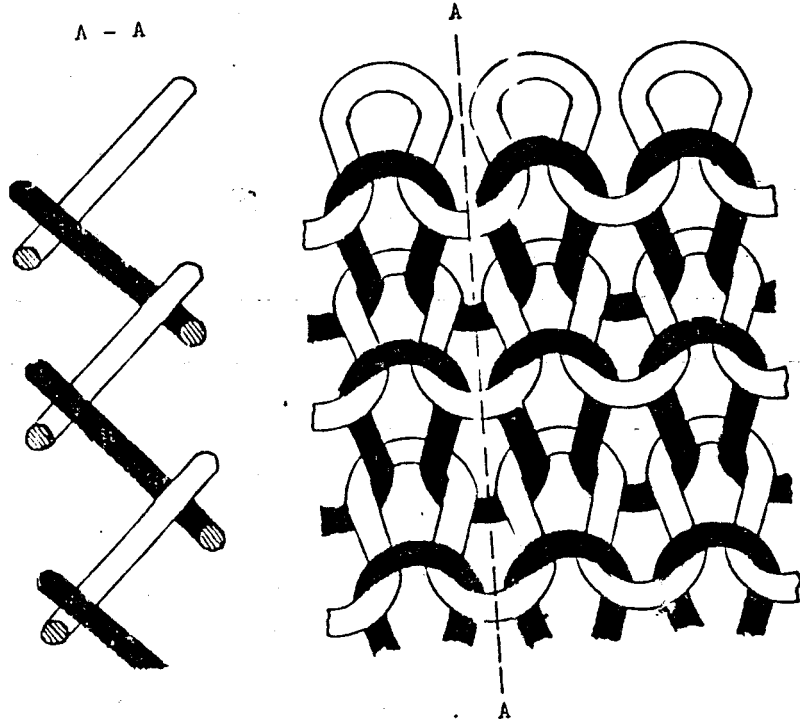


Şekil:17 1x1 rib örgü yapısı

### 2.1.1.3. Haroşa Örgü (LL) Elde Etme Teknikleri

LL örgüler düz, yuvarlak ve çözgülu örme makinelerinde elde edilmektedirler. İki ucu kancalı-dilli iğnelerin bir uçtan diğer uca ilmek atması iki ray yatak arası gidiş ve geliş hareketleri ile elde edilir.

Kumaşın her iki tarafında da L örgü görülür. LL örgüler boydan en fazla esneyen örgülerdir. Birbiri ardına gelen iki sıra birbirlerine göre ters yöne doğru birbirlerinin içerisinden geçirilerek örülmüşlerdir. Çoğunlukla kazaklarda desen efekti için kullanılır. Ağırlık ve diğer özellikleri süpreme benzer.



Şekil:18 1x1 haroşa örgüsünün yapısı

Haroşa (LL) örgü elde etmek için birbirini izleyen iki ilmek sırasının birinde ilmekleri bir yönde elde ederken diğerinde ilmekleri diğer yönde elde etmek gerekmektedir. Bu işlemi gerçekleştirmek için iki başlı iğneler kullanılarak iki iğne yatağı arasında iğne transferi sağlanır. İğne transferiyle düz bir makinede haroşa örgütünün oluşumu dört aşamada metdana gelir.

1) İğne sağ yataktadır ve sol kanca ile örme yapmaktadır. İğne sürgü elemanının kancalı ucu tarafından yakalanmıştır ve iplik sol kanca ağzına beslenir.

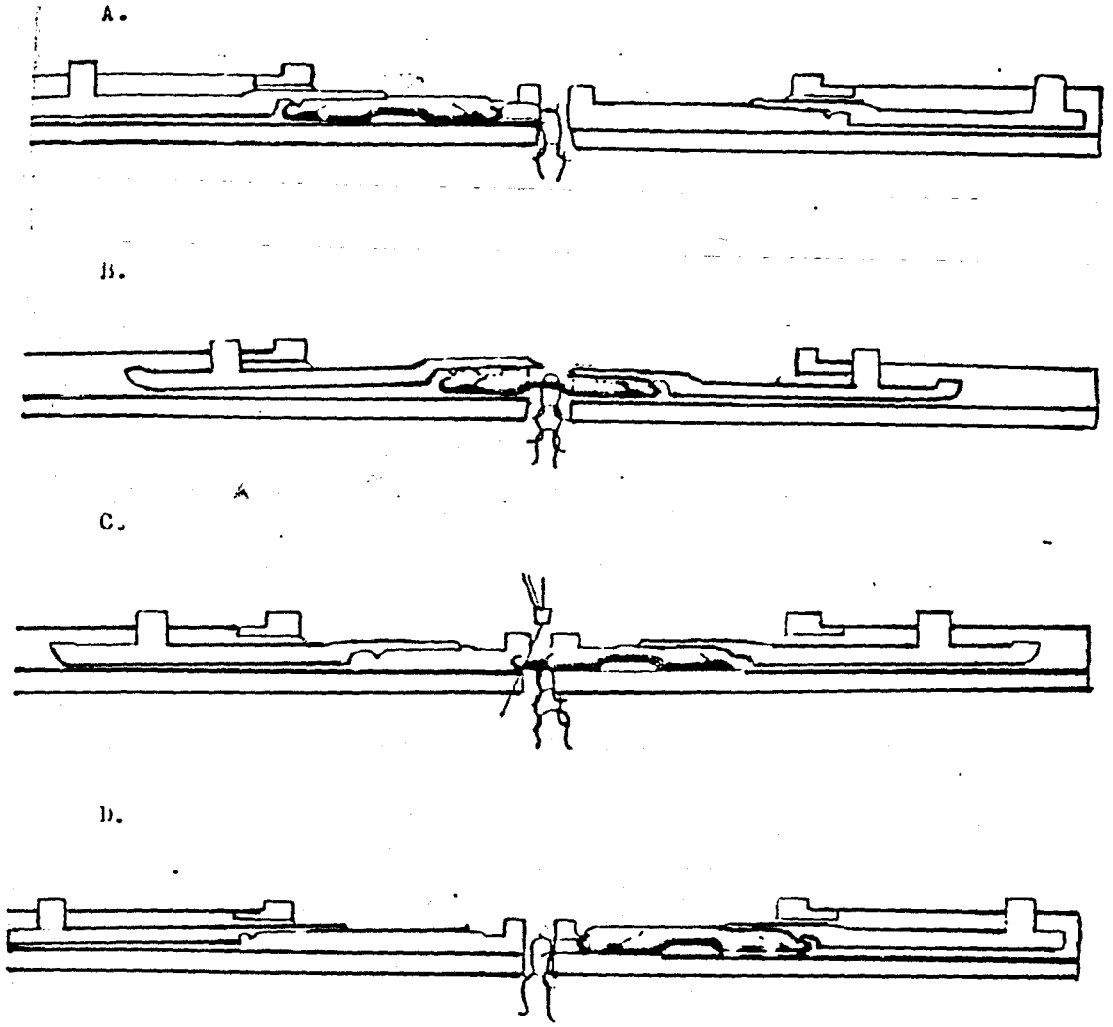
2) İğne sürgü elemanının çekilişi ile sağ yanın en son noktasına giderken yeni ilmek eski ilmek içinden geçer.

3) Sürgü elemanı iğneyi sağ uçtan sola iterken dil açılarak kanca kurtarılır, ilmek iğnenin gövdesine doğru kayar.

4) Sağ yandaki sürgünün itilişi sonucu iğnenin sol kancası sol sürgü elemanı tarafından yakalanır ve çekilmeye başlanır. Bu sırada sağ sürgü elemanı kuyruk bölümü aşağı bastırılarak sağ kancasını bırakmıştır. İğnenin sola doğru hareketinin tamamlanması ile ters yönlü bir ikinci ilmek oluştururlar.

Düz makinelerde iğne hareketini sağlayan sürgü elemanları uç taraflardaki ayaklarını etkileyen bir kam tarafından kontrol edilirler.

**T.C.**  
**Marmara Üniversitesi**  
**Kütüphane ve Dokümantasyon Daire**  
**Başkanlığı**



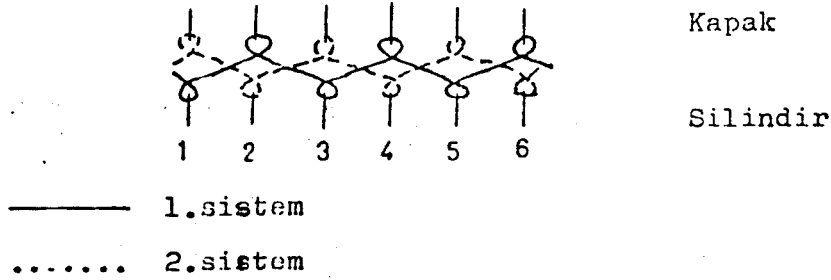
Şekil:19 Haroşa örgü makinesinde ilmek oluşumu

#### 2.1.1.4. İnterlok Örgü Elde Etme Teknikleri

İnterlok iç içe geçmiş rib örgüdür. Daha çok iç giyimde kullanılmaktadır. Bu dokunun meydana getirildiği interlok örgü makinelerinde iğne yatakları, silindir ve kapak iğneleri tam karşılıklı gelecek şekilde düzenlenmiştir. Bu düzen interlok düzeni olarak adlandırılır. Örgü iki sistemde tamamlanır.

1) Silindirdeki tek numaralı iğneler ile kapaktaki çift numaralı iğneler,

2) Silindirdeki çift numaralı iğneler ile kapaktaki çift numaralı iğneler 1x1 rib öreri. Dolayısıyla bu iki rib sırası içiçe geçmiş olur..



Şekil:20 İnterlok örgü raporu

İnterlok örgü, boyut dayanıklılığı nedeni ile erkek iç çamaşırları için ideal bir örgüdür. Bu özellik örgünün dışgiyimde ve özellikle kadın elbiselerinde kullanılmasını da sağlar. Bu nedenle "Çift katlı jarse" adı ile bilinen bir grup yünlü ve



rayon ya da sentetik kumaşı bu örgüde görebiliriz. Bu örgülerin önemli bir özelliği sökülmesinin ya da halk arasındaki deyimle "ilmek kaçması"nın söz konusu olmamasıdır.

## 2.2. Örgü Kumaşların Relaksasyon Metodları

### 2.2.1. Kuru Relaksasyon

Örme kumaş, makineden çıkarıldıktan sonra kendi halinde düzgün ve yatay bir konumda bırakılırsa boyutları yavaş yavaş değişir. Belli bir süre geçtikten sonra boyutlar artık değişmez, yani örgü stabil hale gelir.

Yün, akrilik ve pamuk ipliklerinden üretilen kumaş numuneleri, düz ve pürüzsüz bir düzlem üzerinde bir hafta bekletildikten sonra ölçümler yapılır.

### 2.2.2. Yaş Relaksasyon

Yaş relaksasyonu sağlamak için, kuru relaksasyona bırakılmış numuneler 0,5 g/l ıslatıcı katılmış, 50°C sıcaklıktaki suya 24 saat hiç hareket ettirilmeden bekletilmelidir. Ayrıca suyun 24 saat süresince oda sıcaklığına kadar soğumasına izin verilmelidir. Daha sonra düz ve pürüzsüz bir yüzey üzerine yerleştirilerek 1 hafta bekletilmiş ve böylece kendi halinde kuruması sağlanmış olan numunelerin 1 hafta sonunda ölçümleri yapılmıştır.

### 2.2.3. Tam Relaksasyon

Tam relaksasyonu sağlamak için bütün numunelere uygun, optimum bir yıkama programı hazırlanmalıdır. Dikkate alınması gereken faktörler ise şunlardır.

-Akrilik iplikler yüksek sıcaklıklarda elastik özelliklerini kaybederler. Bu nedenle yıkama suyu sıcaklığı 60°C de tutulmalıdır.

-Fazla hareketli ortam yünde keçeleşmeye neden olduğundan yün yıkama programı seçilmelidir.

-Munden'e göre tamamlayıcı relaksasyon çekmesi yıkamanın ilk 20 dakikası içinde meydana gelir. Dolayısı ile yıkama süresi 45 dakika olarak belirlenmelidir.

Numuneler yıkamadan sonra düz ve pürüzsüz bir zemin üzerinde bir hafta bekletilerek kendi hallerinde kurumaya bırakılmalıdır. Ölçümlere bu süre zarfında tam kuruma sağlandıktan sonra geçilmelidir.

## 2.3. Hammaddelere Dayalı Bilgiler

### 2.3.1. Pamuk

Pamuk, keten ve yün ile birlikte tekstilde kullanılan en eski elyaftır. Pamuk bitkisi, Antartika dışında dünyanın her yerinde yetişir. Bitki daha çok nemli ve sıcak iklimi sever. Özellikle Amerika kıtasında, Rusya, Çin, Hindistan ve Mısır'da, az miktarda da Türkiye ve Sudan'da yetiştirilmektedir.

### 2.3.1.1. Pamuğun Fiziksel Yapısı

Pamuk bir yıllık bitkidir. Yaklaşık bir metre boyundadır. Bitki ekildikten 80-110 gün sonra en yüksek boyuna eriştiğinde açık pembeden kırmızıya kadar giden renklerde çiçek açar. Bu çiçekler kuruyup döküldüğünde küçük koyu yeşil piramid şeklinde ve ceviz büyüklüğünde bir tohum zarfı oluşur. Bunun içinde 4-20 kadar tohum bulunur. Koza denilen bu piramid şeklindeki zarf olgunluğa erişinceye kadar içerisindeki tohumlar üzerinde uzun ince lifler oluşmaya başlar.

10 gün sonrada çekirdek etrafındaki uzun liflerin yanında kısa tüyler oluşur. Bunlara "pamuk linteri" denir. Koza, olgunluğa eriştiği anda çatlar ve pamuk tohumları yumuşak bir elyaf kütlesi ile kaplı olduğu halde açığa çıkar. Hava ile temas ettiği anda elyaf su kaybeder; silindirik halden bir tarafı göçmüş ve bükülmüş hale geçer. Bu durum pamuğun eğirme kalitesini artıran iyi bir özelliğidir.

### 2.3.1.2. Pamuğun Fiziksel Özellikleri

Pamuk elyafı genellikle kremimsi beyaz renktedir. Bu renk iklim, toprak ve yetiştirme koşullarına göre değişir. Pamuk havadan kolaylıkla nem absorblar. Fakat elle tutulduğunda kuru olarak hissedilebilir. Bu özellik bütün büyük yüzeyli maddeler için karakteristiktir. Pamuktaki nem miktarı maruz kaldığı havanın nemine ve ısısına bağlıdır. Pamuğun nem çekmesi bazı fiziksel özelliklerine etki eder. Bunların en önemlisi dayanıklılığında ve uzamada artma göstermesidir. Dayanıklılıktaki artma %30'a çıkar.

Ancak bu, pamuğun herhangi bir işlem sonucu bozulmadığı durumda geçerlidir.

Pamuk elyaf ıslatıldığında ağırlığının % 70'i kadar su çeker, ticarete pamuk üzerinde ancak % 8,5 nem normal kabul edilir. Pamuk elyafından yapılmış kumaşlarda ıslanma sonucu boyca ve ence çekmeler görülür. Bunun sebebi elyafın su ile şişmesidir.

### 2.3.1.3. Pamuğun Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

Pamuk elyafının kimyasal bileşimi aşağıdaki yüzdeler içindedir.

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Selüloz            | : % 88-96   |
| Protein ve Pektin  | : % 1,5-5,0 |
| Anorganik Maddeler | : % 1,0-1,2 |
| Nem                | : % 2,0-3,5 |
| Vaks ve Yağ        | : % 0,5-0,6 |

Bu yüzdeler pamuk bitkisinin yetiştirme koşullarına göre kısmen değişiklik gösterir. Pişirme, ağartma gibi terbiye işlemleri sonucunda pamuk elyafındaki selüloz yüzdesi 99'a kadar ulaşır. Pamuk, sıcak ve soğukta kuvvetli asitlerle bozulur. Zayıf asitlerle ise sıcakta çürür. Zayıf alkaliler, pamuk üzerine çok az etki eder.

150° C'nin üzerindeki sıcaklıklardan etkilenir. Ancak bu sıcaklıkta uzun süre tutulmazsa bu etki önemli değildir. 170° C'de ise kısa zamanda kavrulmaya başlar. Hava temasında ısıtılacak olursa alkol, asetik asid ve az miktarda diğer gaz ürünleri açığa çıkar. Asitlerin etkisi ile hidroselüloz, ağartıcı maddelerin etkisi ile (oksidasyon maddeleri) de oksiselüloz vermek üzere bozunur.

### 2.3.2. Yün

Yün elyafı koyundan değişik yöntemlerle elde edilir. Genellikle canlı hayvanlardan kirkılmak suretiyle elde edilir. Bu tür yüne "kirkım yünü" denir. Ticari değeri diğer yöntemlerle elde edilenlerden yüksektir. Kasaplık hayvanların kesildikten sonra derilerinin işlenmesi ile elde edilen yüne ise "tabak yünü" veya "kasapbaşı yünü" denir. Herhangi bir nedenle ölmüş hayvanın postundan elde edilen yün ise "post yapağısı" adını alır.

Çeşitli koyun ırklarından farklı tipte yün elde edilir. Bu yün tipleri genel olarak 5 sınıfa ayrılır.

- 1) İnce yün (Merinos yünü) tipi
- 2) Orta yün tipi
- 3) Uzun yün tipi
- 4) Crossbred (=melez) yün tipi
- 5) Halı yünü tipi

#### 2.3.2.1. Yünün Fiziksel Yapısı

Yün elyafı kıl kesesinin dibine gömülmüş köklerden büyüyen, epiderm, kortex (kabuk), medüla (kıl özü) adlı bölümlerden oluşmuş kılardır. Epiderm veya kütikül tabaka elyafın en dış yüzeyidir. Balık pulları ve damdaki kiremitlere benzer görünüştedir. Testere şeklinde dizilmiş boynuzsu pullardan yapılmıştır.

Yün elyafın üzerindeki bu pulların şekli ve dizilişleri, elyafın temel özelliklerine etki eder. İnce yünde tek bir pul elyafın bütün etrafını sarar. Kalın yünde ise yani elyafın çapı arttıkça pulların sayısında artar. Pulların bu durumu ile

parlaklığı arasında da bir bağıntı vardır. Parlaklık bir düz yüzeyden ışığın yansımadır. Yün elyafındaki pullar, elyafı tamamen kapatacak şekilde ve daha az çıkıntılı ise daha parlak olur. Uzun ve kaba yünlerde (Lincoln ve Leicester tipi) böyledir.

Korteks, yün elyafının ana parçasıdır. Uzun kat kat iplik şeklinde hücrelerden ibarettir. Yünün esnekliği ve dayanıklılığı ile boyanma özelliğini elyaftaki bu korteks bölgesi tayin eder.

Medüla, elyaf boyunca uzanan ve farklı şekillerdeki medüla hücreleri ile gevşek olarak doldurulmuş bulunan dar bir kanaldır. İnce elyafta bu bir tek kanal halinde, kaba yünlerde ise birbirine paralel şekilde birkaç kanal halindedir.

#### 2.3.2.2. Yünün Fiziksel Özellikleri

Yün elyafı sahip olduğu iyi özellikler ve bunun yanında üretiminin tüketiminden az olması nedeniyle ticari alanda pahalı bir elyaf türüdür. En sıcak tutan elyaftır. Fiziksel özellikleri kısaca incelenecek olursa:

**YAYLANMA YETENEĞİ:** Bir tutam elyafın sıkıştırıldıktan sonra basıncın kalkması ile eski şeklini almasına yaylanma yeteneği denir. Halı, döşemelik ve yatak yapılacak yün elyafta bu yetenek aranır.

**ESNEKLİK:** Yün elyafın en önemli özelliğidir. Devamlı kullanılma sonucu buruşan yünlü kumaşlardan yapılmış giysiler bu özelliğinden dolayı bir müddet askıda durmakla yeniden düzelir.

**KEÇELEŞME ÖZELLİĞİ:** Yün ve diğer kıl kökenli hayvansal elyafın gösterdiği bu özellik bitkisel ve kimyasal liflerde görülmez. Sıcaklık ve nem yün liflerini şişirir. Korteks

tabakasında epiderm tabakasına nazaran bir çekme görülür. Bütün bunlar elyaf yüzeyini kapayan pulların açılmasına ve geriye doğru kıvrılmasına sebep olur. Örtü hücreleri birbirlerine kenetlenir ve lifler birbiri üzerine dolanır, düğümlenir. Bu olaya yünün keçeleşmesi denir. Battaniye, fötr şapkalar yünlü kumaşların keçeleştirilmesi ile yapılır.

**NEM ÇEKME ÖZELLİĞİ:** Yün en fazla nem çeken elyaftır. Kendi ağırlığının yarısı kadar nem çekebilir. Bu nedenle, ticari bakımdan yünün çekeceği nem miktarı belirlenmiştir. Bu oran % 16-18 arasındadır.

**BİÇİMLENME YETENEĞİ:** Yün elyafı, sıcaklık ve nem yanında basınç altında tutulursa istenilen şekli alır. Sıcakta ve buharla yapılan bu şekil verme işlemine "fikse etme=dekatür" denir.

**İNCELİK:** Yün elyafta incelik "S" derecesi şeklinde ifade edilir. En düşük 32'S en yüksek 80'S olan bir sıra yapılmış ve bunların mikron ( $10^{-4}$  cm) olarak kalınlıkları verilmiştir.

| mikron |      | mikron |      |
|--------|------|--------|------|
| 80'S   | 18,8 | 50'S   | 30,5 |
| 70'S   | 19,7 | 48'S   | 32,6 |
| 64'S   | 20,7 | 46'S   | 34,0 |
| 60'S   | 23,3 | 44'S   | 36,2 |
| 58'S   | 24,9 | 40'S   | 38,7 |
| 56'S   | 26,4 | 36'S   | 39,7 |

### 2.3.2.3. Yünün Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

Deri içersinde teşekkül eden kıl kökünün yanında yağ ve ter bezleri bulunur. Ter bezleri deri yüzeyine salgı yapar. Yağ bezleri ise kıl köküne yağ salgılar. İşlenmemiş yün elyafın yapısındaki maddeleri % olarak şöyle sıralayabiliriz.

% 33 keratin (yün proteini)

% 25 kir ve pislik

% 28 ter tuzları

% 12 yün yağı

% 1 anorganik maddeler

**ASİTLERİN YÜNE ETKİSİ:** Seyreltik anorganik asid çözeltileri ile işleme tabi tutulan yün bir miktar asid absorplar; bunun nedeni, protein zinciri üzerindeki bazik gruplarla karışmasıdır. Derişik asidler ise yün, üzerinde bozundurucu etki yaparlar. Bunlardan nitrat asidi ksantoprotein oluşumundan dolayı koyu sarı bir renk verir.

**ALKALİLERİN YÜNE ETKİSİ:** Sodyum ve potasyum karbonat, tersiyer sodyum fosfat, amonyak ve sabun gibi zayıf alkalilerin seyreltik çözeltileri yün elyafına etki etmez. Seyreltik sodyum ve potasyum hidroksid çözeltileri ise yünü etkiler. %5'lik sodyum veya potasyum hidroksidle kaynatıldığında tamamiyle çözünür.

Işık etkisi yün elyafı kırılğan ve gevşek hale getirir, boya affinitesini azaltır. Yün elyafı sıcaktan da etkilenir. 100-105°C'de uzun süre tutulduğunda hidrasyon suyunu (kimyasal bağlı su) kaybetmekten dolayı sert, gevşek ve dayanıksız bir hal alır. Yanan yünde ise boynuz kokusu karakteristiktir.



### 2.3.3. Akrilik

Akril asidi nitrili veya diğer adıyla akrilonitril  $CH_2=CH-CN$ , bir petrol krakingi ürünü olan etilenoksidin HCN'le reaksiyonundan elde edilir. Akril asidi nitrili başka bir yöntemle asetilene HCN'nin doğrudan katılması ile de elde edilir. Bunun için asetilen ve HCN gazları  $80^{\circ}C$  de  $NH_4Cl$  ve  $CuCl$ ' in sudaki çözeltisi içinden geçirilir.

Poliakrilonitrilin elyaf haline getirilmesinde yumuşak-eğirme uygun bir yöntem değildir. Çünkü erime sıcaklığına erişmeden bozunmaya başlar, rengi koyulaşır. Yaş ve kuru-eğirme yöntemleri için ise uygun bir çözücü bulmak oldukça zordur.

Yaş-eğirme stapel veya kütük yapmak için uygundur. Filamentler kesilerek kesikli elyaf haline getirilir. Günümüzde bu tür elyaf Orlon 42 adı altında piyasada bulunmaktadır. Kuru-eğirme ile elde edilen poliakrilonitril lifleri genellikle filament olarak tüketilir ve Orlon 81 adı altında piyasada bulunur.

#### 2.3.3.1. Akriliğin Fiziksel Özellikleri

Akrilik elyafının en önemli özelliği sıcakta % 15-30 gerilim verildiğinde uzamanın dayanıklı olmaması ve buharlama yapıldığında tekrar gevşeyerek eski boyutunu almasıdır. Hava ve güneş ışığına karşı dayanıklıdır, çok çabuk kurur. Uzama ve elastiklik özellikleri iyidir hafif ve yumuşaktır. Kesikli elyaf halinde yüne çok benzer, güve yemez. Elektriklenme özelliği fazla olduğundan çabuk kirlenir.

Su alma özellikleri düşüktür, bu nedenle çabuk kururlar, bu elyaf ve ipliklerden mamul kumaşlar kolay yıkanır ve lekelerden kolaylıkla arınırlar. Çekmezler, keçeleşmezler, hemen hemen hiç kırışmazlar. Akrilik iplik ve elyaflar, büzülebilen elyaf cinsinden olduklarından yüksek hacimli yani kıvrıkcık, bukleli ve şişkin imal edilebilirler. Yün ve doğal elyafa karıştırılarak büyük miktarda kullanılırlar.

### 2.3.3.2. Akriliğin Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

Akrilik elyafın ana hammaddesi propilen ve amonyaktır. Bu maddeler kimya komplekslerin belli başlı mamullerindedir.

Orlon, yapısındaki moleküller arası çekim kuvvetinden dolayı herhangi bir çözücüde çözündürülememesinin yanısıra boyarmaddelere karşı da ilgisizdir.

Akrilik elyaf nylon ve poliestere nazaran daha ucuzdur. Anorganik asidlere ve organik çözücülere karşı dayanıklıdır. Ancak birkaç özel organik çözücüde çözünebilir. Kuvvetli alkalilerle bozunur. Seyreltik alkalilerde polimerleşme derecesi düşerek sararır. Kuvvetli ısıtıldığında sarı kahverengi olur, ısıtma devam ederse siyahlaşır. Akrilik elyafta ikinci dereceden geçiş sıcaklığı (elyafın ısı etkisi ile yumuşayıp yarı plastik hale gelme sıcaklığı) 60-120°C arasındadır. 60°C' nin altındaki sıcaklıklarda mekanik ve fiziksel özellikleri su ile etkilenmez. Bu yüzden bu sıcaklıklar yıkama esnasında bir deformasyona sebep olmaz. Kumaşa kat veya şekil verme işlemleri ikinci mertebeden geçiş sıcaklığının üstündeki sıcaklıklarda yapılabilir. Ağartıcı maddelerden etkilenmez ancak dayanıklılığını biraz kaybeder. (21)

BÖLÜM III: MATERYAL VE YÖNTEM

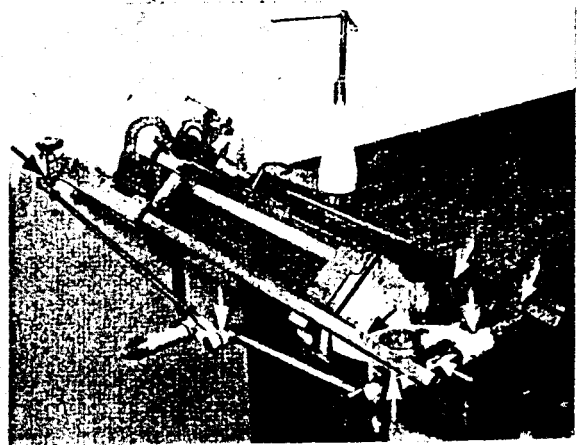
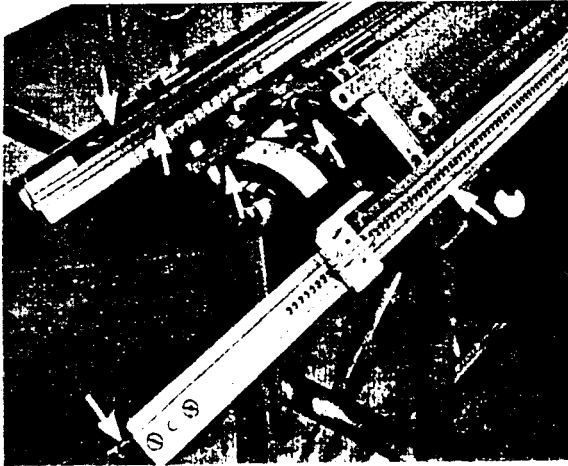
### 3. Kullanılan Makinenin Seçimi

Örme işlemi, Stoll marka, 100 cm eninde iki yataklı, E-5 incelikte düz el örme makinesinde yapılmıştır. Kumaş örnekleri hazırlanırken, ön ve arka yatakta 100'er iğne seçilmiş ve tüm örnekler bu iğne aralığında örülmüştür.

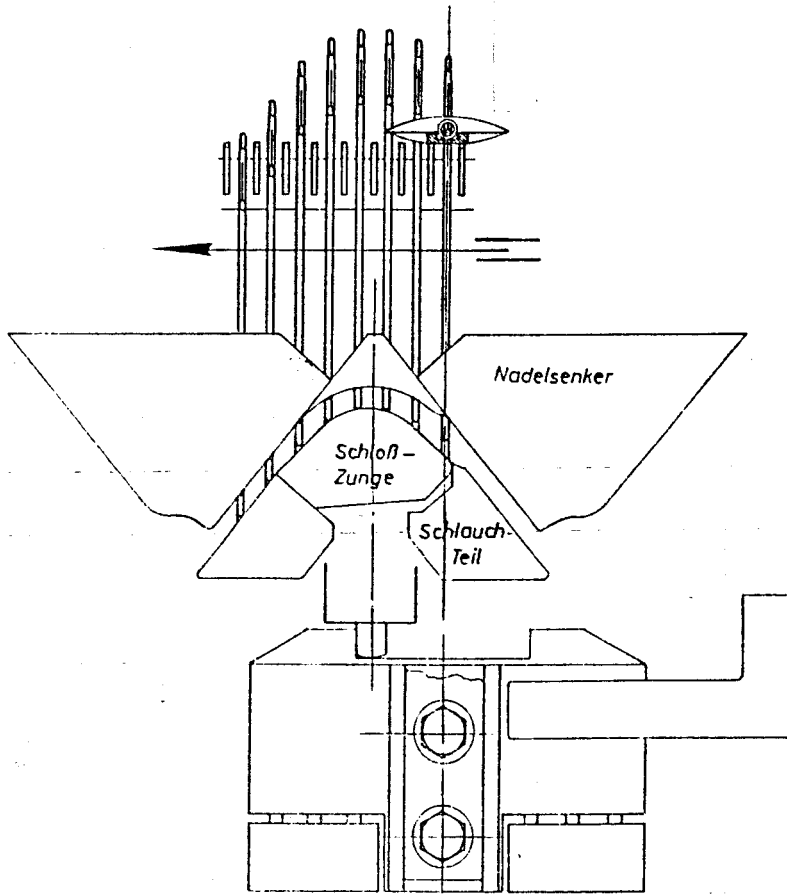
#### 3.1. Kullanılan Makinenin Teknik Özellikleri

İplik, bobinden çekilerek gerginlik ayarından ve iplik klavuzundan geçerilir. Kilit tertibatı üzerinde bulunan mekik ile bereber sağa ve sola doğru giderek örme bölgesindeki iğnelere beslenir.

İki adet iğne yatağı vardır. Bu iki yatak V şeklinde dururlar. Ön ve arka yataktaki iğneleri hareketlendiren ayrı kam yatakları vardır. Örme bölgesinde bulunan ön ve arka yataktaki iğneler birbirinin arasından geçerek yükselirler ve aynı iplik klavuzundan gelen iplikle sırayla arkada ve önde ilmekleri oluştururlar.



Şekil:21 Makinenin genel görünüşü



Şekil:22 Makinenin kam sistemi

### 3.2. Kullanılan Lif ve İplik Özellikleri

Deneylerde örme sanayiinde en fazla kullanılan yün, akrilik ve pamuk iplikleri seçilmiştir. Kullanılacak makineye uygun iplik numaraları belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan ipliklerin, lif ve iplik özellikleri aşağıda verilmiştir.

A) Yün İpliğinin Lif Özellikleri

Ortalama lif uzunluğu : 78.9 mm

Ortalama lif mukavemeti : 5.21 gr

Ortalama lif inceliği : 20.3  $\mu$  (mikron)

a) İplik Özellikleri

$\alpha_m = 60$  Z bükümle 28/1 Nm olarak üretilen iplik,  $\alpha_m = 70$  S bükümle iki katlı hale getirilmiş ve 28/2 Nm yün ipliği elde edilmiştir.

B) Akrilik İpliğinin Lif Özellikleri

Ortalama lif uzunluğu : 123 mm

Ortalama lif mukavemeti : 1.53 gr

Ortalama lif inceliği : 20.1  $\mu$  (mikron)

b) İplik Özellikleri

Akrilik ipliği yün ipliğinde olduğu gibi elde edilmiştir.

C) Pamuk İpliğinin Lif Özellikleri

Ortalama lif uzunluğu : 24.8 mm

Ortalama lif mukavemeti : 79 gr

Ortalama lif inceliği : 3.07  $\mu$  (mikron)

c) İplik Özelliği

34/1 Nm (20/1Ne) pamuk ipliği  $\alpha_m = 110$  ile ikiye katlanarak 34/2 Nm pamuk ipliği elde edilmiştir.

### 3.3. İplik Giriş Gerginliği

Bütün numunelerin örülmesine imkan veren, iplik özelliklerine uygun optimum bir iplik giriş gerginliği değeri seçilmiştir. Tüm numuneler bu gerginlik değeri değiştirilmeden örülmüştür.

### 3.4. Örgü Çekimi Değerleri

Kumaşın örülmesi esnasında iğne başına 1.5 ila 2 gr ağırlığın uygun olduğu düşünülerek, tarağa 2 kg'lık ağırlık asılmıştır. Bütün numuneler bu ağırlık değiştirilmeden örülmüştür.

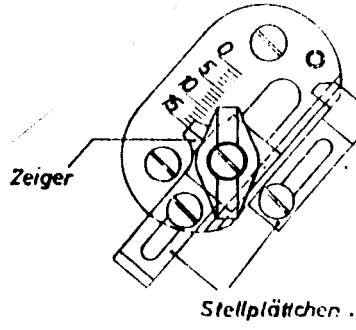
### 3.5. Örgü Cinsi

Her cins iplikten, 6 değişik sıklıkta 1x1 rib örgü örülmüştür. Örgünün raporu şekil 16'da, yapısı şekil 17'de gösterilmiştir.

### 3.6. Örgü Sıklık Aralıkları

Kumaş sıklıkları, makine kilidi üzerindeki bir ayar düğmesi ile ayarlanmaktadır. Kam derinlikleri belirli bir skala değeri ile çarpılarak, ayar düğmesi üzerindeki ibrede gösterilmektedir. Bu skaladaki değerler, 0-20 arasındadır. Küçük değerler daha sık örgü, büyük değerler ise daha seyrek örgü oluşmasını sağlar.

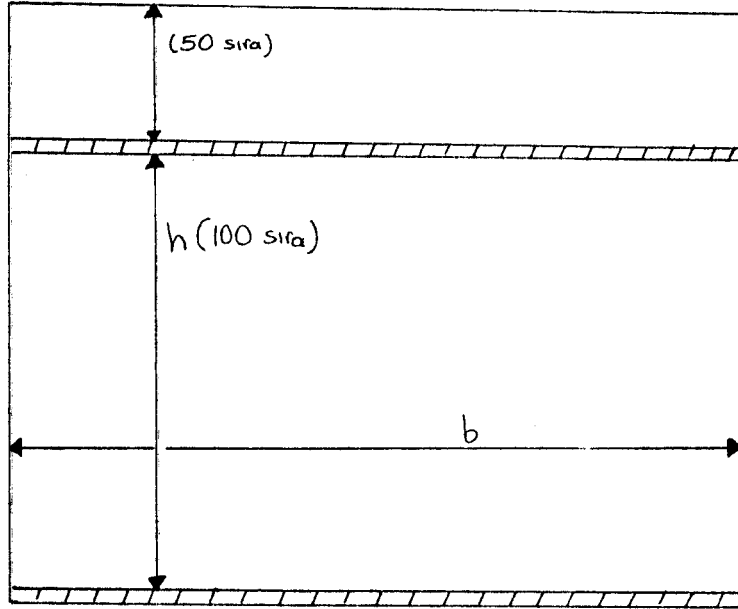
Eldeki çeşitli ipliklerle en sık 10 ve en seyrek 15 olmak üzere, 10-11-12-13-14-15 sıklık skala değerlerinde kumaşlar örülebilmektedir.



Şekil:23 Stoll V yataklı düz el örgü makinesi sıklık ayar ünitesi

### 3.7. Numune Şekli

Kumaş numuneleri ön ve arka yataklarda 100'er iğne üzerinden örülmüştür. Numune boyu ise 100 sıradır. Ölçümlerin kolay olması için 100 sıranın başlangıç ve sonuna renkli iplikle iki sıra örülmüştür. Şekil 24' de kumaş numunesi örneği şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil:24 Kumaş numunesi



### 3.8. Relaksasyon Metodu

Bölüm 2.2. de anlatılan relaksasyon işlemlerinden kuru relaksasyon işlemi tüm numunelerimiz için uygulanmıştır. Numunelerimize kuru relaksasyon işlemi uygulandıktan sonra testlere geçilmiştir.

### 3.9. Numune Ölçüm Metodları

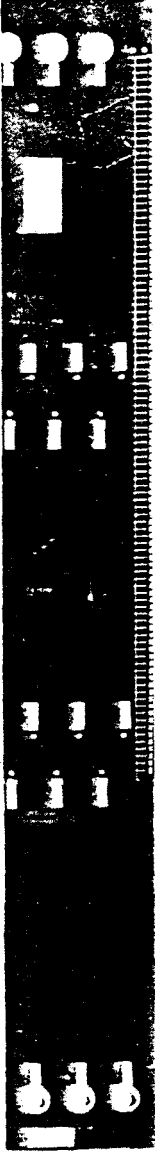
Örülen kumaşlar üzerinde her üç relaksasyon durumundan sonra kumaş eni ve boyu ölçümleri ile sadece kuru relaksasyondan sonra ilmek iplik uzunluğu ölçümü yapılmıştır. Smirfitt (11), kuru ve yaş relakse kumaşlarda yaptığı ölçümler sonucu, yaş relaksasyonla ilmek iplik uzunluğunda sadece % 1-3 çekme olduğunu göstermiştir. Ayrıca Kurbak (14) akrilik ipliklerden örülen 1x1 rib kumaşlarda, kuru ve yaş relaksasyonlardan sonra ilmek iplik uzunluğundaki değişimin % 2'yi geçmediğini belirtmiştir. Bu nedenle yaş bekletme ve yıkama işlemlerinden sonra ilmek iplik uzunluğu ölçümüne gerek görülmemiştir.

Araştırma sırasında kumaşlar üzerinde yapılan ölçümler şu şekilde sıralanabilir.

a) Bir sıradaki iplik uzunluğu ölçümü (L):

İlmeğin miktarı tayini BS: 5441'e göre yapılmıştır. Örgü kumaşın bir sırasındaki iplik uzunluğu için SDL 050 HATRA kurs boyu iplik ölçme cihazı kullanılmıştır. Şekil 25'de cihazın genel görünümü verilmiştir. İlmeğin miktarı tayini için önce kumaş üzerinde 20 cm eninde bir ilmek sırası işaretlenir. Bu sıradan temiz olarak bir ilmek çıkartılabilecek konuma getirilip bırakılır.

Duvara monte edilmiş olan Hatra cihazında 100 cm. lik göstergeye bağlı olan tutucu mandala kumaş üzerindeki ilmek iplik ucu tutturulur. Kumaş üzerindeki ilmek sırası hatra üzerinde sökülerek iplik ucuna 10 gram ağırlığında maşa takılır. Böylece açılan ilmek kıvrımlarının Hatra cetvelinde gösterdiği uzunluk değeri okunur. Bu test 12 kere yapılarak ortalaması alınır.



b) Örgü boyu (h) ölçümü:

Boyutları ölçülecek olan örgü numunesi öncelikle düz bir satıh üzerine, herhangi bir kuvvete maruz kalmaksızın yerleştirildi. Her örgü numunesi üzerinde, alt ve üst sınırları renkli iplikle ayrılan 100 sıralık kısımların yükseklikleri 6 farklı yerden cetvelle ölçülerek ortalaması örgü boyu (h) olarak alındı.

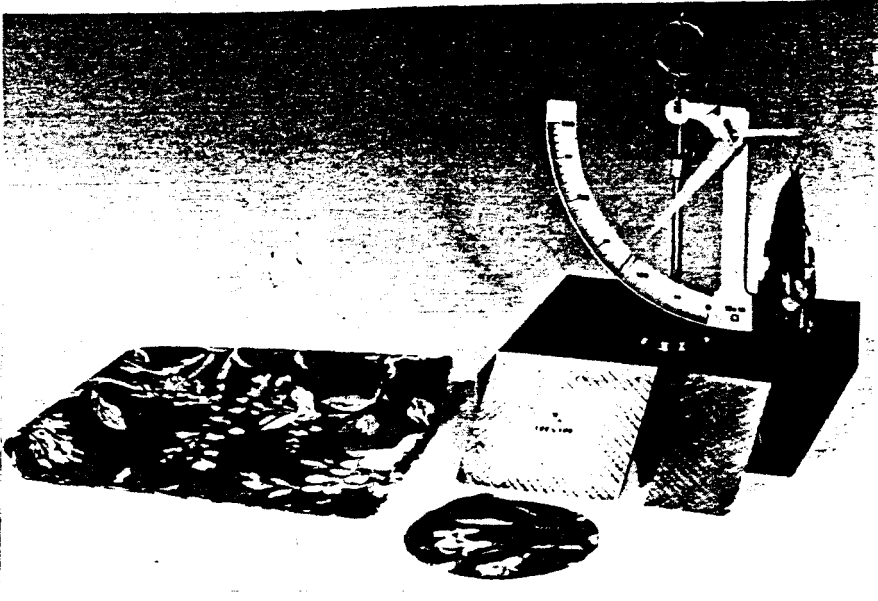
c) Örgü genişliği (b) ölçümü:

Örgü genişliğini ölçmek için, düz örgü numunelerinde görülen kenar kıvrımları fazla kuvvet uygulanmadan açılarak, düz bir yüzeye yayıldı ve örgü kumaşın genişliği 6 değişik yerden cetvelle ölçülerek, ortalaması örgü genişliği (b) olarak alındı.

Sekil:25 Hatra ilmek sırası iplik tayin cihazı

d) Kumaş m<sup>2</sup> ağırlığının bulunması:

Kumaş ağırlığının bulunması için M & S P65 standardı kullanılmıştır. Test için SDL-239 Shirley Kumaş Terazisi ve alan kumaş çıkartma şablonları kullanılmıştır. Şekil 26' da Kumaş terazisi ve şablonu görülmektedir. Ağırlığı bulunacak olan kumaş gerilimsiz olarak masa üzerine bırakılır. 10x10 cm. ölçülerindeki şablon arasına yerleştirilen kumaş düzgün olarak kesilir. Kesilen 10x10 cm. lik kumaş terazinin kancasına takılarak skaladan değeri ölçülür.



Şekil:26 Shirley kumaş terazisi ve kumaş şablonu

e) Kumaş kalınlığının bulunması:

Araştırmada kumaş kalınlığı testleri BS. 2544'e göre yapılmıştır. Testler R & B Kumaş Kalınlık Cihazı (James H. Heal Co. Ltd.) ile yapılmıştır. Şekil 27'de kumaş kalınlık cihazının

genel görünüşü verilmiştir. Cihazın kalibrasyonu yapıldıktan sonra 50x50 mm. boyutlarında kesilmiş olan kumaş, örnekleri kıskaçla tutularak okuyucu çenelerin arasına sarkıtılır. Çeneler 1 cm<sup>2</sup>lik alan içerisinde kumaşı değerlendirir. Cihazın üzerinde bulunan diğme yavaş yavaş çevrilir. Bu işleme cihazın üzerinde bulunan kırmızı ışığın yandığı ana kadar devam edilir. Işık yandığı andaki okunan değer kumaşın kalınlığını vermektedir.

Araştırmada bu test; tüm rahatlamış kumaş konumları üzerinde yapılmıştır. Basınç ayarı: 10 gr/cm<sup>2</sup>



Sekil:27 R&B kumaş kalınlık cihazı

### 3.10. İlmek Parametrelerinin Hesaplanması

Örgü kumaşlarda ilmek parametreleri uzunluk, yükseklik, genişlik olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalar sonucu çıkan değerler sonuçların değerlendirilmesi bölümünde mm. olarak verilmiştir. Araştırmamızda kullandığımız ilmek parametreleri tesbit yöntemlerini şöyle sıralayabiliriz:

a) İlmek iplik uzunluğu (l):

Birim uzunlukta ki örgü sırasında bulunan ortalama iplik uzunluğunun, o sırada bulunan ilmek sayısına bölünmesi ile bir ilmeğin ortalama iplik uzunluğu hesaplanmıştır.

b) İlmek yüksekliği (c):

Ölçümle bulunan birim yüksekliğinin (her numune için eşit h mesafesi) sıra sayısına bölümü ile bulunmuştur.

c) İlmek genişliği (w):

Bir ilmeğin genişliği hesaplanırken, sadece daha fazla ilmeğe sahip rib hatlarının açıldığı dikkate alınarak ortalama örgü genişliği, bu rib hatlarının oluşturduğu ön yüzün bir sırasında bulunan toplam ilmek sayısına bölünerek, bir ilmeğin genişliği bulundu.

BÖLÜM IV : ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE ÖNERİLER

#### 4. Grafiklerin Değerlendirilmesi

Bu araştırmaya ilişkin yapılan deneysel çalışmalar sonucu elde edilen grafiklerin değerlendirilmesi aşağıda verilmiştir.

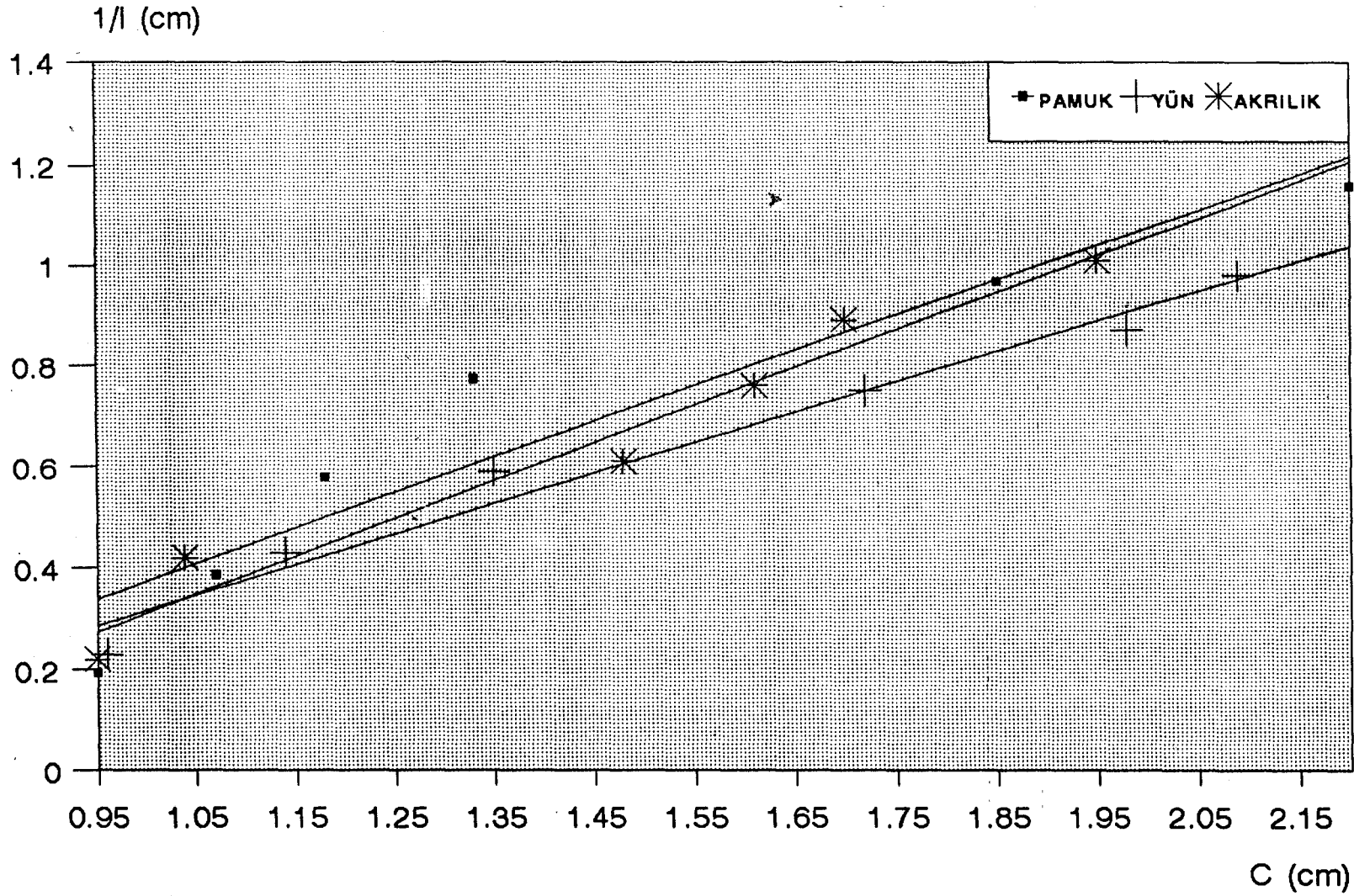
##### 4.1. Kuru Relakse Konumunda cm'deki İlmek Sayısı İle İlmek Boyu İlişkileri

Cm'deki ilmek sayısı ile ilmek boyu ilişkisi ham kumaş konumunda incelendiğinde, yün ve akriliğin doğrusal bir hareket içerisinde aşırı bir sapma göstermediği grafik 1'de görülmektedir.

Pamuğun dengesiz bir dağılım içerisinde olduğu ve doğrunun dışında bir hareket yaptığı izlenmektedir. Aynı değerler değişik sıklıktaki noktalar açısından incelendiğinde, pamuğun 0,2 seviyesinde doğru olarak hareket ettiği, yün ve akriliğin düşey bir harekete yönelik hareket yaptığı grafik 2'de görülmektedir. Grafik 1 ve 2 için ortalama korelasyon katsayısı 0,92654 dolayındadır.

# KURU RELAKSE KONUMUNDA $cm^{-1}$ DEKİ İLMEK SAYISI İLE İLMEK BOYU İLİSKİSİ (ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)

72

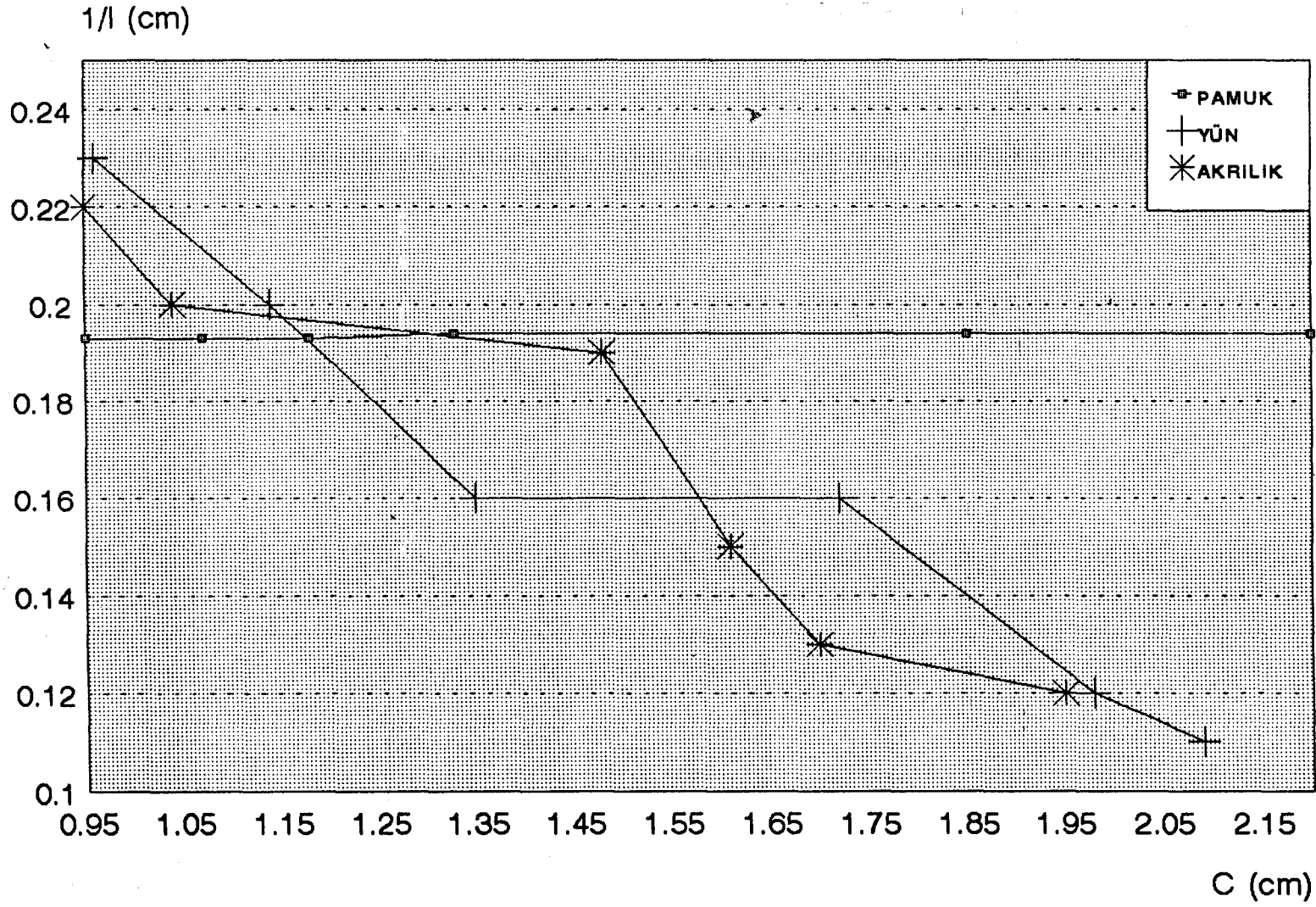


GRAFİK-1



# KURU RELAKSE KONUMUNDA $\text{cm}^{-1}$ DEKİ İLMEK SAYISI İLE İLMEK BOYU İLİSKİSİ (ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)

82



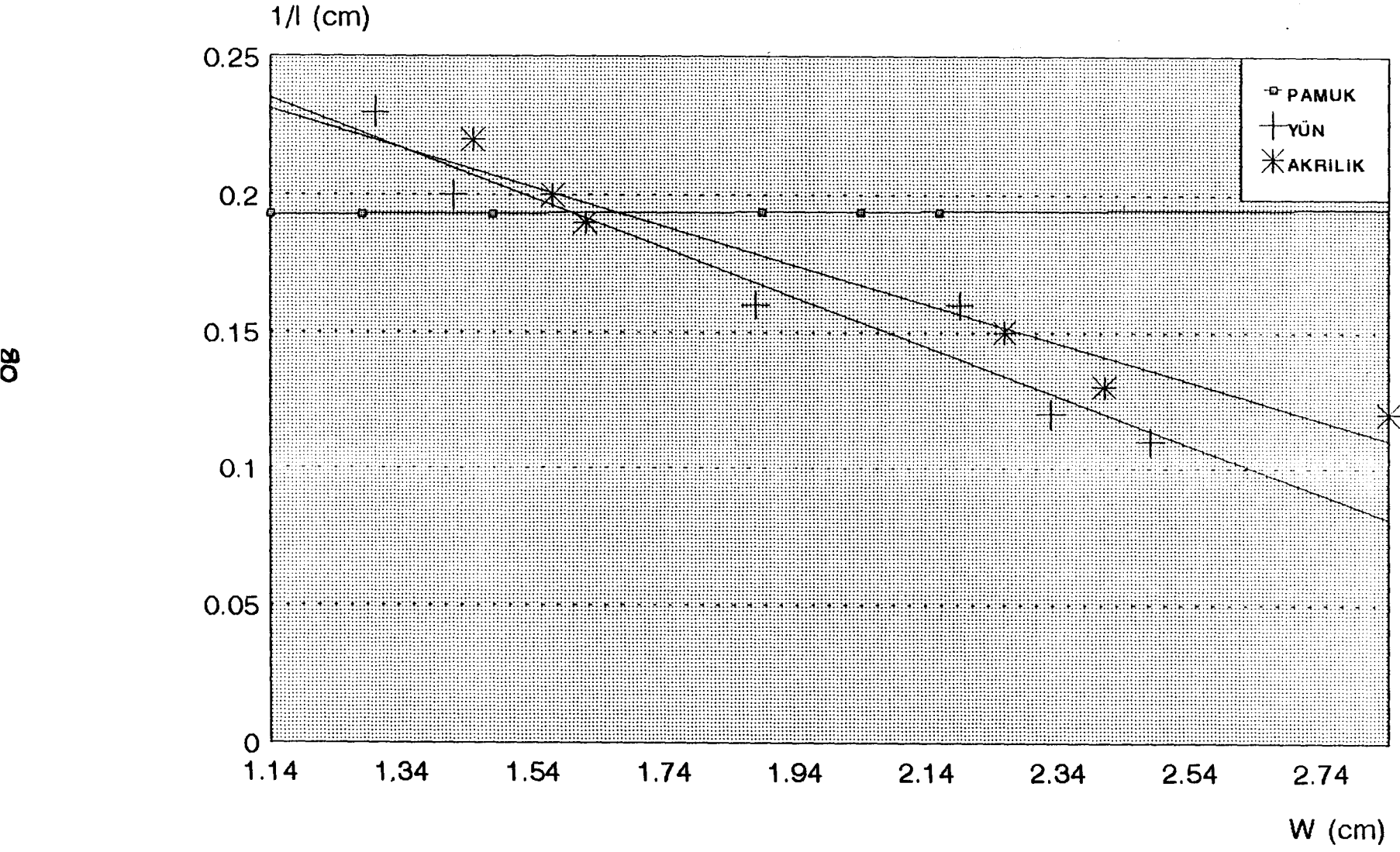
GRAFİK-2

#### 4.2. Kuru Relakse Konumunda cm'deki İlmek Çubuğu İle İlmek Boyu İlişkileri

İlmek çubuğu ilmek boyu ilişkisi içerisinde 3 değişik materyal incelendiğinde, pamuğun doğrusal bir hareket yaptığı ve aşırı sapma göstermediği izlenmektedir. Yün ve akrilikte küçükte olsa sapsmalara raslanmaktadır.

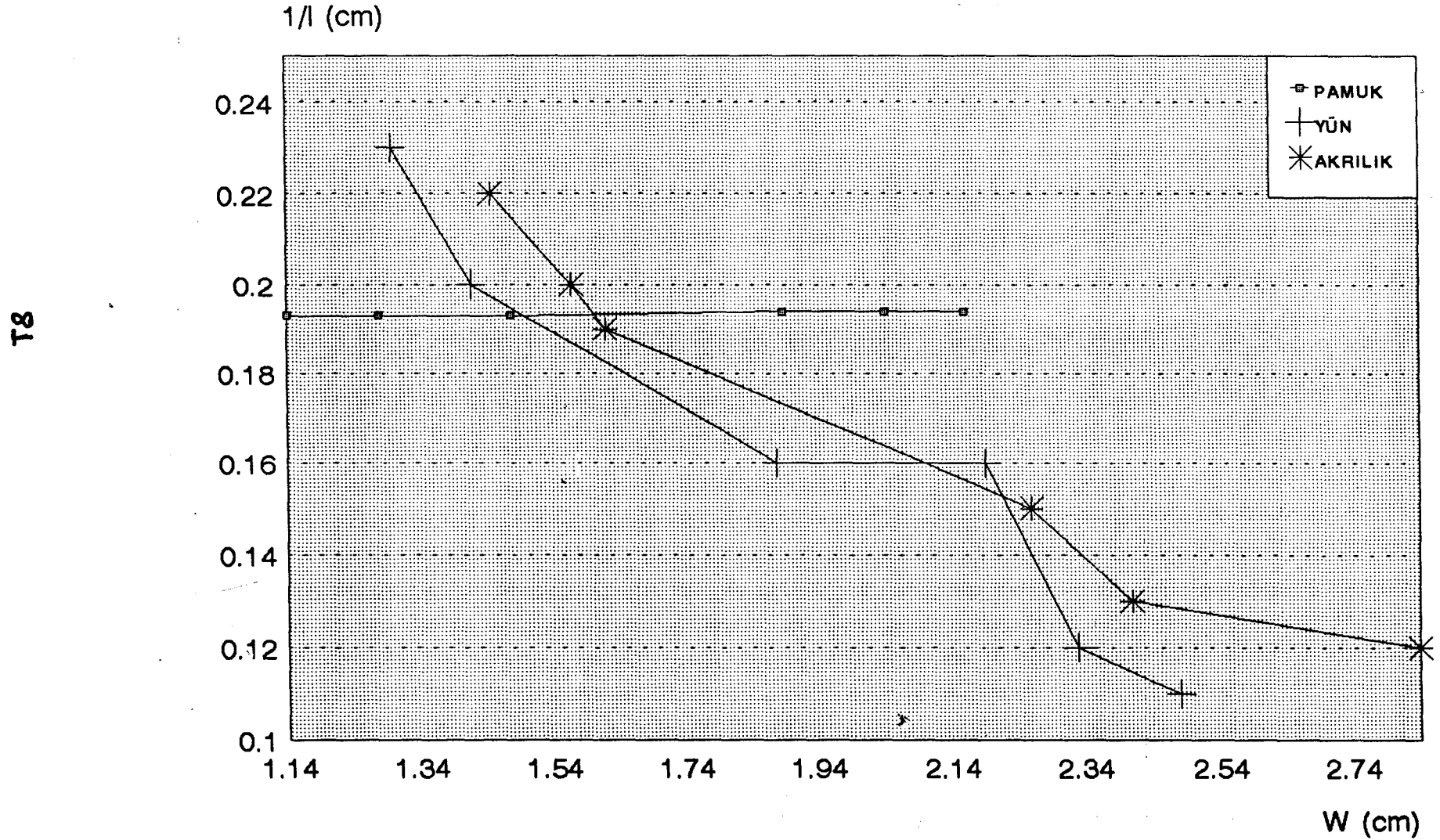
Aynı numaradaki materyallerin aynı relakse ortamında farklı özellik gösterdikleri grafikde izlenmektedir. Grafik 3 ve 4'de korelasyon katsayıları 0,9456 seviyesinde çıkmıştır.

KURU RELAKSE KONUMUNDA cm<sup>-1</sup> DEKİ İLMEK ÇUBUĞU İLE İLMEK BÜTÜ İLİŞKİSİ  
(ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)



GRAFİK-3

# KURU RELAKSE KONUMUNDA $cm^{-1}$ DEKİ İLMEK CUBUGU İLE İLMEK BOYU İLİSKİSİ (ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)



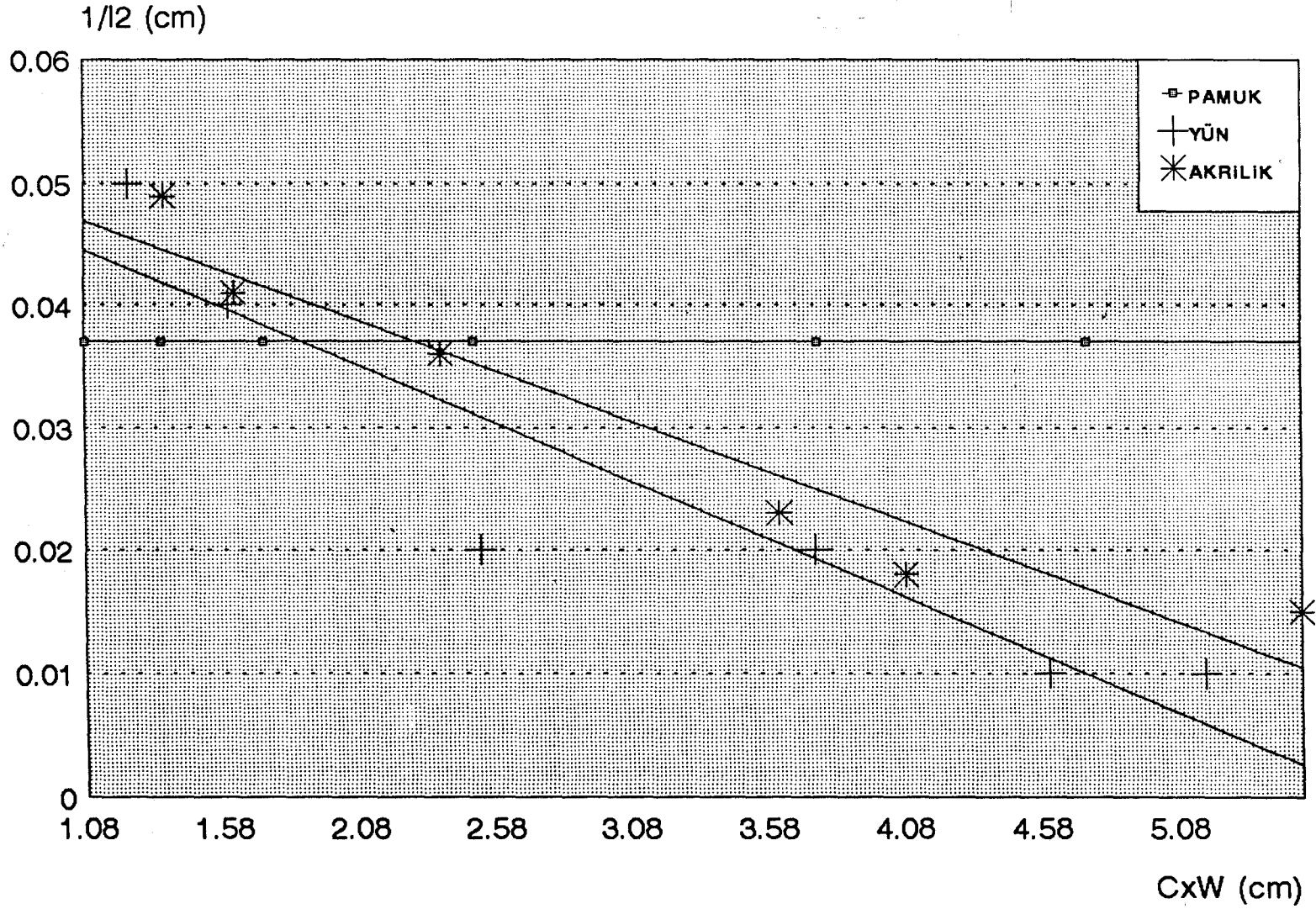
GRAFİK-4

#### 4.3. Kuru Relakse Konumunda cm'deki İlmek Yoğunluğu İle İlmek Boyu İlişkileri

Grafik 5 ve 6 incelendiğinde pamuğun dengeli bir ilmek yoğunluğu gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Fakat akrilik ve yünde doğrunun dışına sapmalar olduğu gözlenmektedir. Bununda nedenini direkt olarak malzemenin özelliğine bağlamak mümkündür.

Grafik 5 ve 6 için geçerli olan ortalama korelasyon katsayısı değeri 0,89216 seviyesindedir.

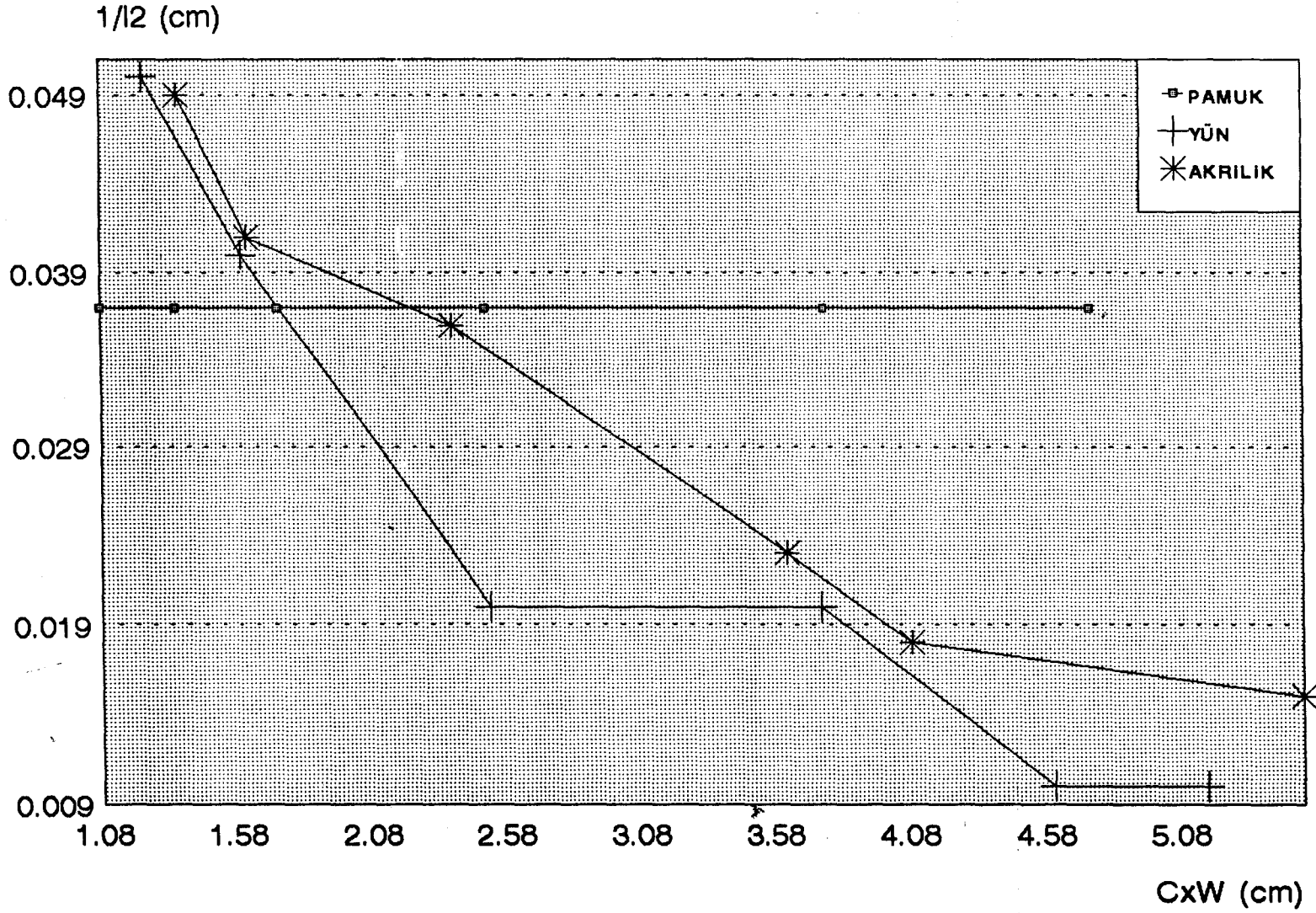
KURU RELAKSE KONUMUNDA  $cm^{-1}$  DEKİ İLMEK YOGUNLUĞU İLE İLMEK BOYU İLİSKİSİ  
(ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)



83

GRAFİK-5

KURU RELAKSE KONUMUNDA cm`DEKİ İLMEK YOGUNLUGU İLE İLMEK BOYU İLİSKİSİ  
(ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)



48

GRAFİK-6

#### 4.4. Kuru Relakse Konumunda C/W'nin Sıklık Faktörü İle İlişkileri

Sıklık faktörü açısından malzemeler incelendiğinde pamuğun farklı bir özellik gösterdiği, yün ve akriliğin birbirine yakın bir hareket içerisinde olduğu izlenmektedir.

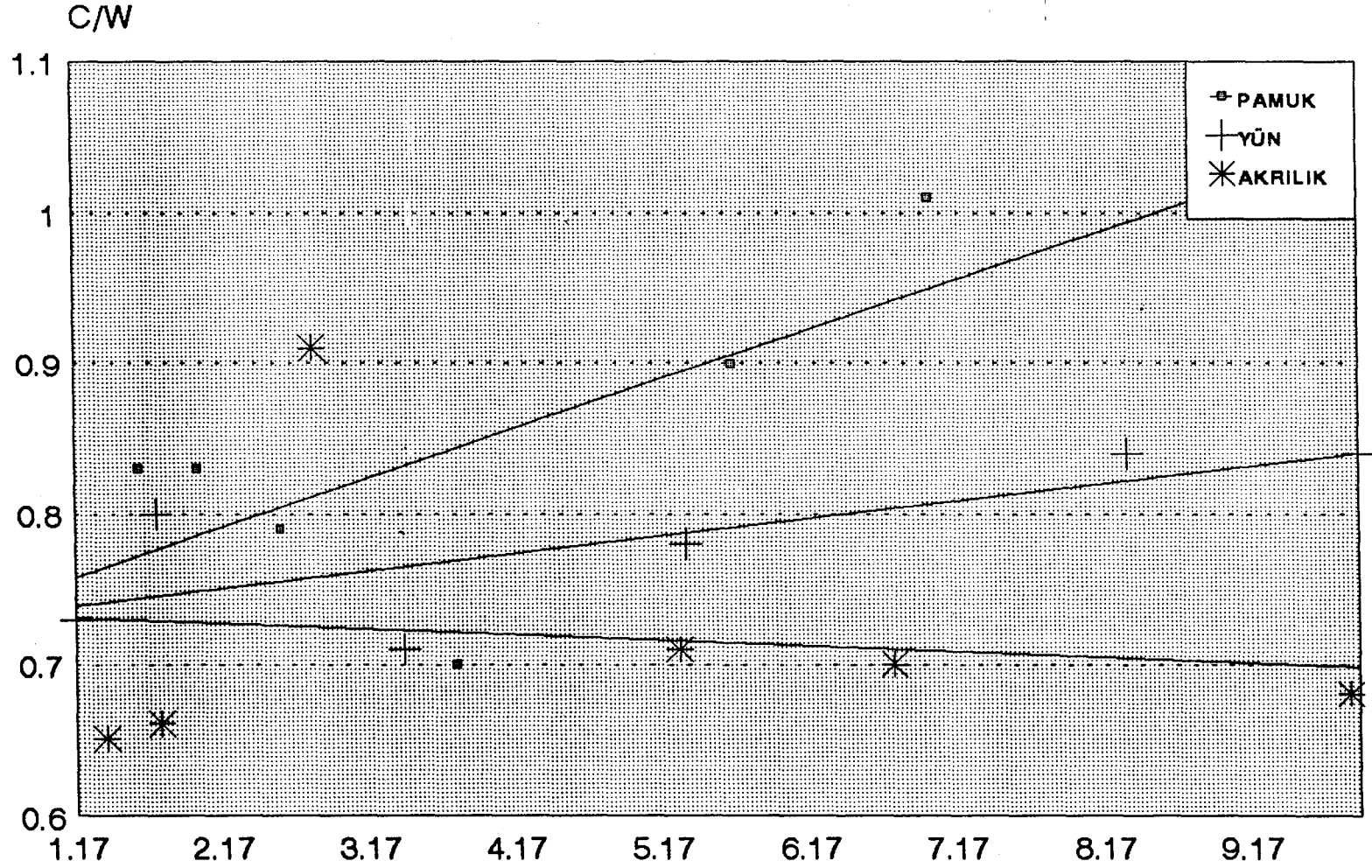
Regresyon doğrusu üzerinde tüm numunelerde belirli bir sapma ortaya çıkmaktadır. Yaptığımız deneyler sonucunda kabul edilebilir bir korelasyondan söz etmek bu tablolar için pek mümkün olamamaktadır.



# KURU RELAKSE KONUMUNDA C/W'NİN SIKLIK FAKTÖRÜ İLE İLİSKİSİ

(ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)

98



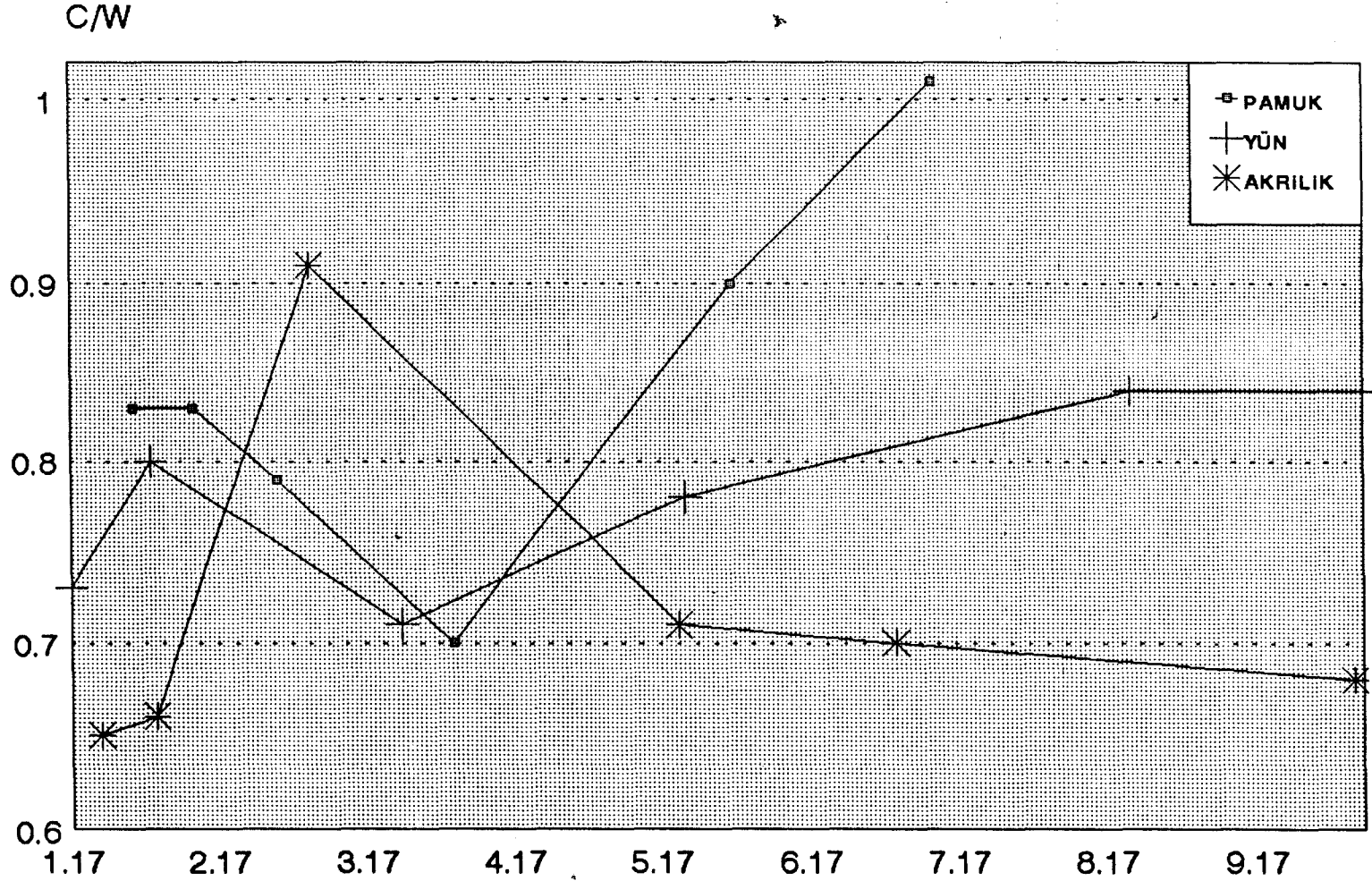
K

GRAFİK-7

# KURU RELAKSE KONUMUNDA C/W'NİN SIKLIK FAKTÖRÜ İLE İLİSKİSİ

(ÖRGÜ MAKİNESİ ÇIKIŞI HAM KUMAS KONUMUNDA)

z8



K

GRAFİK-8

#### 4.5. Sonuç

Bu çalışmada 1x1 rib örgüsünün boyutsal özellikleri, iplik cinsi ve relaksasyon durumuna göre değişimi deneysel olarak incelenmiştir.

Toplam 18 adet 1x1 rib örgüsü değişik sıklıkta örülmüş ve gerekli karşılaştırmaları yapabilmek için ek olarak düz örgü de incelenmiştir.

Kumaşın boyutsal özelliklerindeki iplik cinsinin etkisini görebilmek için, yün, akrilik ve pamuk iplikleriyle kumaş ilmek parametre deneyleri yapılmıştır.

Kumaş numuneleri, her iplik cinsi için, kullanılabilen en sık ve en gevşek sıklık aralığında örülmüştür. Her iplik cinsi için 6 değişik sıklıkta olmak üzere toplam 18 örnek örülmüştür.

Yapılan deneyler ve testler sonucunda:

1) İlmek yüksekliği için elde edilen sonuç;

Örgü türü, ilmek yüksekliğini etkileyen bir faktör olmadığı anlaşılmıştır.

2) İlmek genişliği için elde edilen sonuç;

İlmek genişliği, iplik cinsi ve relaksasyon durumunun yanında örgü türüne de bağlıdır. Yapılan T-testi, ilmek genişliğinin en fazla örgü türüne bağlı olarak değiştiğini göstermiştir.

1x1 rib örgü için yapılmış önceki deneysel çalışmaların sonuçları ile yaptığımız deneysel çalışmada bulunan sonuçlarla karşılaştırıldığında aralarında azda olsa bir fark olduğu görülmektedir. Uygulanan relaksasyon yöntemlerinin değişik olduğu göz önüne alınırsa, bu farklılık normal sayılabilir.

## KAYNAKLAR

- 1) TASMACI M., Yrd.Doç.Dr. "Örmecilik Temel Kültür Bilgileri" Tekstil-Teknik sayı:2 sayfa:19-22 1982
- 2) TASMACI M., Yrd.Doç.Dr. "Örmecilik Temel Elemanları ve Önemli Kavramlar" Tekstil-Teknik Nisan 85 sayfa:2-3-4-5
- 3) İŞGÖREN E., "Temel Örme Sistemleri" Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi İstanbul 1986
- 4) TOMKINS F., The Science of Knitting, Wiley New-York 1914
- 5) DOYLE P.J., Journal of the Textile Institute 44,561 1953
- 6) MUNDEN D.L., Journal of the Textile Institute 50,448 1959
- 7) MUNDEN D.L., LEIGH B.G., CHELL F.N., Journal of the Textile Institute 54,135 1963
- 8) LEAF G.A.V., Brit. J. Appl. Phys 9,71 1958
- 9) HEPWORTH R.B. Ph.D. Thesis, University of Leeds 1971
- 10) KURBAK A., 4. Tekstil Sempozyumu Özel Sayısı, Bursa TMMOB Mak. Müh. Odası Yayını
- 11) SMIRFITT J.A., Journal of the Textile Institute 56,248-298 1965
- 12) NATKANSKI K.B., Ph.D. Thesis, University of Leeds 1967
- 13) KNAPTON J.J.F., AHRENS F.J., INGENTHON W.W., FONG W., Textile Research Journal, 38,1013 1968
- 14) KURBAK A., Ph.D. Thesis, University of Leeds 1982
- 15) WOLFAARDT C., KNAPTON J.J.F., Journal of the Textile Institute 62,561 1971
- 16) KNAPTON J.J.F., FONG W., Textile Research Journal, 41,894 1971
- 17) LEAF G.A.V., Journal of the Textile Institute 51,61 1960

- 18) MUNDEN D.L., Hosiery Times Apr, 43 1961
- 19) SHINN W.E., Textile Research Journal 25,270 1955
- 20) POSTLE R., Appl. Polymer Symp. No.18,1419 1971
- 21) BAŞER İ., "Tekstil Kimyası ve Teknolojisi" İstanbul Üniversitesi yayınları sayı:3124, Mühendislik Fakültesi No:52 1983