

5541

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

HAVLU KUMAŞLARDA DOKUMA STRÜKTÜRÜNÜN
BİLGİSAYARDA MODELLENEREK, KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PERVİN ANIŞ

BURSA, ŞUBAT 1989

T. C.

Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

HAVLU KUMAŞLARDA DOKUMA STRÜKTÜRÜNÜN
BİLGİSAYARDA MODELLENEREK, KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PERVİN ANIŞ

Sınav günü:

Jüri üyeleri:

BURSA, ŞUBAT 1989

ÖNSÖZ

Havlu kumaşlardan beklenen özelliklerin başında, iyi nem alabilmeleri gelir. Nem almayı etkileyen pek çok strüktür özelliği vardır. Bu özelliklerin optimize edilmesi ve en iyi nem alabilen strüktüre ulaşılabilmesi önemlidir.

Üretimde sadece estetik tasarım parametreleri ve ekonomik parametreler değil, aynı zamanda kalite faktörleri gözönünde bulundurulmalıdır.

Havlu dokumaların en önemli niteliklerinden nem alma özelliğinin dokuma boyutlarında incelenmesine yönelik bu araştırma, havlu konusuna farklı bir bakış açısı getirecektir. Ve bu özelliğin maksimize edilebilmesi için terbiye boyutunda yapılması gereken çalışmalara temel olacaktır.

Şubat 1989

Pervin Anış

ÖZET

Tezin ilk bölümünde, havlu kumaşlar genel olarak tanı-
tılmış; tarihçesi ve teknolojisi incelenmiştir.

İkinci bölümde, havın geometrisi vedokunabilirliği in-
celenmiş, nem alma üzerine etki eden strüktür özellikleri tek
tek gözden geçirilmiştir. Elde edilen verilerle optimum özel-
likleri sağlayan havlu kumaşın bilgisayarda programlanması
yapılmıştır.

Üçüncü bölümde kurulan modelin pratikte uygulanabilir-
liği araştırılmış ve son bölümde sonuçlar tartışılmıştır.

ABSTRACT

In the first part of this thesis, towelling fabrics are introduced in general and history and technology of towelling fabrics are given.

In the second part, the geometry of pile and the weavability of the terry fabric are examined. The structural properties that affect the characteristics of the imbibition are researched in detail. With the aid of obtained data, the structure of terry towelling fabric which provide optimum properties is determined by computerized modelling.

In the third part, the practical applicability of the model is researched and finally, the results are discussed.

TEŐEKKÜR

Bu alıőma esnasında bana yön veren ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. H.Rifat Alpay'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.



<u>İÇİNDEKİLER</u>	<u>Sayfa No</u>
ÇİZELGE LİSTESİ	I
ŞEKİL LİSTESİ	III
TERİMLER VE SEMBOLLER	IV
BÖLÜM 1.GİRİŞ	1
1.1.Havlü kumaşların yapısı	2
1.2.Havlunun tarihçesi	4
1.3.Havlunun Türk tekstil endüstrisindeki yeri	5
1.4.Havlü dokuma teknolojisi ve havın oluşumu	6
BÖLÜM 2.KURAM	
2.1.Havlunun temel geometrisinin incelenmesi	8
2.2.1.Pierce sıkıştırılmış iplikler geometrisi	8
2.1.2.Pierce dairesel iplik geometrisi	12
2.1.2.1.D nin birim olması durumu	12
2.1.2.2.Hav çözgüsü ipliğinin boyunun sabit olması durumu	15
2.1.2.3.Hav çözgüsü ipliğinin yerdeğıştirmesinin sabit olması durumu	18
2.1.3.Bezayağından farklı kumaşların geometrisi	29
2.2.Havlunun teknolojik dokunabilirlik limitleri	31
2.3.Nem çekmeye etki eden strüktür özellikleri	38
2.3.1.Havın incelenmesi	38
2.3.1.1.Hav ipliğinde flambaj yüksekliğinin bulunması	40
2.3.1.1.1.İnce kolonların eksantrik yüklenmesi	40
2.3.1.1.2.Kritik yük	41
2.3.1.1.3.Kritik gerilme	42
2.3.1.1.4.Kesit çekirdeği	42

2.3.1.1.5.Hav ipliğinin kendi ağırlığıyla flambaja uğradığı yüksekliğin hesaplanması	43
2.3.2.Zeminin incelenmesi	51
2.3.2.1.Hav sağlamlığı açısından zemin yapının incelenmesi	51
2.3.2.1.1.Hav sağlamlığı açısından bağlantı yerlerinin önemi	52
2.3.2.2.Nem alma açısından zemin yapının incelenmesi	53
2.3.2.2.1.Dokunun etkisi	53
2.3.2.2.2.Atkı sıklığı değişiminin etkisi	54
2.3.2.2.3.Atkı numarası değişiminin etkisi	55
2.3.2.2.4.Atkı bükümü değişiminin etkisi	56
2.3.2.2.5.Tek veya iki kat iplik kullanımının etkisi	58
2.3.2.2.6.Open-end ve ring iplik kullanımının etkisi	58
2.3.3.Sonuç ve geliştirilen modelin bilgisayarda programlanması	60
BÖLÜM 3.DENEY VE BULGULAR	69
3.1.Havlu kumaş sıklıkları tayini	69
3.2.Havlu kumaşı oluşturan ipliklerin numaralarının tayini	70
3.3.Havlu kumaş ilme-zemin oranı tayini	76
3.4.Su emme yeteneği tayini	76
BÖLÜM 4.TARTIŞMA VE SONUÇ	80
ÖZET	83
Kaynaklar	
Ekler	

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge-2.1.Pierce sıkıştırılmış iplik geometrisinde	
kıvrım-aralık ilişkisi	11
2.2.D nin birim olması durumunda kıvrım	
aralık ilişkisi	14
2.3. $l_1=2$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	16
2.4. $l_1=3$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	16
2.5. $l_1=4$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	17
2.6. $l_1=5$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	17
2.7. $h_1=1$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	19
2.8. $h_1=2$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	19
2.9. $h_1=3$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	20
2.10. $h_1=4$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	20
2.11. $h_1=5$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi	21
2.12.Havlular için ayarlama aralığı(çözgü)	32
2.13.Havlular için ayarlama aralığı(atkı)	33
2.14.Hav iplik numarasına bağlı olarak atkı	
için max. ve min. sıklık değerleri.	34
2.15.Atkı iplik numarasına bağlı olarak	
çözgü için max. ve min. sıklık değerleri	36
2.16.Büküm faktörleri	47
2.17. Değişik numaraların mukavemeti ve	
kopma uzunluğu	48
2.18.Değişik numaraların uzama değerleri	49
2.19.İplik numaralarına bağlı olarak hav yük.	50
2.20. Dokunun nem almaya etkisi	53
2.21.Yüzme sayısının nem almaya etkisi	54
2.22.Atkı sıklığı değişiminin nem almaya etki.	54

Çizelge-2.23. Atkı numarası değişiminin nem almaya etkisi	56
2.24. Atkı bükümünün nem almaya etkisi	56
2.25. tek veya iki kak iplik kullanımının etkisi	58
2.26. Open-end veya ring iplik kullanımının etkisi	59
3.1. Havlu kumaş çözgü sıklıkları	71
3.2. Havlu kumaş atkı sıklıkları	72
3.3. Çözgü iplik numaraları	73
3.4. Atkı iplik numaraları	74
3.5. Hav iplik numaraları	75
3.6. Havlu kumaş ilme-zemin oranı	77
3.7. Su emme yeteneği	78
3.8. Teorik atkı ve çözgü sıklıkları	79

-III-

ŞEKİL LİSTESİ

	SayfaNo
Şekil-1.1.Havlu kumaş kesiti	6
2.1.Sıkıştırılmış iplik kesiti	8
2.2.D nin birim olması durumunda dairesel iplik kesiti	12
2.3.-2.4.Sabit hav yüksekliğinde atkı sıklığı değişimi ile kıvrımın incelenmesi	23
2.5.-2.6.Sabit hav yüksekliğinde atkı sıklığı değişimi ile kıvrımının incelenmesi	24
2.7.Hav ipliği uzunluğu-aralık ilişkisi	26
2.8.Kıvrım-aralık ilişkisi	27
2.9.Hav ipliği uzunluğu-atkı sıklığı ilişkisi	28
2.10.3 atkılı havlular için atkı ve hav iplik numarasına dayanan atkı sıklıkları	35
2.11.3 atkılı havlular için zemin ve hav iplik numarasına dayanan çözgü sıklıkları	37
2.12.Tefeleden önce ipliklerin konumu	38
2.13.Flambaj olayı	39
2.14.İnce kolonların eksantrik yüklenmesi	41
2.15.Çeşitli tekstil elyafı için gerilme -şekil değiştirme diagramı	45
2.16.Hav bağlantı şekilleri	52
2.17.Atkı sıklığı değişiminin nem almaya etkisi	55
2.18.Büküm faktörünün nem almaya etkisi	57
2.19:Open-end ve Ring ipliklerin boya tüketimi	59
2.20.Zemin örgünün optimum yerleşimi	67
2.21.Hav ipliğinin optimum yerleşimi	67
2.22Maksimum nem alabilen havlu strüktürü	68

TERİMLER VE SEMBOLLER

d_1 :Çözgü ipliği çapı

d_2 :Atkı ipliği çapı

P_1 :Çözgü iplikleri eksenler arası uzaklığı

P_2 :Atkı iplikleri eksenler arası uzaklığı

θ_2 :Çözgü eksenine kumaş düzlemi arasındaki max. açı

θ_1 :Atkı eksenine kumaş düzlemi arasındaki max. açı

l_1 :Çözgü ipliğinin boyu

l_2 :Atkı ipliğinin boyu

h_1 :Çözgü ekseninin max. yerdeğiştirmesi

h_2 :Atkı ekseninin max. yerdeğiştirmesi

c_1 :Çözgü kıvrımı

c_2 :Atkı kıvrımı

D :Çözgü ve atkı çapları toplamı

$E_w/1000\text{tex}$:Zemin ipliği için temel ayar değeri

$E_s/1000\text{tex}$:Atkı için temel ayar değeri

E_w :cm.deki zemin ipliği sayısı

E_s :cm.deki atkı sayısı

s :Atkı grubundaki atkı sayısı

L :Havı oluşturacak iplik uzunluğu

P_{cr} :Kritik yük

σ_{cr} :Kritik gerilme

A :İplik kesit alanı

ρ :İplik yoğunluğu

ϵ :Birim uzama

E :elastisite modülü

I.GİRİŞ

Havlü, havlu yapımı için kullanılan değişik kumaşlara uygulanan genel bir terimdir. Eskiden havlular sadece keten ve pamuk ipliklerinden yapılırdı.Fakat bugün pamuk-eğrilmiş rayon harmanları da kullanılmaktadır. Havlunun tanımı şöyle yapılabilir:Havlü, absorblama kalitesinin arttırılması için, düşük bükümlü kaba ipliklerle dokunan gevşek bir dokumadır.Havlü kumaşların tipik örnekleri crash,huckaback,honeycomb ve terry'dir.

Havlü kumaşlar, banyo havlusu, bornoz, banyo paspası, el havlusu, peçete ve çocuk bezleri, cam bezi (cam elyaftan yapılmış bir çeşit kumaş), temizlik giysisi, elbiselik gibi değişik kullanım amaçları için, çeşitli kalitelere yapılırlar. Dünyada banyo havlusu satışında terry veya Türk Havlusu olarak bilinen tür üstünlüğünü koruyagelmekle beraber, el havlusu satışının önemli bir bölümünü Tovvlias (honeycomb ve huckaback dokumadan yapılan havlular olarak bilinen) teşkil eder.

Bir havlu kumaşta arzu edilen özellikler şunlardır: Is-laklık, katılık, eğilip bükülmezlik,sertlik veya kayganlık hissedilmeksizin mümkün olduğunca fazla su absorblayabilmeli,yumuşak olmalı,elde tok hissedilebilmeli ve yine yapısı sıkı olmalıdır.Keza oldukça iyi giyilebilmesi ve tekrarlanan yıkamalardan sonra tüylenmeye meyilli olmamasıda önemlidir.

Bu çalışmada önce tüm havlu kumaş strüktürleri tanıtılacak ve özellikle Türk Havlusu olarak bilinen Terry'nin temel strüktürü incelenecek;bu strüktürün kalitesini belirleyen nem alma;hav mukavemeti,havyüksekliği, atkı ve çözgü sıklıkları açısından etüd edilecektir.

2/20s pamuk çözgü ve atkı olarak verir. Watson ise bu özellikleri 36 çözgü/inch, 18 lea (120-130yarda arasında değişen bir ölçü) ve 44 atkı/inch, 22s lea, keten olarak verir.

Terry, bir veya her iki yüzünde tezgahta şekil verilen çözgü havına sahip pamuklu bir kumaştır. Genelde 3 veya 4 atkı gruplu dokumalar kullanılır. 5 ve 6 atkılı gruplar da mevcuttur. Fakat 6 atkılı yapı çok sert ve mukavimdir. İplik numarası ve sıklığı farklı olan çeşitli kalitelerde havlular yapılır. Watson'a göre tipik özellikleri hav çözgüsü 2/20s, zemin çözgüsü 2/18s, atkı 16s, çözgü sıklığı 50 çözgü/inch ve atkı sıklığı 58 atkı/inch'dir. 100 yardalık bir terry için 500 yarda hav çözgüsüne, 102 yarda zemin çözgüsüne ihtiyaç duyulur. Havlular üzerinde çalışmalar yapan Dorkin ise şu özellikleri bulmuştur. 8.3s pamuk çözgü, 10.4s pamuk atkı, 40 çözgü/inch ve 39 atkı/inch'dir.

Böylece havlularda kullanılan sıklık ve numara ranjı çok geniş olmasına rağmen, kullanılan dokuma sayısının birkaç taneye bağımlı olduğu görülmektedir. Elbetteki tüm dokumalarda amaç gramajı 5 ve 7 ounces arasında değişen, yumuşak, emici, kalın bir dokuma yapmaktır. (17, 21)

I.2.Havlunun Tarihçesi

Eğer havlunun geçmişini takip edersek, onun diğer dokulara nazaran daha genç bir tarihe sahip olduğunu görürüz. Geçen yüzyılın sonlarında kırılabilen ve çekilebilen tefe çubuğu ile havlu dokuların üretildiği biliniyordu.Fakat havlunun doğuşu hala açıklanamamıştır.

Manchester Textil Enstitüsü havlu dokumacılığın gelişimini araştırmış ve bunun ilk defa Ön Asya'da yani Türkiye'de kullanıldığını tesbit etmiştir. Bu yer muhtemelen Bursa'dır.İlk havlunun normal dokuma esnasında hatalı bir çalışmadan dolayı oluştuğu tahmin edilmektedir. Yapılan araştırmalarda havlu dokusunun XVIII. yüzyılda Bursa kadifelerinden sonra Bursa'da dokunduğu tesbit edilmiştir.

İlk defa Bursa'da dokunan bu havlular, daha sonra Türkiye'ye ziyarete gelen İngiliz "Henry Christie" tarafından beğenilmiş ve İngiltere'ye götürülmüştür.

1850 yılında "Samuel Hold" dokuma makinasında havlu mekanizması patenti olarak özellikle tek yüzlü havlunun mekanik olarak dokunmasını sağlamıştır. Bu patent daha sonra "Christie ve oğulları"üzerine aktarılmıştır.

1852 yılından itibaren de havlu dokumaları için ilk mekanik dokuma makinaları üretimine başlanmıştır.Havlunun dokuma makinasının imaliyle havlu üretiminde hızlı bir tempo içinde gelişme göstermiştir.Bugün havlu dokumacılığı tekstil endüstrisi içinde önemli bir yer tutar.(2)

I.3. Havlunun Türk Tekstil Endüstrisindeki Yeri

Havlunun Türk tekstil endüstrisinde ayrı bir yeri vardır. Bu yeri almasında, havlunun bizim bulduğumuz bir doku olması ve tamamen yerli üretimi olan tezgahlarda dokunabilmesinin büyük bir payı vardır. Bu nedenle; havluculuk daha çok havlu makinası imal eden şehirler civarında gelişmiştir. Bugün belli başlı havlu üretim merkezlerimiz Bursa, Denizli ve Gaziantep'dir.

Bizde, havlular genellikle el, yüz, banyo ve plaj havlusu ile bornozluk kumaş olarak dokunmaktadır. Daha sonra, bunların bir kısmı normal havlu olarak, bir kısmı da kesme makinalarından geçirilerek kadife havlu şeklinde piyasaya sürülmektedir. Yine bu havlular, desen itibariyle, düz, armür desenli, jakar desenli ve baskı desenli olabilmektedir.

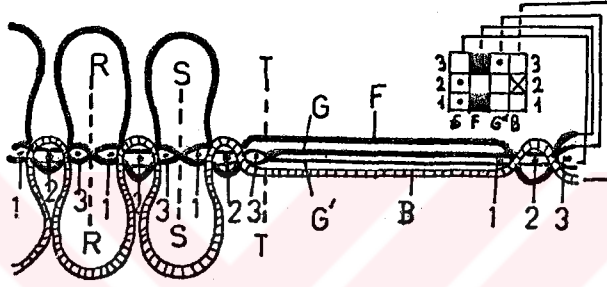
Geçen yıllara kadar tamamen iç tüketime yönelik üretim yapan firmalar, ülkemizde başlayan ihracat seferberliğinde yerini almıştır. Böylece, tekstil ihracat ürünleri içerisinde havluda girmiştir. Bugün Libya'ya, Orta Doğu'ya, Fransa'ya ihracat yapan firmalarımız vardır.

Avrupa ülkeleri ise, havlu üretmelerine rağmen, kaliteli havluları Amerika'dan, düşük kaliteli havluları Doğu Avrupa'dan ithal etmektedirler.

Türkiye gerekli önemi verdiği takdirde, Avrupa'da da söz sahibi olacak ve havlu, Türk tekstil endüstrisindeki yerini alacaktır. Bu nedenlerden dolayı Türk havlularının kalitesini arttıracak ve onların dünya piyasasında hakettiği yere oturmasını sağlayacak çalışmaların yapılması son derece önemlidir.

I.4.Havlu Dokuma Teknolojisi ve Havın Oluşumu

Hav ilmeklerinin şekillendirilmesinde bir çok havlu hareketi çeşidi kullanılır. Ancak hepsinde de amaç, kumaş çizgisine çok yakın bir mesafede arka arkaya iki atkı atmak ve bunları izleyen 3. bir atkıdan sonra tefelemeyi gerçekleştirmektir.



Şekil-I.1.Havlu kumaş kesiti

Şekil-I.1.de iki yüzlü havlu kumaşların kesiti verilmiştir. Burada zemin ve hav çözgü ipliklerinin, atkı iplikleriyle ilişkisi görülmektedir. Noktalı dikey çizgilerle gösterilen RR, SS, TT çizgileri 1,2 ve 3 numaralı atkıları, tekrarlayan üçlü gruplar halinde bölmektedir. Şeklin sağında üçlü atkı grubu görülmektedir. Ve kumaşın dokumasına daha önceden dahil edilmiştir. Zemin iplikleri olan G ve G' ile, kumaşın yüzü ve tersinin hav iplikleri olan F ve B şeklin sağında verilen dokuma deseninde kendilerine karşılık gelen karelere oklarla işaretlenmiştir. Kumaş dokunurken G ve G' ipliklerini taşıyan zemin çözgü salma mekanizması, bu ipliklerin her zaman gergin durması için kuvvetlice gerilmiştir. 1. ve 2. atkılar açılan ağızlıktan içeri atılırlar. Ancak her atkı atıldığında, tefe tarafından kumaş çizgisine kadar vurulmazlar. Fakat 3. atkı atıldıktan sonra, tefenin kuvvetlice vurması ile 3 atkısında TT noktasın-

dan kumaşa dahil edilmesi sağlanır. 3 atkının atılmasından sonra, tefenin salınımı esnasında, hav çözgü iplikleri olan F ve B ya bol bırakılır yada çok hafif bir germe ile aşağıda bırakılırlar.

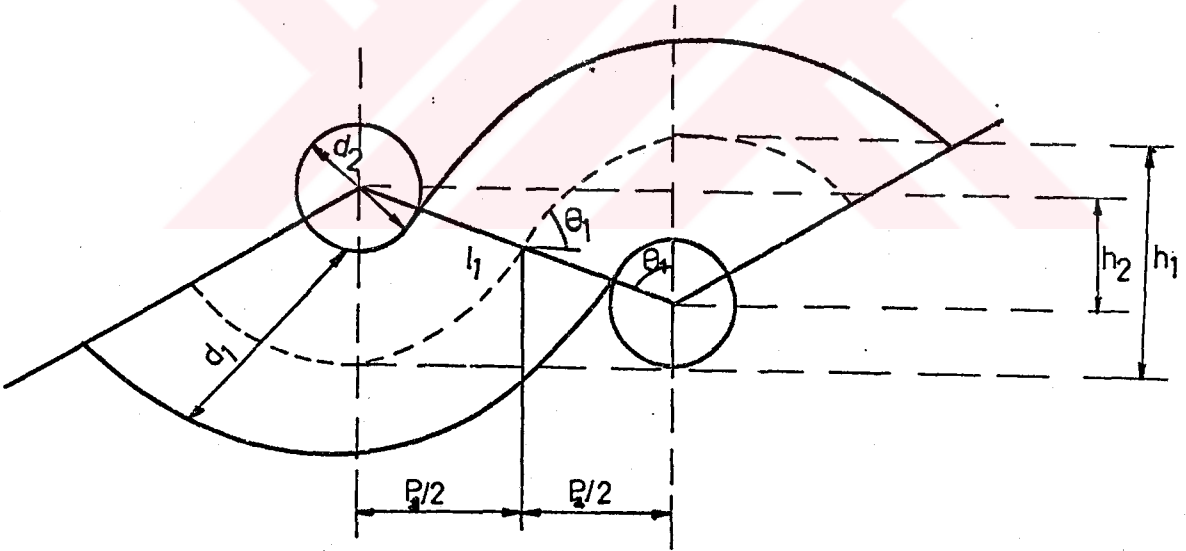
1 ve 2 atkıları, gergin zemin iplikleri olan G ve G' tarafından oluşturulan ağızlıkta bulunmaktadır. Böylece 1. ve 2. atkılar 3.atkı ile ön tarafa sürüldüğünde hiç bir engel olmamaktadır. öte yandan F ve B iplikleri 1 ve 2 atkıları arasında kumaşın bir yüzünden öbür yüzüne değişirler ; iki atkının birleştiği noktada sıkıca tutunurlar. Her üç atkıda tefelenirken, bu birleşme noktası kumaş çizgisine hareket ettirilir. Sonuçta gevşek hav çözgü ipi oluşturulur. Böylece şekil 1.1 de görüldüğü gibi biri kumaşın yüzünde diğeri arkasında olmak üzere iki ilmek dizisi oluşur. (18)

2. KURAM

2.1.HAVLUNUN TEMEL GEOMETRİSİNİN İNCELENMESİ

Havlu yapısının bilgisayarda modellenmesine geçilmeden önce literatürde belirtilen Pierce,Hamilton, Love, Kemp kumaş geometrileri incelenmiş ve hav yapısına uygunluğu nedeniyle Pierce modeli üzerinde çalışılmıştır. Havluda incelenmesi gereken, hav yapısına özellik kazandıran kıvrım faktörüdür. Bu bölümde kıvrım-aralık, kıvrım-yükseklik ilişkileri üzerinde durulacaktır.Önce temel olarak Pierce yapı geometrisinde iki değişik konum için kıvrım-aralık ilişkisi incelenmelidir.

2.1.1.Pierce sıkıştırılmış iplikler geometrisi



Şekil-2.1.Sıkıştırılmış iplik kesiti

Bu kesit, kumaş düzlemine dik olarak bir çözgü ipliğinin ekseninden alınmıştır.

Kullanılan sembollerin anlamları şöyledir:

Çözgü ipliklerinin çapı..... d_1 ,

Atkı ipliklerinin çapı..... d_2 ,

- Çözümlü ipliklerinin eksenler arası uzaklığı..... P_1
Atkı ipliklerinin eksenler arası uzaklığı..... P_2
Çözümlü eksenleriyle kumaş düzlemi arasındaki max. açı..... θ_1
Atkı eksenleriyle kumaş düzlemi arasındaki max. açı..... θ_1
Çözümlü ipliğinin boyu..... l_1
Atkı ipliğinin boyu..... l_2
Çözümlü ekseninin max. yerdeğiştirmesi..... h_1
(kumaş düzlemine dik olarak)
Atkı ekseninin max. yerdeğiştirmesi..... h_2
Çözümlü kıvrımı (yüzde değil kesir olarak)..... c_1
Atkı kıvrımı (yüzde değil kesir olarak)..... c_2

Geometrik bağıntılarının ölçü biriminden bağımsız olduğu bilinmektedir.Genel formu sürdürmek için, ölçüyü belirleyen temel uzunluk, çapların toplamı olan

$$D=d_1+d_2 \dots \dots \dots \text{olacaktır.}$$

Aranan bağıntılar, kumaş strüktürünün gözlemlenebilir niceliklerinden olan sıklık (veya aralık), numara (veya çap) ve kıvrım arasındadır.Aşıkar geometrik bağıntılardan yararlanarak, bunlar l ve θ cinsinden bulunabilir.

Çözümlü ipliğinin boyu:

$$l_1/2 = D/2 \cdot \theta_1$$

$l_1 = D \cdot \theta_1$ dir. D 'nin birim olması durumunda:

$$l_1 = \theta_1.$$

Atkı iplikleri eksenler arası uzaklığı:

$$P_2/2 = D / 2 \cdot \sin\theta_1$$

$P_2 = D \cdot \sin\theta_1$ dir. D 'nin birim olması durumunda:

$$P_2 = \sin\theta_1.$$

Çözümlü ekseninin maksimum yerdeğiştirmesi:(kumaş düzlemi-

ne dik olarak)

$$h_1 = (l_1 - D\theta_1) \sin\theta_1 + D (1 - \cos\theta_1)$$

$$h_1 = (D\theta_1 - D\theta_1) \sin\theta_1 + D (1 - \cos\theta_1)$$

$$h_1 = D(1 - \cos\theta_1)$$

D'nin birim olması durumunda:

$$h_1 = (1 - \cos\theta_1) \dots\dots\dots(3) \text{ dir.}$$

Çözümlü kıvrımı:

$$c_1 = l_1 / p_2 - 1 \dots\dots\dots(4) \text{ dir.}$$

Bu durum için kıvrım-aralık ilişkisi çizelge-2.1 den izlenebilir. (θ nın değişimine bağlı olarak)

Çizelge-2.1.Pierce sıkıştırılmış iplik geometrisinde
kıvrım-aralık ilişkisi

θ_1	l_1	$p_2 = \sin \theta_1$	$l_1 - p_2$	$c = l_1 / p_2 - 1$
5.73°	0.1	0.0998	0.0002	0.02
11.46°	0.2	0.1987	0.0013	0.0065
17.19°	0.3	0.3956	0.0045	0.0148
22.92°	0.4	0.3894	0.0106	0.0272
28.66°	0.5	0.4796	0.0206	0.0425
34.39°	0.6	0.5648	0.0354	0.0623
40.12°	0.7	0.6444	0.0558	0.0862
45.85°	0.8	0.7176	0.0826	0.1148
51.59°	0.9	0.7836	0.1167	0.1485
57.32°	1.0	0.8417	0.1585	0.1880
63.05°	1.1	0.8914	0.2088	0.2340
68.78°	1.2	0.9322	0.2680	0.2872
74.52°	1.3	0.9637	0.3364	0.3480
80.25°	1.4	0.9855	0.4146	0.4205
85.98°	1.5	0.9975	0.5025	0.0503
90.00°	$\pi/2$	1.0000	0.5708	$c_{max} = 0.57$

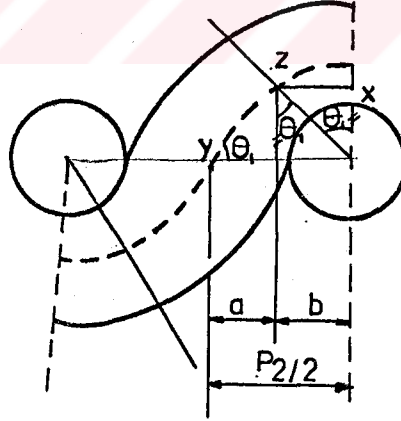
2.1.2. Pierce Dairesel İplik Geometrisi

Matematiksel incelemede ilk aranan, iplik boyutu, aralıkları ve eğilmeleri arasındaki ilişkilerdir. Bu amaçla ilk olarak iplikler, düzenli tekrarlanan biçimde esnek, dairesel silindirler olarak kabul edilecektir.

Pratik amaçlarla p_1 , p_2 , c_1 , c_2 ve D yi birbirine bağlayan temel denklem en iyi l ve θ nin belirli aralıkları için hesaplanan p , h , ve c değerlerinin tablo haline konmasıyla elde edilir.

Burada havın temel yapısını oluşturmak üzere, D nin, l nin ve h in sabit olma durumları gözönünde bulundurularak üç temel durum için tablolar oluşturulacaktır.

2.1.2.1. D'nin Birim Olması Durumu



Şekil-2.2.D'nin birim olması durumunda dairesel iplik kesiti

Kullanılan notasyonlar daha önce belirtildiği gibi olmak üzere;

Çözgü ipliğinin boyu:

$$\cos\theta_1 = x / D/2 \quad , \quad x = D/2 \cdot \cos\theta_1$$

$$\sin\theta_1 = x/y = D/2 \cdot \cos\theta_1 / y \quad , y = D/2 \cdot \cos\theta_1 / \sin\theta_1 = D/2 \cdot \cot\theta_1$$

$$l_1/2 = y + z = D/2 \cdot \cot\theta_1 + D/2 \cdot \theta_1$$

$$l_1 = D \cdot \cot\theta_1 + D \cdot \theta_1$$

D'nin birim olması durumunda:

$$l_1 = \cot\theta_1 + \theta_1 \dots\dots\dots(5) \text{ dir.}$$

Atkı iplikleri eksenler arası uzaklığı:

$$\begin{aligned} \cos\theta_1 &= a/y \quad , \quad a = \cos\theta_1 (D/2 \cdot \cos\theta_1 / \sin\theta_1) \\ a &= D/2 \cdot \cos^2\theta_1 / \sin\theta_1 \end{aligned}$$

$$\sin\theta_1 = b/D/2 \quad , \quad b = \sin\theta_1 \cdot D/2$$

$$\begin{aligned} p_2/2 &= a + b \\ &= D/2 \left(\sin\theta_1 + \frac{\cos^2\theta_1}{\sin\theta_1} \right) \end{aligned}$$

$p_2 = D \operatorname{cosec}\theta_1$ D nin birim olması durumunda

$$p_2 = \operatorname{cosec}\theta_1 \text{ dir.}$$

Çözümleri:

$$c_1 = l_1/p_2 - 1 \text{ dir.}$$

Bu durum için elde edilen sonuçlar çizelge 2.2 de gösterilmiştir.

Çizelge-2.2. D nin birim olması durumunda strüktür özellikleri

l_1	l_1-p_2	θ_1 (radyan)
1.6	0.498	1.138
1.7	0.413	0.890
1.8	0.365	0.771
1.9	0.331	0.691
2.0	0.305	0.631
2.1	0.283	0.583
2.2	0.265	0.543
2.3	0.249	0.509
2.4	0.236	0.480
2.5	0.224	0.455
2.6	0.214	0.432
2.7	0.204	0.412
2.8	0.195	0.394
2.9	0.188	0.377
3.0	0.180	0.362

(kaynak No:15)

2.1.2.2. Hav Çözüğü İpliğinin Boyunun Sabit Olması

Durumu

Çözgü ekseninin maximum yerdeğiştirmesi:

$$h_1 = (l_1 - D\theta_1) \cdot \sin\theta_1 + D (1 - \cos\theta_1) \dots \dots \dots (8) \quad \text{dir.}$$

Atkı iplikleri eksenler arası uzaklığı:

$$p_2 = (l_1 - D\theta_1) \cdot \cos\theta_1 + D \sin\theta_1 \dots \dots \dots (9) \quad \text{dir.}$$

Çözgü kıvrımı:

$$c_1 = l_1 / p_2 \text{ dir.}$$

Burada hav çözgüsü ipliği boyu 2mm. den 5mm. ye kadar değiştirilerek tablolar oluşturulmuştur.

Çizelge-2.3. $l_1 = 2$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi

teta	h1	p2	c1
.1	.1946794	1.990341	4.852772E-03
.2	.3775382	1.962789	1.895809E-02
.3	.5470478	1.919592	4.188788E-02
.4	.7020085	1.863116	7.347048E-02
.5	.8415557	1.795799	.1137102
.6	.9651639	1.720112	.1627147
.7	1.072641	1.638513	.2206193
.8	1.164121	1.553404	.287495
.9	1.24005	1.467098	.3632356
1	1.301169	1.381773	.4474155
1.1	1.348491	1.299444	.5391202
1.2	1.383274	1.221925	.6367613
1.3	1.406992	1.150807	.7379105
1.4	1.421303	1.08743	.8391991
1.5	1.42801	1.032864	.9363643
1.6	1.429029	.9878937	1.024509

Çizelge-2.4. $l_1 = 3$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi

teta	h1	p2	c1
.1	.2945128	2.985346	.0049088
.2	.5762075	2.942856	1.941788E-02
.3	.8425679	2.874929	.043504
.4	1.091427	2.784177	7.751775E-02
.5	1.320981	2.673382	.1221742
.6	1.529806	2.545448	.1785746
.7	1.716859	2.403355	.2482553
.8	1.881477	2.250111	.3332678
.9	2.023377	2.088708	.4362947
1	2.14264	1.922075	.5608128
1.1	2.239698	1.75304	.711313
1.2	2.315313	1.584283	.8936012
1.3	2.37055	1.418306	1.1152
1.4	2.406753	1.257397	1.385882
1.5	2.425506	1.1036	1.718375
1.6	2.428603	.958694	2.129257

Çizelge-2.5. $l_1 = 4$ durumu için kıvrım aralık ilişkisi

teta	h1	p2	c1
.1	.3943462	3.98035	4.936815E-03
.2	.7748768	3.922922	1.964796E-02
.3	1.138088	3.830266	4.431403E-02
.4	1.480845	3.705238	7.955277E-02
.5	1.800407	3.550964	.1264546
.6	2.094449	3.370783	.1866678
.7	2.361076	3.168197	.2625479
.8	2.598833	2.946818	.3573966
.9	2.806704	2.710318	.4758417
1	2.984111	2.462378	.6244463
1.1	3.130906	2.206636	.8127143
1.2	3.247352	1.94664	1.054823
1.3	3.334108	1.685805	1.372754
1.4	3.392203	1.427364	1.802369
1.5	3.423	1.174337	2.406176
1.6	3.428176	.9294941	3.303416

Çizelge-2.6. $l_1 = 5$ durumu için kıvrım-aralık ilişkisi

teta	h1	p2	c1
.1	.4941796	4.975354	4.953623E-03
.2	.9735462	4.90299	.019786
.3	1.433608	4.785602	4.480064E-02
.4	1.870263	4.626299	8.077753E-02
.5	2.279832	4.428547	.1290385
.6	2.659092	4.19612	.1915772
.7	3.005294	3.933039	.2712815
.8	3.316189	3.643524	.3722978
.9	3.590031	3.331928	.5006328
1	3.825582	3.00268	.6651793
1.1	4.022113	2.660232	.8795354
1.2	4.179391	2.308998	1.165442
1.3	4.297667	1.953303	1.559767
1.4	4.377652	1.597331	2.130222
1.5	4.420495	1.245074	3.015825
1.6	4.42775	.9002944	4.553739

Çizelgelerden gözlenen sonuçlar şöyle sıralanabilir:

1-Başlangıçta kıvrım değeri yaklaşık olarak (l_1-1) 'e eşittir. Fakat hav yüksekliği arttıkça kıvrım değerinin hav yüksekliğine yaklaştığı görülmektedir.

2-Hav yüksekliğinin artmasına bağlı olarak p_2 (aralık) azalmakta, dolayısıyla bunun tersi olan maximum sıklık ve maximum dokunabilirlik artmaktadır.

3- θ 'nın büyümesine bağlı olarak, c_1 kıvrım ve h_1 yerdeğiştirme artmaktadır.

Bulunan sonuçlar mantıklıdır. Ancak havın yapısını l_1 'e değil de h_1 'e bağlı olarak incelemek daha uygundur.

2.1.2.3.Hav Çözgüsü İpliğinin Yerdeğiştirmesinin

Sabit Olması Durumu (Hav yüksekliğinin sabit olması durumu)

Atkı ipliklerieksenler arası uzaklığı:

$$p_2 = (l_1 - D\theta_1) \cos\theta_1 + D \cdot \sin\theta_1 \text{ dir.}$$

Hav çözgüsü ipliği boyu:

$$l_1 = h_1 - D(1 - \cos\theta_1)/\sin\theta_1 + D\theta_1$$

Çözgü kıvrımı:

$$c_1 = l_1/p_2 - 1$$

Burada hav çözgüsü ipliğinin yerdeğiştirmesi yani hav yüksekliği 1mm. den 5mm.ye kadar değiştirilecektir.

Çizelge-2.7. $h_1 = 1$ için l_1, p_2, c_1 değerlerinin θ -ya bağlı olarak değişimi

teta	l_1	p_2	c_1
.1	10.06664	10.01669	4.987598E-03
.2	5.133155	5.03349	1.980043E-02
.3	3.532729	3.383864	4.399252E-02
.4	2.765222	2.567932	7.682836E-02
.5	2.330488	2.08583	.1172954
.6	2.061696	1.771032	.164121
.7	1.887242	1.55227	.2157946
.8	1.771215	1.394008	.2705916
.9	1.693551	1.276606	.3266041
1	1.642093	1.188395	.3817734
1.1	1.608968	1.122073	.4339242
1.2	1.58878	1.072916	.4808047
1.3	1.577616	1.03782	.5201246
1.4	1.572477	1.014765	.5495969
1.5	1.570915	1.002511	.5669798
1.6	1.570788	1.000427	.570118

Çizelge-2.8. $h_1 = 2$ için l_1, p_2, c_1 değerlerinin θ ya bağlı olarak değişimi

teta	l_1	p_2	c_1
.1	20.08333	19.98333	5.004287E-03
.2	10.16664	9.966644	2.006686E-02
.3	6.916593	6.616593	4.534054E-02
.4	5.333155	4.933154	8.108413E-02
.5	4.416318	3.916317	.127671
.6	3.832728	3.232728	.1856018
.7	3.439512	2.739512	.25552
.8	3.165222	2.365222	.3382347
.9	2.970157	2.070157	.4347495
1	2.830488	1.830488	.5463026
1.1	2.731041	1.631041	.6744158
1.2	2.661696	1.461696	.8209646
1.3	2.615436	1.315435	.9882661
1.4	2.587242	1.187242	1.179204
1.5	2.573426	1.073426	1.397395
1.6	2.571215	.9712144	1.647422

Çizelge-2.9. $h_1 = 3$ için l_1 , p_2 , c_1 değerlerinin θ ya bağlı olarak değişimi

teta	l1	p2	c1
.1	30.10002	29.94997	5.00989E-03
.2	15.20013	14.8998	2.015686E-02
.3	10.30046	9.849321	4.580367E-02
.4	7.901088	7.298377	.0825814
.5	6.502147	5.746805	.1314368
.6	5.60376	4.694423	.1937057
.7	4.991782	3.926754	.2712237
.8	4.559231	3.336437	.3664968
.9	4.246763	2.863708	.4829595
1	4.018883	2.47258	.6253803
1.1	3.853115	2.140009	.8005131
1.2	3.734612	1.850475	1.018191
1.3	3.653256	1.593051	1.293245
1.4	3.602007	1.359718	1.649084
1.5	3.575937	1.144341	2.124889
1.6	3.571641	.9420022	2.791542

Çizelge-2.10. $h_1 = 4$ için l_1 , p_2 , c_1 değerlerinin θ ya bağlı olarak değişimi

teta	l1	p2	c1
.1	40.1167	39.91662	5.012632E-03
.2	20.23362	19.83296	2.020216E-02
.3	13.68432	13.08205	4.603791E-02
.4	10.46902	9.663599	8.334577E-02
.5	8.587976	7.577293	.1333833
.6	7.374792	6.15612	.1979612
.7	6.544052	5.113996	.2796359
.8	5.953238	4.307651	.3820149
.9	5.523369	3.657259	.5102482
1	5.207278	3.114672	.671854
1.1	4.975188	2.648977	.8781544
1.2	4.807529	2.239255	1.146933
1.3	4.691076	1.870666	1.507703
1.4	4.616772	1.532195	2.013176
1.5	4.578449	1.215255	2.76748
1.6	4.572068	.9127899	4.008894

Çizelge-2.11. $h_1 = 5$ için l_1 , p_2 , c_1 değerlerinin θ ya bağlı olarak değişimi

teta	l_1	p_2	c_1
.1	50.13339	49.88326	5.014301E-03
.2	25.26712	24.76611	2.022946E-02
.3	17.06818	16.31478	.0461793
.4	13.03695	12.02882	.0838095
.5	10.67381	9.407781	.1345723
.6	9.145824	7.617815	.2005837
.7	8.096322	6.301237	.2848781
.8	7.347246	5.278866	.3918228
.9	6.799975	4.45081	.5278062
1	6.395673	3.756765	.7024415
1.1	6.097262	3.157945	.9307688
1.2	5.880445	2.628034	1.237583
1.3	5.728895	2.148282	1.666734
1.4	5.631537	1.704671	2.303591
1.5	5.580961	1.28617	3.33921
1.6	5.572494	.8835777	5.306739

Tablolardan gözlenen sonuçlar şunlardır:

1. θ_1 büyüdükçe, c_1 kıvrım artmakta, p_2 azalmakta l_1 azalmaktadır.

2. Yerdeğiştirme (hav yüksekliği) yani h_1 arttıkça, θ_1 'in en küçük konumunda l_1 , yani iplik ihtiyacı artmakta fakat θ_1 büyüdükçe iplik ihtiyacı azalmaktadır.

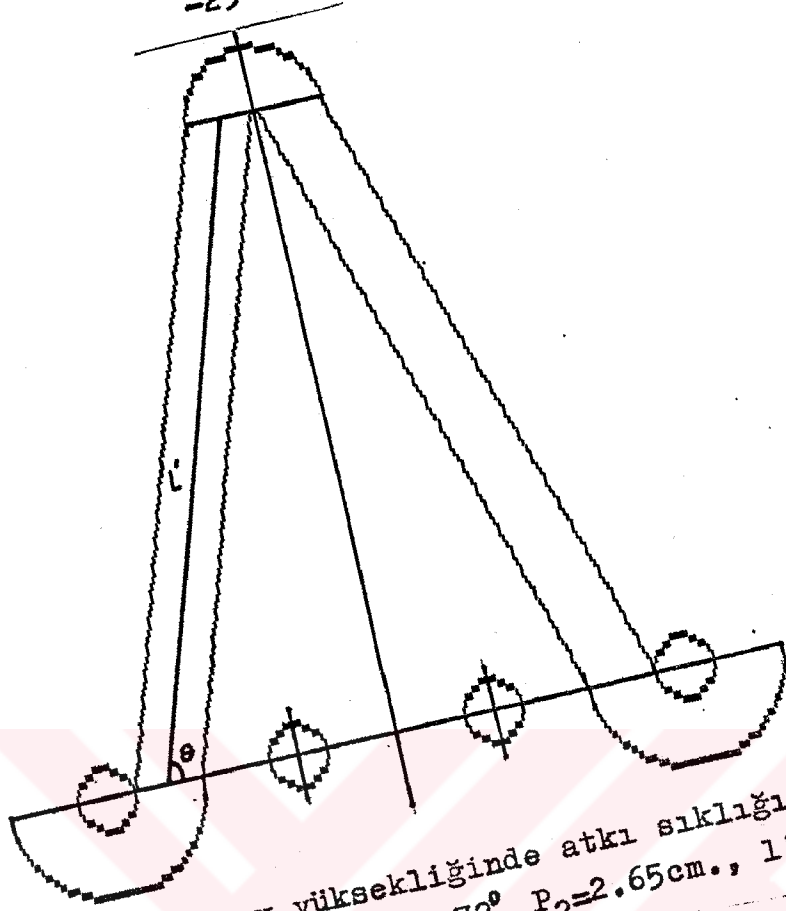
3. Kıvrım değerleri ile h_1 arasındaki fark h_1 büyüdükçe azalmakta, eşitlenmekte hatta büyümektedir.

Hav yüksekliğinin sabit olması konumundaki kıvrım c_1 , θ_1 , l_1 , p_2 arasındaki ilişkiler şu şekilde incelenmiştir:

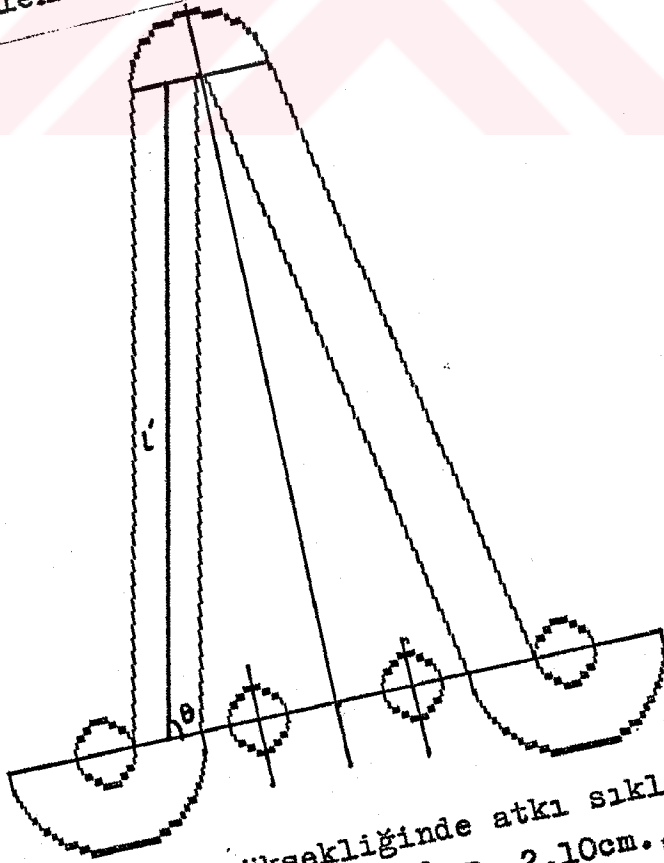
Sabit bir hav yüksekliğinde (örneğin burada 2mm. seçildi.) p_2 yi değiştirmek için atkı sıklığını (n_2) değiştirmek gerekir. Atkı sıklığı ise zemin ipliği ve hav ipliği numarasına bağlı olarak değişir. Burada hav yüksekliğinin sabit olması nedeniyle hav ipliği numarasında sabit olacağından, zemin iplik numarası değiştirilerek p_2 'nin değişimi sağlanmıştır. Ve farklı 4 değişik zemin nosu incelenerek (şekil 2.2, 2.3, 2.4, 2.5) aşağıdaki sonuca varılmıştır.

p_2 büyüdükçe, θ_1 küçülmekte, l_1 büyümekte, c_1 azalmaktadır. Yani sabit hav yüksekliğinde sıklık arttıkça kıvrım artmaktadır.

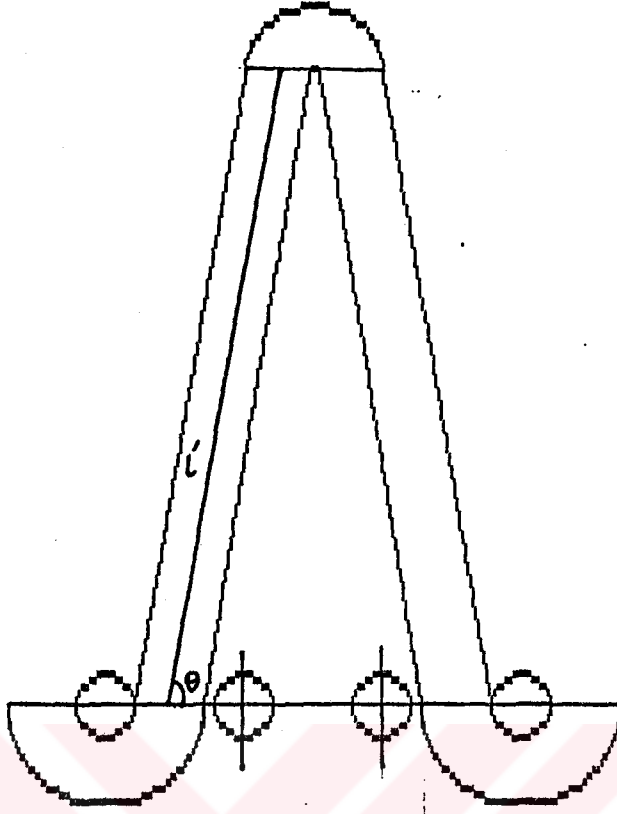
-23-



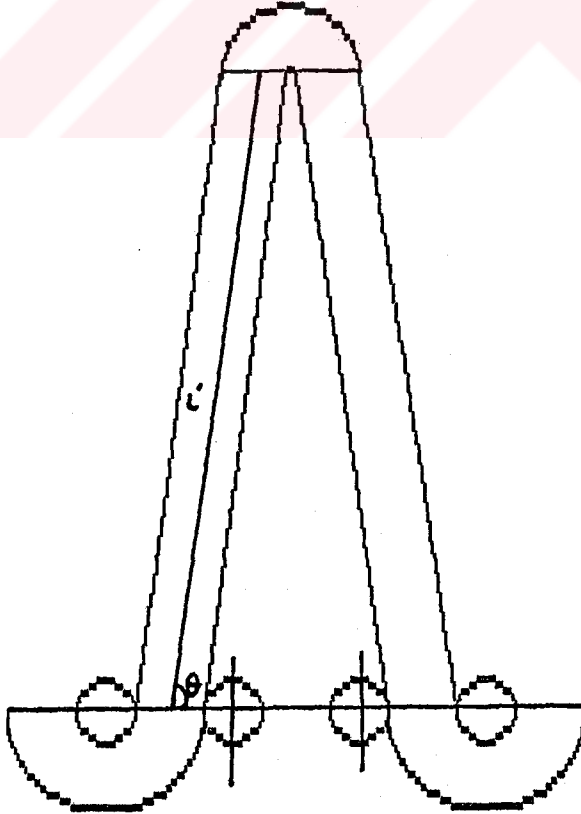
Şekil-2.3. Sabit hav yüksekliğinde atkı sıklığı değişimi ile kıvrımın incelenmesi ($\theta=72^\circ$, $P_2=2.65\text{cm.}$, $l'=8.85\text{cm.}$)



Şekil-2.4. Sabit hav yüksekliğinde atkı sıklığı değişimi ile kıvrımın incelenmesi ($\theta=76^\circ$, $P_2=2.10\text{cm.}$, $l'=8.65\text{cm.}$)



Şekil-2.5. Sabit hav yüksekliğinde atkı sıklığı değişimi ile kıvrımın incelenmesi($\theta=79^\circ$, $P_2=1.85\text{cm.}$, $l'=8.60\text{cm.}$)



Şekil-2.6. Sabit hav yüksekliğinde atkı sıklığı değişimi ile kıvrımın incelenmesi($\theta=80^\circ$, $P_2=1.70\text{cm.}$, $l'=8.5\text{cm.}$)

Hav yüksekliğinin sabit olması konumundaki

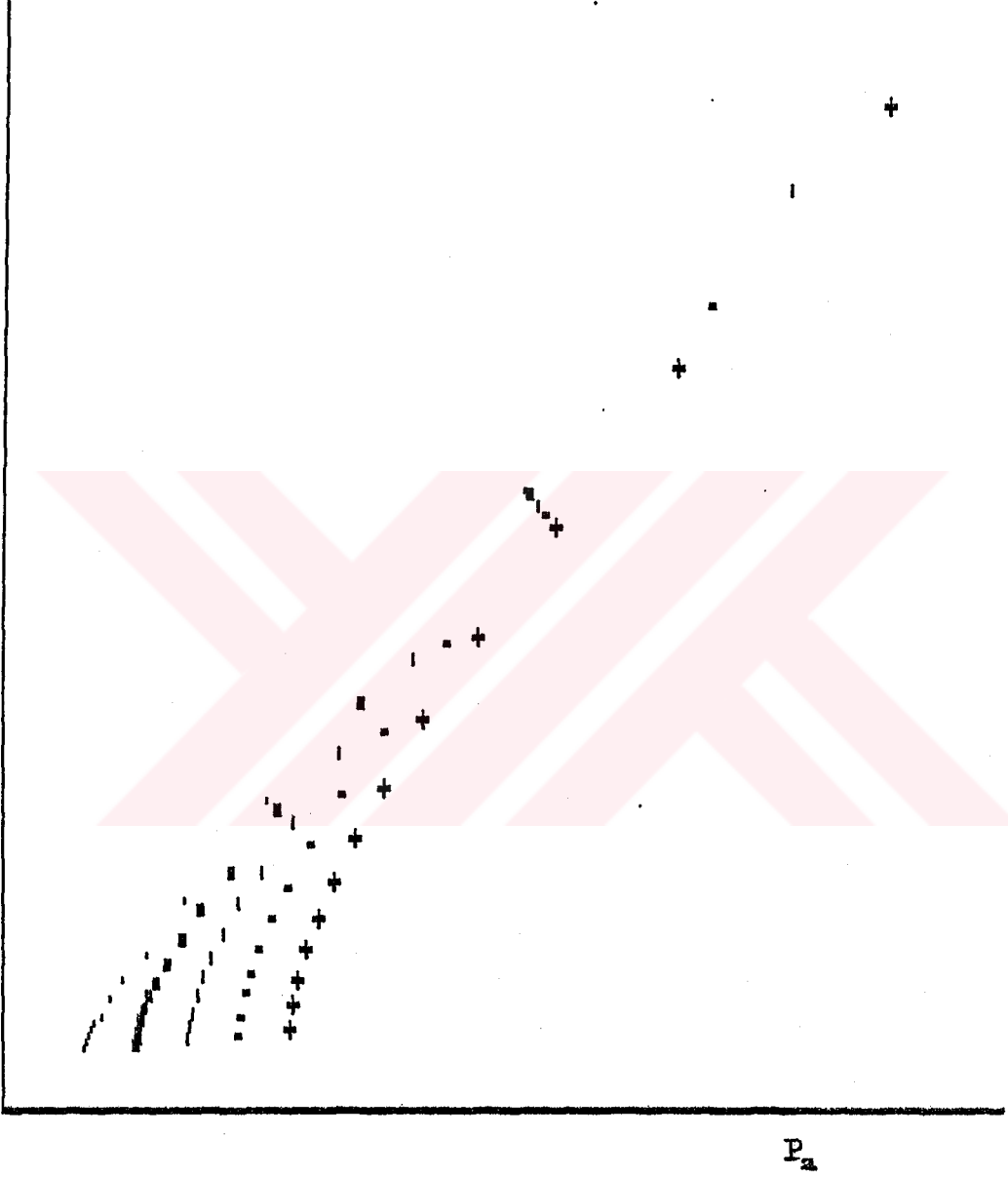
$l_1 - p_2$; Hav ipliği uzunluğu-aralık

$c_1 - p_2$; Kıvrım-aralık

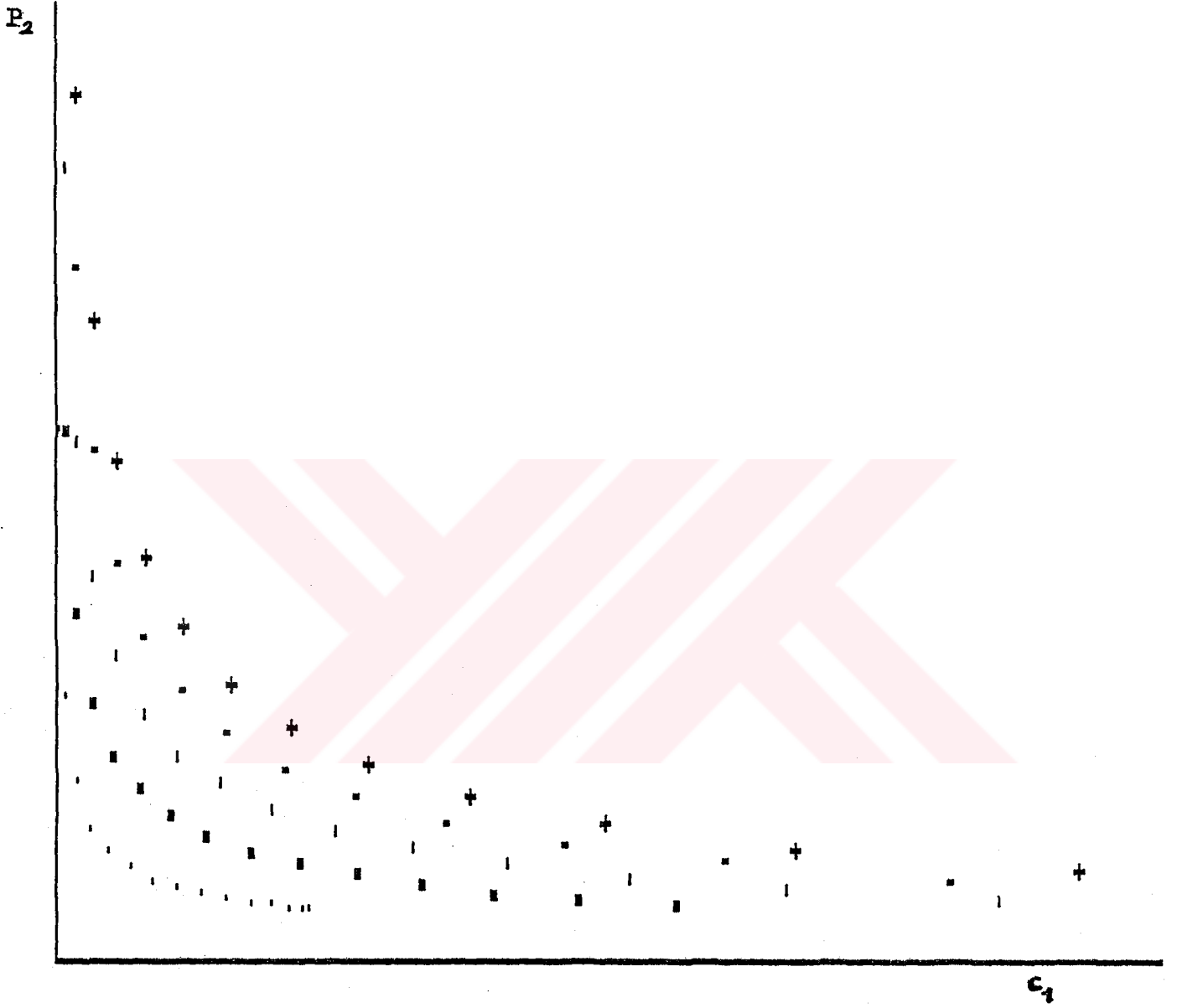
$l_1 - n_2$; Hav ipliği uzunluğu- atkı sıklığı

arasındaki ilişkiler grafiklenmiştir. Bu grafiklerden çıkarılan sonuçlarda daha önce belirtilen ilişkileri teyit eder.

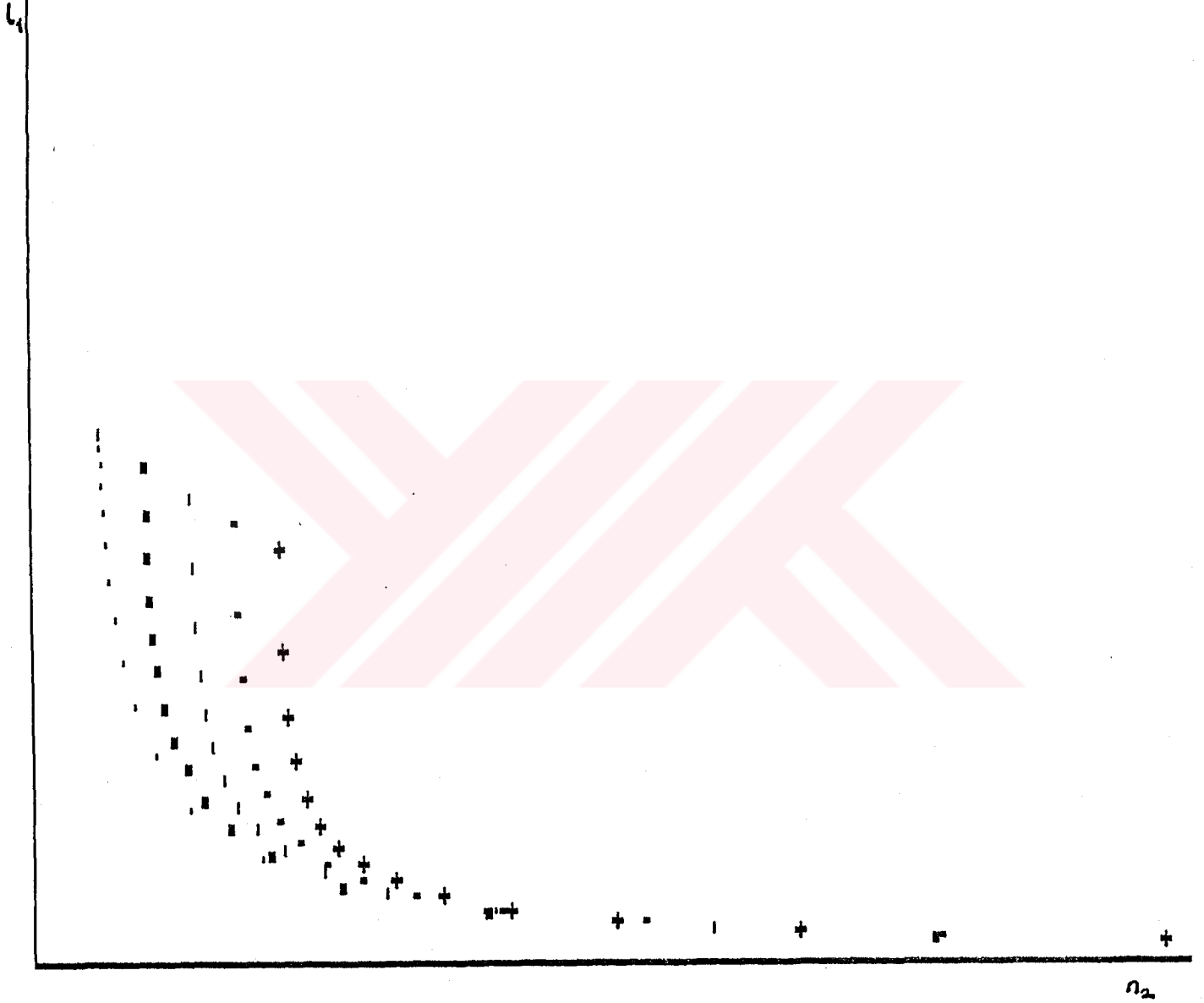
L



Şekil-2.7 . Hav ığığı uzunluğu-aralık ilişkisi



Şekil-2. 8. Kıvrım-aralık ilişkisi



Şekil-2.9. Hav ipliği uzunluğu-atkı sıklığı ilişkisi

2.1.3. Bezayağından Farklı Kumaşların Geometrisi

Terry strüktüründe zemin yapının incelenmesi için bezayağından farklı yapı geometrisinide gözden geçirmek önemlidir.

Yüzmeler büyük olduğunda iplik kumaş yüzeyinde büyük bir yerdeğiştirme eğilimi olan asimetrik bir basınca maruz kalır. Dikey basınçlar ve yerdeğiştirmeler, dokuma örgüsüne bağlı olan kesişme pozisyonları ile değişir. Basit geometrik formdan bu sapmalar örgü ve ipliğin fiziksel özellikleri ile süresiz olarak değişir ve basit geometri içinde ele alınamaz.

İlk olarak raporda, her ipliğin komşu iplikten aynı noktada ayrıldığı dimiyi ele alalım. İpliklerin kumaş yüzeyi üzerindeki çıkıntılarının düz ve ortogonal kaldığı ve böylece yüzme altındaki aralıklar ve kesitteki aralıkların üniform olduğu; dahası atkı ve çözgü ipliklerinin kesişmesinde dikey yerdeğiştirmenin üniform olduğu varsayılır. Bu varsayım yalnızca dimi ve matt (2x2) gibi örgülerde akla uygun olarak kabul edilebilir.

İplik kesişmelerinde aralıkların bezayağında olduğu gibi, aynı ilişkilerle oluştuğu; yüzme aralıklarında iplik ekseninin düz hatta yatay olduğu kabul edilir. Herbir çözgü yüzmesinde f_2 atkı ipliği varsa;

$$p_2 = p_2' = p_2'' = l_2'' ; \quad \theta_2'' = 0$$

$$c_1 = \frac{l_1' + (f_2 - 1) l_1''}{f_2 p_2} - 1$$

$$c_1 = (l_1' / p_2 - 1) / f_2 \dots \dots \dots (10)$$

$$p_2 = (l_1' - D\theta_1') \cos\theta_1' + D\sin\theta_1' = l_1''$$

$$h_1 = (l_1' + D\theta_1) \sin\theta_1' + D(1 - \cos\theta_1')$$

p_2, h_1 ve $f_2 c_1$ arasındaki bağıntı bu nedenle bezayağın-
daki p_2, h_1 , ve c_1 arasındaki bağıntılarla aynıdır. Ve aynı for-
müller, grafikler ve tablolar kullanılabilir. (14)

2.2.HAVLUNUN TEKNOLOJİK DOKUNABİLİRLİK LİMİTLERİ

Havlu dokumada, atkı gruplarının kumaş çizgisine tefelenmesini sağlamak için, çözgü ayarının gergin olması gereklidir. Bu işlem zemin ipliklerinin ve tarağın uyguladığı aşırı sürtünme önlenerek yapılır.

En uygun sıklık ayarlaması deneysel olarak yapılır. Çözgülerdeki standart ayarlama 12 çözgü/cm. civarındadır. Temel değerler yeni havluların yaratılmasında hala elverişlidir.

Relativ sıklık ayarı, çözgü yada atkıdaki, birim uzunluktaki iplik numarasına ve iplik çapına dayanır. Relativ sıklık ayarı için, bir standart belirli iplik numarasına çevriler ve bunların sonucuyla karşılaştırılarak elde edilir. Karşılaştırmanın temeli olarak 1000 tex (Nm 1) iplik numarası seçilir. Hatta bu iplik numarası gerçekte havluların üretimi için hiç kullanılmaz. 1000 tex (Nm 1) ipliklerden daha büyük hesaplanmış ayarlamalar, hesaplamaların sıklığını arttırır. Sonra bu değer temel ayarlama değeri olarak adlandırılır. Relativ sıklık ayarı her iplik numarası için yada numara numara birleşimi için hesaplanır.

Zemin iplikleri ve atkı için temel ayarlama değerleri aşağıda verilen eşitliğe göre hesaplanır.

$$E_{k/g} / 1000 \text{ tex} = \frac{E_{k/g} \cdot (\sqrt{V_{\text{tex}_{k/g}}} + \sqrt{V_{\text{tex}_{k/p}}})}{63.25} \dots\dots(1)$$

$$E_s / 1000 \text{ tex} = \frac{E_s \cdot (S \sqrt{V_{\text{tex}_s}} + 2 \sqrt{V_{\text{tex}_{k/p}}})}{31.62(S + 2)} \dots(2)$$

Burada: $E_{k/g}/1000\text{tex}$: Zemin ipliği için temel ayar değeri

$E_s/1000\text{tex}$: Atkı için temel ayar değeri

$E_{k/g}$: cm. deki zemin ipliği sayısı

E_s : cm.deki atkı sayısı

$\text{tex}_{k/g}$: Zemin iplik numarası(g/1000m.)

$\text{tex}_{k/p}$: Hav ipliği numarası(g/1000m.)

tex_s : Atkı ipliği numarası (g/1000m.)

S :Atkı grubundaki atkı sayısı

Temel ayarlama değeri elde edildiği zaman çözgü ve atkı için ayarlama istenilen herhangi bir numara için aşağıdaki formüle göre hesaplanabilir.

$$E_{k/g} = \frac{E_{k/g}/1000\text{tex} \cdot 63,25}{\sqrt{\text{tex}_{k/g}} + \sqrt{\text{tex}_{k/p}}} \dots\dots\dots(3)$$

$$E_s = \frac{E_s/1000\text{tex} \cdot 31,62(S + 2)}{S \sqrt{\text{tex}_s} + 2\sqrt{\text{tex}_{k/p}}} \dots\dots\dots(4)$$

Zemin çözgüleri için uygun ve olabilir bir ayarlama yaklaşık 2.0 ve maximum 3.2 ayarlama değeri ile sonuçlanır. Bu rakamların dışındaki çözgü sıklığı teknolojik nedenlerden dolayı tavsiye edilmez. Ayarlama aralığı çizelge-2.12. de verilmiştir.

Çizelge-2.12.Havlular için ayarlama aralığı

Ayarlama aralığı	Zemin ipliğinin temel ayar değeri
Düşük	2.0.....2.2
Orta	2.2.....2.9
Yüksek	2.9.....3.2

Atkı için daha yüksek temel ayar değeri kabul edilir. Atkı için bu değerler 2.5 ile 5.0 arasındadır. Relativ dağılım çizelge-2.13.de gösterilmiştir. (11 -12)

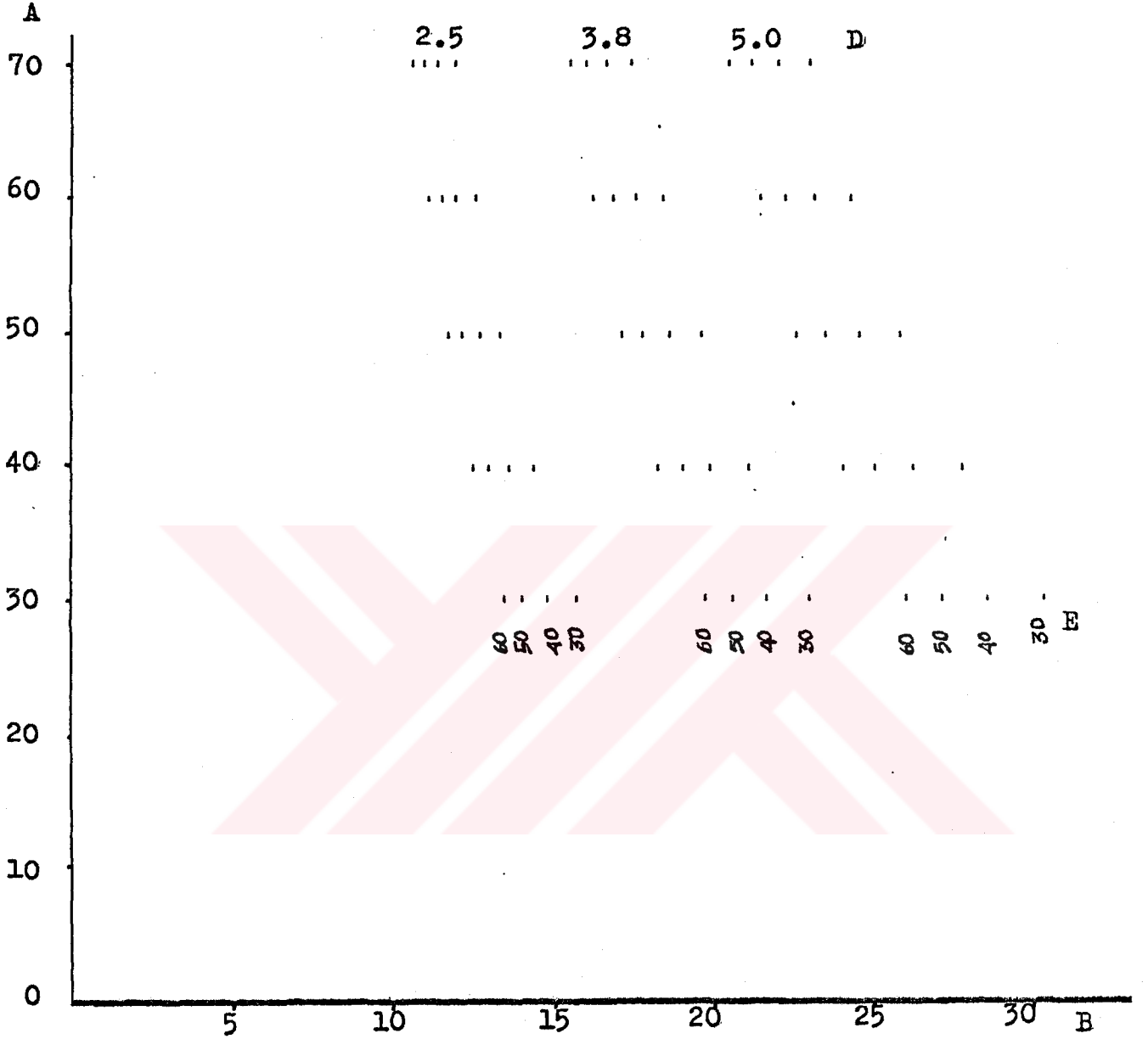
Çizelge-2.13.Havlular için ayarlama aralığı(Atkı)

Ayarlama aralığı	Atkının temel ayarlama değeri
Düşük	2.2.....2.8
Orta	2.8.....3.8
Yüksek	3.8.....5.0

Zemin ve hav çözgülerinin iplik numaralarına bağlı olarak çözgü için maximum ve minimum sıklık değerleri ve atkı ve hav iplik numarasına bağlı olarak atkı için maximum ve minimum sıklık değerleri hesaplanmıştır.Çizelge-2.14 ve 2.15 de görülebilir.

Çizelge-2.14. Hav iplik numarasına bağlı olarak atkı için maximum ve minimum sıklık değerleri

Ayarlama Aralığı	Hav no (tex)	Atkı no (tex)	Atkı Sıklığı
Düşük	30	30	15.00979
		40	13.73491
		50	12.77867
		60	12.02199
		70	11.40115
	40	30	14.13511
		40	12.99886
		50	12.13916
		60	11.45429
		70	10.88932
	50	30	13.44484
		40	12.41281
		50	11.62653
		60	10.99678
		70	10.47502
	60	30	12.87636
		40	11.92668
		50	11.19898
		60	10.61352
		70	10.12669
Orta	30	30	21.93738
		40	20.0741
		50	18.67652
		60	17.5706
		70	16.66322
	40	30	20.659
		40	18.99833
		50	17.74185
		60	16.74088
		70	15.91516
	50	30	19.65015
		40	18.14179
		50	16.99262
		60	16.07221
		70	15.30964
	60	30	18.8193
		40	17.43129
		50	16.36774
		60	15.51207
		70	14.80055
Sık	30	30	28.86498
		40	26.41329
		50	24.57437
		60	23.11921
		70	21.92529
	40	30	27.1829
		40	24.9978
		50	23.34454
		60	22.02747
		70	20.941
	50	30	25.85546
		40	23.87078
		50	22.35872
		60	21.14765
		70	20.14427
	60	30	24.76224
		40	22.93591
		50	21.53649
		60	20.41062
		70	19.47441



Şekil-2.10. 3 Atkılı havlular için atkı ve hav iplik numaralarına dayanan atkı sıklıkları.

A: Atkı iplik No (tex)

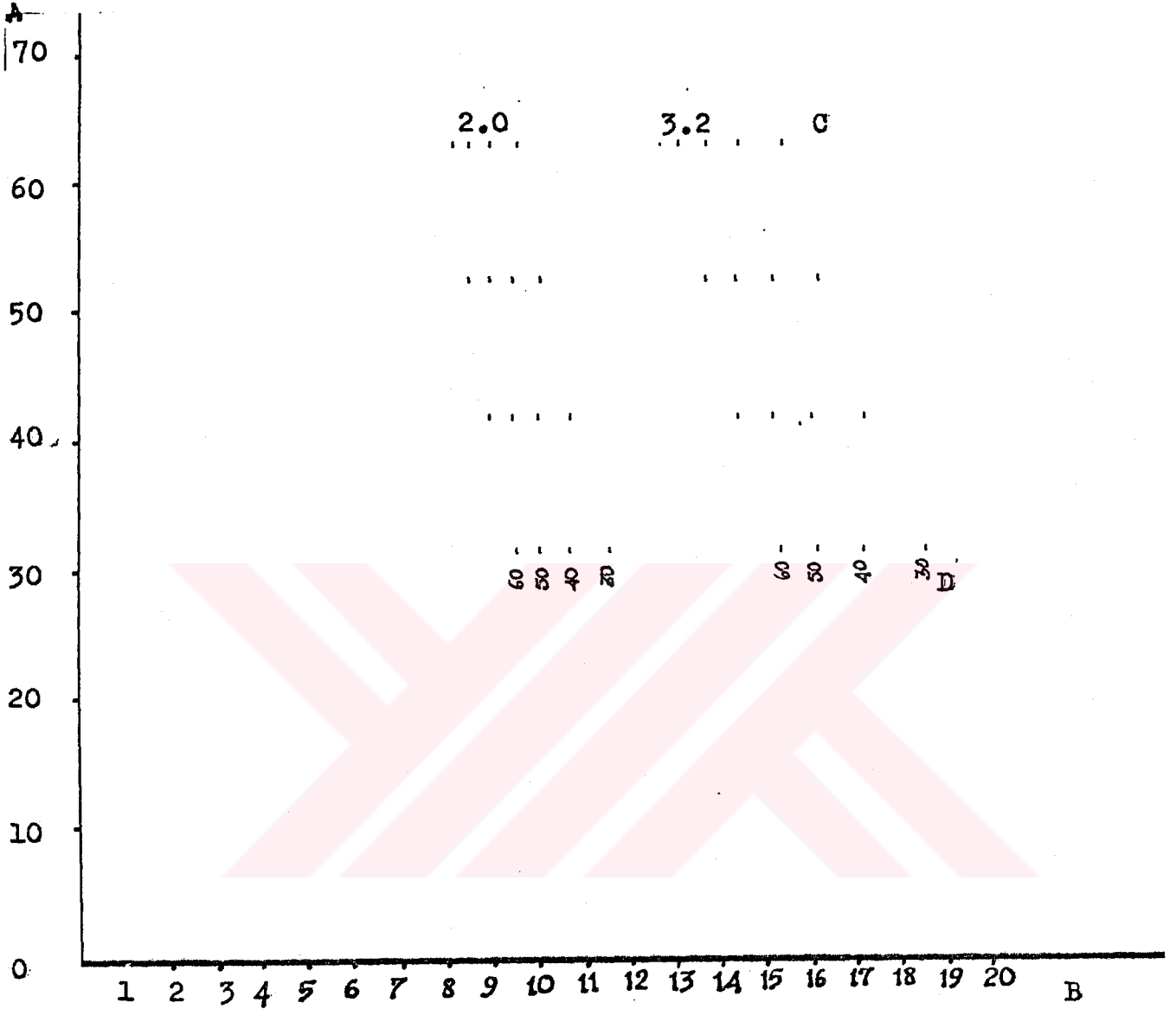
B: Atkı sıklığı (atkı/cm)

D: Etken dokuma sıklığı

E: Hav iplik No (tex)

Çizelge-2.15.Hav . iplik numarasına bağlı olarak çözgü için maximum ve minimum sıklık değerleri.

Ayarlama Aralığı	Hav No (tex)	Çözgü No (tex)	Çözgü Sıklığı
Düşük	30	30	11.54782
		40	10.71872
		50	10.08105
		60	9.566524
	40	30	10.71872
		40	10.0007
		50	9.443383
		60	8.990427
	50	30	10.08105
		40	9.443383
		50	8.944901
		60	8.537471
60	30	9.566524	
	40	8.990427	
	50	8.537471	
	60	8.16554	
Yüksek	30	30	18.47651
		40	17.14995
		50	16.12968
		60	15.30644
	40	30	17.14995
		40	16.00112
		50	15.10941
		60	14.38468
	50	30	16.12968
		40	15.10941
		50	14.31184
		60	13.65995
60	30	15.30644	
	40	14.38468	
	50	13.65995	
	60	13.06486	



Şekil-2.12. Zemin ve Hav İplik numarasına dayanan çözgü sıklıkları.

A: Zemin çözgü iplik No (tex)

B: Zemin çözgü sıklığı (çözgü/cm)

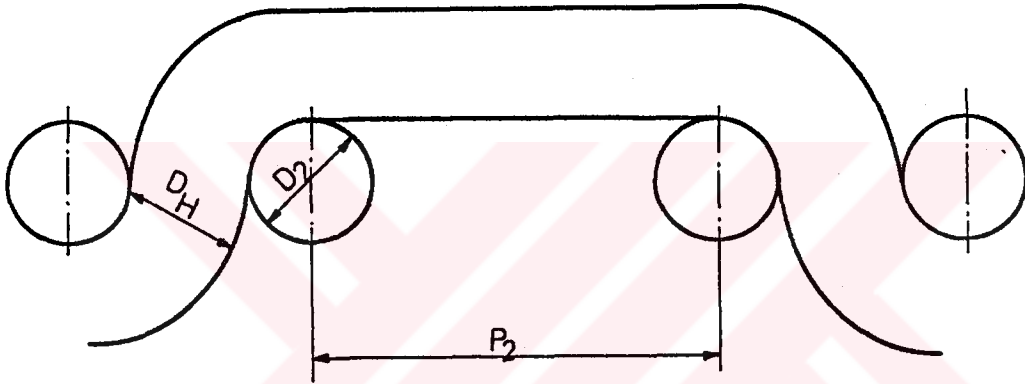
C: Etken Dokuma sıklığı

D: Hav -iplik No(tex)

2.3. NEM ÇEKMEYE ETKİ EDEN STRÜKTÜR ÖZELLİKLERİ

Dokunun kumaşlardaki nem emmeyi görülebilir derecede etkilediği açıktır. Sadece doku türü değiştirilerek nem alma yeteneği iki katına çıkarılabilir. En düşük emicilik değerine sahip doku türü bezayağıdır. Bu bölümde terry doku türüne etki eden strüktür özellikleri üzerinde durulacaktır.

2.3.1. Havın İncelenmesi



Şekil-2.12. Tefeleden önce ipliklerin konumu

Tefeleden önce ipliklerin konumu şekil -2.3.daki gibidir. Burada;

d_H :hav ipliği çapı

d_2 : atkı ipliği çapı

p_2 :iki atkı ipliği arasındaki uzaklık

L : havı oluşturacak ipliğin uzunluğudur.

L uzunluğu , matematiksel olarak p_2 uzunluğu ile $(d_2/2 + d_H/2)$ yarıçapındaki iki çeyrek dairenin toplamı kadardır. Yani;

$$L = p_2 + 2\pi r \cdot 1/4 \cdot 2 \dots\dots\dots(1)$$

$$L = p_2 + 2 \cdot (d_H + d_2)/2 \cdot \pi/4 \cdot 2 \dots\dots\dots(2)$$

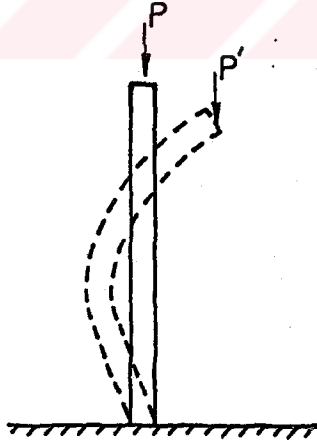
$$L = p_2 + (d_H + d_2) \cdot \pi/2 \dots\dots\dots(3)$$

Bu formül ile hav için gerekli iplik miktarı hesaplanabilir. p istenen hav yüksekliğine bağlı olarak, tefenin periyodik kurs farkından bulunabilir. Hav yüksekliği arttıkça, buna bağlı olarak nem alabilen hacmin artacağı açıktır.

Nem alabilen hacim = $L \cdot \pi (d_H/2)^2 \dots\dots\dots(4)$ dir.

Halbuki bgüne kadar yapılan deneylerde ve varolan literatürde (9) , nem almanın belli bir hav yüksekliğine kadar arttığı, bu noktadan sonra azaldığı saptanmıştır.

Nem almadaki azalmanın nedeni, hav ipliğinin burkulmasıyla açıklanabilir. Hav ipliğinin eksantrik normal kuvvete maruz kaldığı zaman veya kendi ağırlığıyla arzu edilmeyen ve ipliğin stabilitesini bozan büyük şekil değiştirmeler yapmasına flambaj veya burkulma denir. Flambaj halinde ipliğin mukavemetinin sona erdiği ve yük taşıyamaz hale geldiği kabul edilir.



Şekil-2.13. Flambaj olayı

Flambaj halindeki hav ipliği, diğer hav iplikleri üzerine yıkılarak nem alabilen yüzeyin kapanmasına neden olur. Bu durumda, ipliğin hangi yükseklikte flambaja uğrayacağı önemlidir.

2.3.1.1. Hav İpliğinde Flambaj Yüksekliğinin Bulunması

Hav ipliğinde flambaj yüksekliğinin bulunması mukavemetteki "kolonlar teorisi" ışığı altında incelenecektir.

2.3.1.1.1. İnce Kolonların Eksantrik Yüklenmesi

Yükün her zaman kolon eksenine isabet etmemesi sebebiyle e eksantrisitesi oluşmaktadır. Flambaj neticesinde kolonun ucunda ζ sehimi de hasıl olacağından, bu kesitteki eğilme momenti;

$$M = -P (\zeta + e - y) \dots \dots \dots (5) \text{ dir.}$$

Elastik eğri dışbükey olduğundan momentin işareti negatif alınır. Bu değer elastik eğri diferansiyel denkleminde yerine konursa:

$$EI_z \frac{d^2 y}{dx^2} = P (\zeta + e - y) \dots \dots \dots (6)$$

elde edilir.

Bu ifade gerekli düzeltmeler yapılarak ;

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{P \cdot y}{EI_z} = \frac{P}{EI_z} (\zeta + e) \dots \dots \dots (7)$$

şeklinde yazılabilir. $\frac{P}{EI_z} = w^2$ notasyonunu kullanarak,

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + w^2 y = w^2 (\zeta + e) \dots \dots \dots (8) \text{ denkleminde bulunur.}$$

Bu diferansiyel denklemin çözümü ise:

$$y = A \cos wx + B \sin wx + \zeta + e \dots \dots \dots (9) \text{ dur.}$$

Burada A ve B gibi iki integrasyon sabiti vardır.

$$x = 0 \text{ için } y = 0 \text{ ; } x = 0 \text{ için } dy/dx = 0$$

sınır şartları yardımıyla;

$A = -(\delta + e)$ ve $B = 0$ bulunur.

Bu sabitler denklem (9) da yerine konursa

$$Y = (\delta + e) (1 - \cos wx) \dots\dots\dots(10)$$

şeklını alır. Kolonun üst ucundaki sehimin δ ya eşit olması gerekir. 0 halde $x = l$ koyarak,

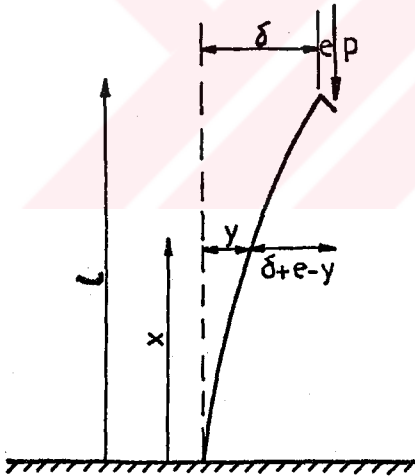
$$\delta = (\delta + e) (1 - \cos wl) \dots\dots\dots(11)$$

Buradanda,

$$\delta = \frac{e (1 - \cos wl)}{\cos wl} \dots\dots\dots(12) \text{ elde edilir.}$$

Bunu denklem (10) da yerine koyarsak elastik eğriyi buluruz.

$$y = \frac{e (1 - \cos wx)}{\cos wl} \dots\dots\dots(13)$$



Şekil-2.14. İnce kolonların eksantrik yüklenmesi

2.3.1.1.2. Kırıtık Yük

$\delta = \infty$ olduğu zaman ipliğin mukavemetinin sona erdiği farzedilir. Denklem (12) de $\delta = \infty$ olabilmesi için $\cos wl = 0$, dolayısıyla $wl = \pi/2$ olmalıdır.

$$w^2 = \frac{P}{EI_z} \quad \text{de } w = \pi/2l \quad \text{konursa,}$$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI_z}{4l^2} \dots\dots\dots(14) \text{ bulunur.}$$

Bu incelemede bir ucu serbest diğer ucu ankastre olan bir durum gözönüne alınmıştır.

2.3.1.1.3. Kritik Gerilme

Normal kuvvet P_{cr} değerine ulaştığında kolon içinde doğan gerilmeye "Kritik Gerilme" denir ve

$$\sigma_{cr} = \frac{P_{cr}}{A} \dots\dots\dots(15)$$

formülü ile bulunur. A kolonun kesit alanıdır. "bir ucu ankastre diğer ucu serbest"durumda :

$$\sigma_{cr} = \frac{P_{cr}}{A} = \frac{\pi^2 E I_z}{4l^2 A} \text{ ve}$$

$$\frac{I_z}{A} = k^2 \text{ (atalet yarıçapı)}$$

olduğuna göre ;

$$\sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E}{4(1/k)^2} \dots\dots\dots(16)$$

elde edilir.

2.3.1.1.4. Kesit Çekirdeği

Daire kesit halinde ;

$$A = \pi r^2, \quad I_z = \frac{\pi r^4}{4} \text{ dir. (14)}$$

2.3.1.1.5. Hav İpliğinin Kendi Ağırlığıyla Flambaja
Uğradığı Yüksekliğin Hesaplanması

Ağırlık merkezi 1 olan bir ipliğin ağırlığı :

$$m = 2l.A.\rho \dots\dots\dots(18) \text{ dir.}$$

Kendi ağırlığıyla yıkılan bir ipliğin taşıyabileceği maximum yük ise $P_{cr} = \frac{\pi^2 E I_z}{4l^2}$ dir. Hav ipliğini yanyana yükselen iki kolon olarak düşünürsek , taşınabilen kritik yük iki katına çıkacaktır.

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 E I_z}{4l^2} \cdot 2 \dots\dots\dots(19)$$

O halde bölüm 2.3.1.1.1. , 2.3.1.1.2. ve 2.3.1.1.3.de verilen teori ve formüllerin ışığı altında şu eşitlikleri yazabiliriz.

$$2l.A.\rho = \frac{\pi^2 E I_z \cdot 2}{4 l^2} \dots\dots\dots(20)$$

$$l^3 = \frac{\pi^2 E I_z}{4A \rho}$$

$$l^3 = \frac{\pi^2 E \left(\frac{\pi d^4}{64} \right)}{4 \left(\frac{\pi d^2}{4} \right) \rho}$$

$$l^3 = \frac{\pi^2 E d^2}{64 \rho}$$

$$l = \sqrt[3]{\frac{\pi^2 E d^2}{64\rho}} \dots\dots\dots(21)$$

eşitliği elde edilir.

Optimum yükseklik = 1 x 2 dir.

Burada : d: ipliğin yarıçapı (cm)

ρ : ipliğin yoğunluğu (g / cm³)

E: ipliğin elastisite modülü (kg/ cm²) dür.

d'nin hesaplanması:

İpliğin kesiti; ipliğin ağırlığı, özgül ağırlığı ve uzunluğundan hesap yoluyla bulunur.

İpliğin ağırlığı = İpliğin hacmi x özgül ağırlık

$$m = V \times \rho$$

Hacim = Kesit alanı x uzunluk

$$V = A \times l$$

Buradan :

$$m / \rho = A.l$$

$$A = m / \rho.l \text{ ve}$$

$$\pi d^2 = m / \rho.l$$

$$d = \sqrt{\frac{m}{\rho.l.\pi}} \text{ dir. (6)}$$

Yukarıdaki formüller kullanılarak ve 1Ne ipliğin tanımından; ipliğin kesiti şu şekilde hesaplanmıştır.

840 yarda (91.4 x 840 = 76776 cm iplik), 1 libre geliyorsa 1 Ne dir.

$$0 \text{ halde : } V = m / \rho = 453.6 / 0.9086 = 499.229 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

Ve $V = A.l$ olduğundan

$$499.229 \text{ cm}^3 = \pi d^2 (76776 \text{ cm})$$

$$\pi d^2 = 6.5 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

E 'nin Hesaplanması:

Basit gerilme, bir cisme tatbik edilen kuvvetin tatbik alanına bölümüdür. Kuvvetin yüzeye dik olması halindeki gerilme "normal gerilme" adını alır. Ve

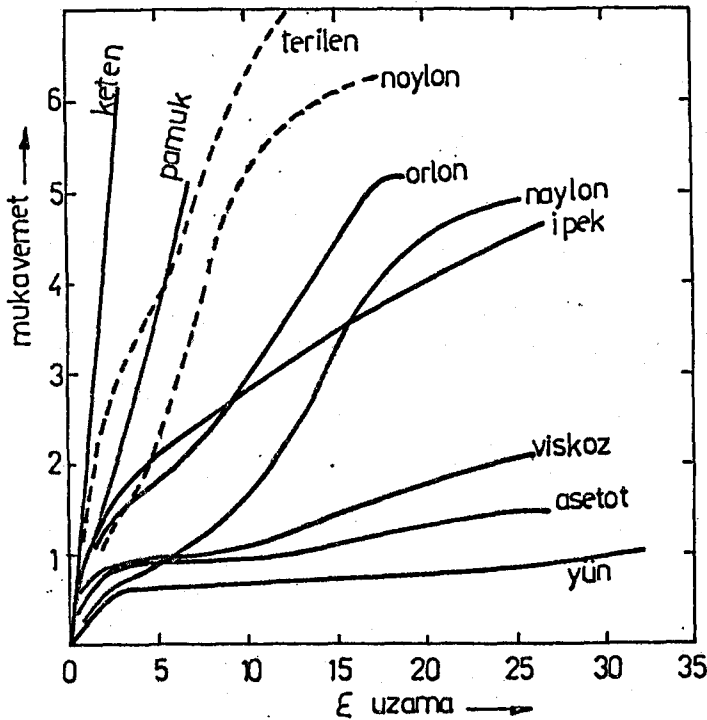
$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \text{şeklinde gösterilir.}$$

Burada σ gerilme veya birim alandaki kuvvet, P tatbik edilen yük ve A kesit alanıdır. Çeki veya baskıdaki maximum gerilme, yüke dik olan alanda meydana gelir. P kg, A cm² olarak alınırsa σ , kg / cm² olur.

Yükün tesiri ile malzemede belirli bir uzama olur. Yükün kaldırılması ilede malzemenin uzaması ortadan kalkar. Veya uzama azalmış olur. Çubuktaki toplam uzama ϵ l olursa;

$$\epsilon = \frac{\delta l}{l}$$

birim uzama veya birim şekil değiştirme olarak adlandırılır. Aşağıda pamuk elyafı için gerilme - şekil değiştirme diagramı görülmektedir. (4)



Şekil-2.15 Çeşitli tekstil elyafı için gerilme - şekil değiştirme diagramı

Gerilme veya şekil değiştirme diagramlarında gerilmenin şekil değiştirme ile doğru orantılı olduğu bölge yoksa genellikle eğri üzerinde alınan teğetin veya % 0.1 uzamaya tekabül eden kesenin eğimi "E" elastisite modülünü verir.(4,14)

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

Çizelge-2.16. Çeşitli numaralar için kullanılan büküm faktörlerinin dağılımı.

Cinsi	Numara	Büküm faktörü dağılımı
Karde pamuk	8	3.2 - 3.5
	12	3.3 - 4.1
	16	3.3 - 4.1
	20	4.1 - 4.8
	24	4.4 - 4.7
	28/30	4.2 - 4.7
Penye pamuk	30	4.4 - 4.6
	40	4.4 - 4.5

Çizelge-2.17. Değişik numaraların mukavemeti ve kopma uzunluğu
(RKM)

Cinsi	Nominal Numara	İplik Mukavemeti			Ortalama RKM
		Minumum	Maximum	Ortalama	
Karde Pamuk Ne	8	876	1142	1000	13.5
	12	638	743	678	13.5
	16	344	626	517	14.1
	20	340	458	408	13.6
	24	281	326	309	12.4
	28	248	259	254	11.9
	30	200	263	238	12.0
Penye Pamuk Ne	30	247	253	250	12.4
	40	201	204	202	13.0

(Kaynak No:10)

Çizelge-2.18. Değişik numaraların uzama değerleri

Çinsi	Nominal Numara	Kopma Uzunluğu (%)		
		Minimum	Maximum	ortalama
Karde Pamuk Ne	8	8.3	9.6	8.8
	12	7.4	9.4	8.3
	16	7.0	8.4	7.5
	20	6.6	8.4	7.6
	24	5.6	7.8	6.5
	28	5.3	7.3	6.7
	30	4.7	8.1	6.0
Penye Pamuk Ne	30	6.2	7.3	6.8
	40	5.7	6.5	6.1

(Kaynak No:10)

SIRA NO	NUMARA (NE)	NUMARA (NM)	HAV YUKSEKLIGI (CM)
1	8	13.52	.269883
2	12	20.28	.2417641
3	16	27.04	.2284653
4	20	33.8	.2101984
5	24	40.56	.2018509
6	28	47.32	.1871853
7	30	50.7	.1900321
8	30	50.7	.1852806
9	40	67.60001	.1789348

Çizelge-2.19. İplik numaralarına bağlı olarak , hav yükseklikleri.

2.3.2. Zeminin İncelenmesi

2.3.2.1. Hav. Sağlamlığı Açısından Zemin Yapının İncelenmesi

Zemin örgüsü, hav ilmekleri için temel oluşturur. Kumaşa sağlamlık ve sabitlik kazandırır. Havin sağlamlığı direk olarak zemin örgüsü ile ilişkilidir.

Hav sağlamlığı ile ilgili olarak şu iki temel prensip yazılabilir.(9)

1.Sabit kalan atkı sıklığında, hav sağlamlığı; metrik pamuk ipliğinin kareköküyle ters olarak değişir. Yani pamuk ipliği metrik numarası düştükçe hav mukavemeti artar.

$$\frac{S_f}{d_s} = K \text{ (sabit)}$$

$$S_f = K \cdot d_s$$

$$d_s = \frac{1.25}{\sqrt{Nm}} \quad \text{Pamuk ipliği için}$$

$$S_f = K \cdot 1.25 \cdot \frac{1}{\sqrt{Nm}}$$

2.Sabit atkı ipliği numarasında, hav sağlamlığı; atkı sıklığı ile doğru orantılı olarak değişir.

Diğer yandan zemin örgüsü için, deneyler ve ölçmeler neticesinde şu sonuçlar bulunmuştur.

a) Ana dokudaki bezayağı örgüsü, hav ipliklerine yan taraftan çok az bir baskı yapar. Fakat aynı zamanda çözgü istikametinde çok iyi itmeye karşı koyma (sürtünme direnmesi) oluşturur.

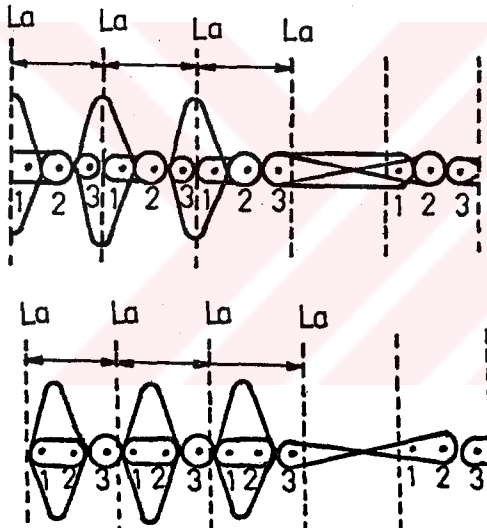
b) $D \frac{2}{1}$ örgüsünde hav ipliklerine çok büyük bir yan baskı vardır. Fakat çözgü istikametinde sürtünme direnmesi düşüktür.

c) Havlu kumaşlarda, hav mukavemeti $D \frac{3}{1}$ ana örgü ile istenilen kalitede doku elde edilemez.

Görüldüğü gibi hav sağlamlığı açısından kaliteli bir doku elde edebilmek ve sürtünme direnmesinin çözüğü yönünde az olmasından dolayı, çalışma rahatlığı sağlaması açısından $D \frac{2}{1}$ örgüsünü seçmek avantajlıdır.

2.3.2.1.1. Hav Sağlamlığı Açısından Bağlantı Yerlerinin Önemi

3'lü hav dokularındaki çeşitli bağlantı şekilleri aşağıda görülmektedir.



Şekil-2.16 Hav bağlantı şekilleri

Havlılarda en iyi hav duruşunu elde etmek için, atkı gruplarının belirli bir tarzda oluşması gerekir. Her iki yüzü havlı 3 atkı gruplu dokularda en iyi netice ilk durum için elde edilir. Bu durumda

a) Hav iplikleri 3 ve 1. atkılarda yerlerini değiştirmektedir.

b) Bununla beraber aynı anda ana çözüğü iplikleri kesişmektedir.

Bu suretle hem hav ipliği tespit atkısından sonra ağızlık

değiştirdiği için kaymaz, hemde atkı grubu son atkısından sonra ağızlık değiştirdiği için geriye kaymaz ve tefe vuruşundan sonra havların geriye çekilmesi önlenir.

İkinci durumda, 3 ve 1. atkılardaki kesişme (ağızlık değişmesi) havların değıılma ve çekilmesine neden olacağından, düzgün bir havlu kumaş elde edilemez.(9)

2.3.2.2.Nem Alma Açısından Zemin Yapının İncelenmesi

2.3.2.2.1.Dokunun Etkisi

Çizelge 2.20. farklı dokularla dokunmuş kumaşlarda nem emme ortalama değerlerini verir.

Çizelge-2.20.

Doku ismi	Yüzme ortalaması	% Nem alma
Bezayağı	1.00	119.6
4x4 Kırık Matt	1.50	157.6
2/2 Kırık Dımı	1.75	184.4
1/3 Saten	2.00	204.2

Dokunun kumaşlardaki nem emmeyi görülebilir derecede etkilediği açıktır. Bezayağının en düşük değere sahip olduğu ve yüzme ortalamasındaki artışla nem almanın arttığı görülmektedir. Ancak 5in üzerine çıkarılan yüzme uzunluklarında ilave bir avantaj sağlanamaz. (Çizelge-2.21) Bunun nedeni şu olabilir: Yüzme uzunluğundaki büyümeyle birim alana düşen uzun yüzme sayısı azalır. Bu nedenle uzun yüzmelerdeki artmanın etkisi, birim alandaki yüzme sayısının azalması tarafından önlenir.

Çizelge-2.21

Doku ismi	Yüzme sayısı	% Nem alma
10x10 Huckaback	5	183.5
8x10 Huckaback	5	201.8
8x8 Huckaback	5	212.2
8x12 Huckaback	7	214.2
8x16 Huckaback	9	216.2

(Kaynak no:16)

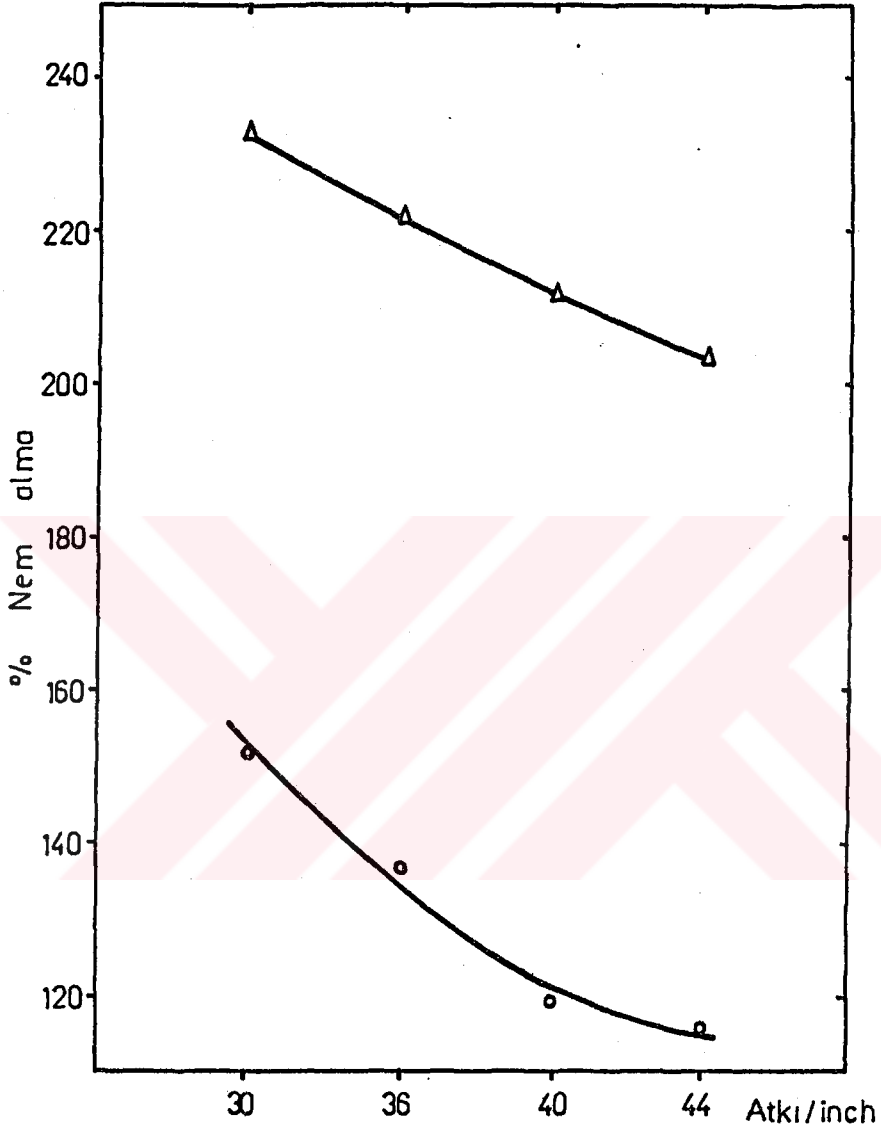
2.3.2.2.2.Atkı Sıklığı Değişiminin Etkisi

Çizelge 2.22. herbiri aynı atkı sıklığı aralığında dokunmuş bezayağı ve huckaback tipi iki kumaş serisi için nem alma değerlerini verir. Oldukça farklı iki dokunun seçimi, şayet atkı sıklığındaki değişim nedeniyle nem almada bir farklılık varsa, bunun tüm dokular içinde aynı olduğunu göstermek içindir.

Çizelge-2.22

2/22 ^s pamuk çözgü, 40 çözgü/inch, 2/22 ^s atkı			
Doku ismi	Atkı/inch	1000g %Nem alma	30g
Bezayağı	32	49.0	151.9
	36	48.8	137.2
	40	46.7	119.6
	44	45.7	116.5
Huckaback	32	50.4	233.3
	36	49.9	222.2
	40	49.6	212.2
	44	49.5	204.8

(Kaynak no:16)



Şekil-2.17. Atkı sıklığı değişiminin nem almaya etkisi

2.3.2.2.3. Atkı Numarası Değişiminin Etkisi

Çizelge-2.23 de, farklı numarada tek kat pamuk ipliklerle, kumaşın yordakare ağırlığı aynı olacak şekilde, atkı sıklığı düzenlenmiş kumaşlar için nem alma değerleri verilmektedir.

Çizelge-2.23

Doku ismi	Atkı no (Ne)	Atkı/inch	% Nem alma	
			1000g	30g
10x10 Modifie Huckaback	8	34	48.1	184.8
	10	38	47.3	190.7
	12	42	47.6	180.5
	20	54	46.5	168.1

(kaynak no:16)

Çizelgeden açıkça görüldüğü gibi iplik numarası büyüdükçe (yani iplik çapı küçüldükçe) nem alma azalmaktadır.

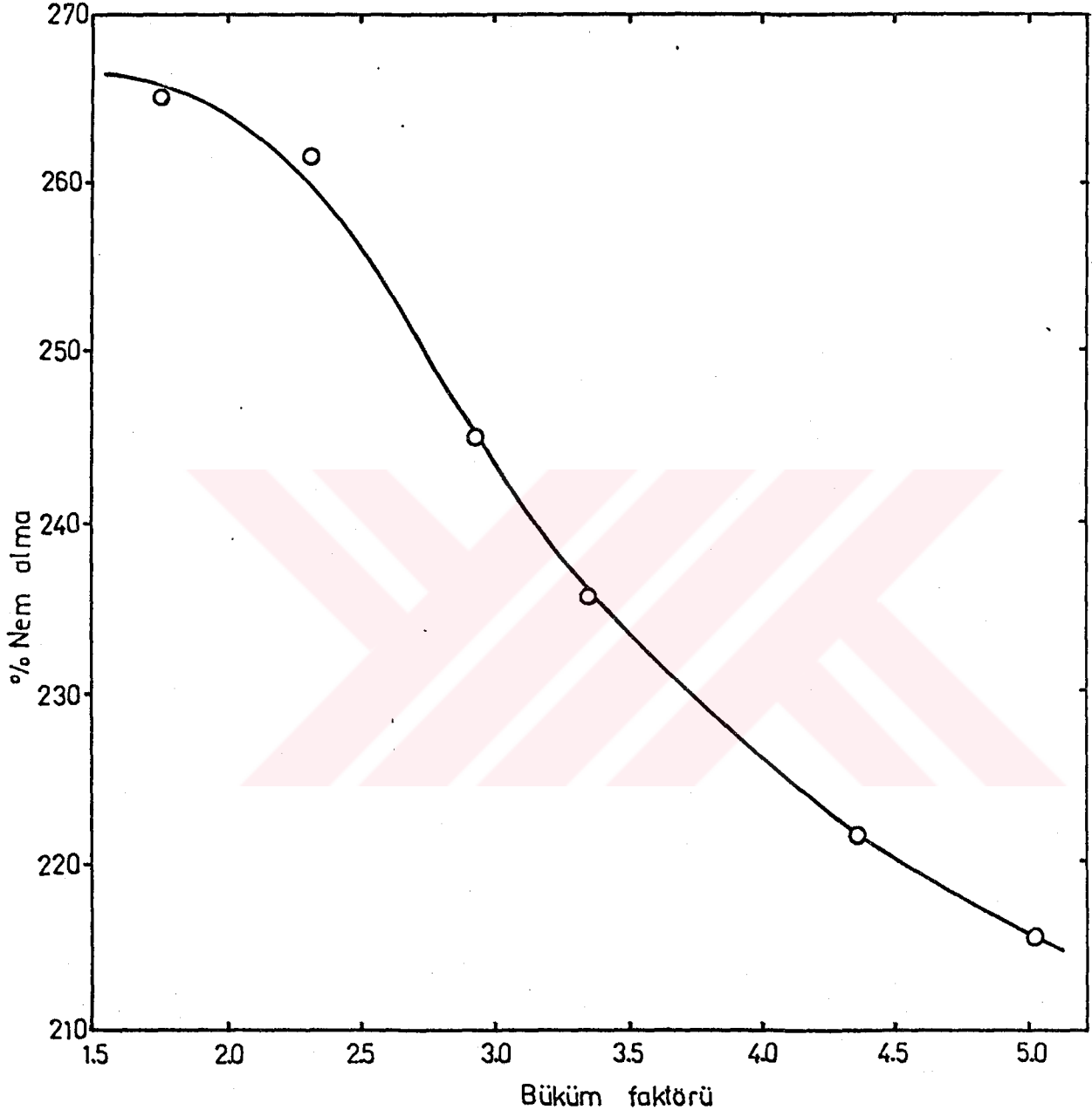
2.3.2.2.4. Atkı Bükümü Değişiminin Etkisi

Çizelge-2.24. de değişik büküm faktörlü 12^S Pamuk atkıyla dokunmuş 6 kumaşın nem alma ortalama değerleri görülmektedir.

Çizelge-2.24

Doku ismi	Tur/inch	Büküm Faktörü	% Nem Alma	
			1000g	30g
Sponge	6.1	1.76	50.8	265.2
	8.0	2.32	50.7	261.7
	10.3	2.98	50.5	245.1
	13.6	3.35	49.6	235.7
	15.2	4.38	48.5	221.8
	17.4	5.05	48.3	215.7

(Kaynak No:16)



Şekil-2.18. Büküm faktörünün nem almaya etkisi

Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi; ipliğin tur/inch'i yani büküm faktörü arttıkça, nem almanın azaldığı görülür. Tur/inch arasındaki fark, yeteri kadar büyük olmadığından, birbirini takip eden iki değer arasındaki fark, istatiksel olarak önemli değildir. Bununla beraber; büküm ve nem alma geniş bir aralıkta ters ilişkilidir.

2.3.2.2.5. Tek veya İki Kat İplik Kullanımının Etkisi

Çizelge-2.25. de iki kumaş çiftinin nem alma değerleri verilmektedir. Herbir kumaş çiftinin birinde tek diğerinde çift pamuk atkı-nihayi olarak yaklaşık aynı numaralarda olmak kaydıyla- kullanılmıştır.

Çizelge-2.25

Doku	Santrifüj Kuvveti	% Nem Alma	
		1/12 ^s atkı	2/22 ^s atkı
P (Huckaback)	1000g	47.6	49.6
	30g	180.5	191.3
Q (Sponge)	1000g	50.4	52.8
	30g	245.1	249.6

Çizelge-2.25 in son iki kolonundaki nem alma değerleri karşılaştırıldığında, nem alma için kullanılan her iki metot ve her iki dokuma strüktürü için, nem alma değerlerinin çift kat iplik kullanıldığı zaman, tek kat iplik kullanıldığı zamankinden daha büyük olduğu açıkça görülür.

2.3.2.2.6. Open-End ve Ring İplik Kullanımının Etkisi

Çizelge-2.26 open-end ve ring ipliklerinin çözgü ve atkıda çeşitli kombinasyonlarda kullanılmasıyla elde edilen nem alma değerlerini verir.

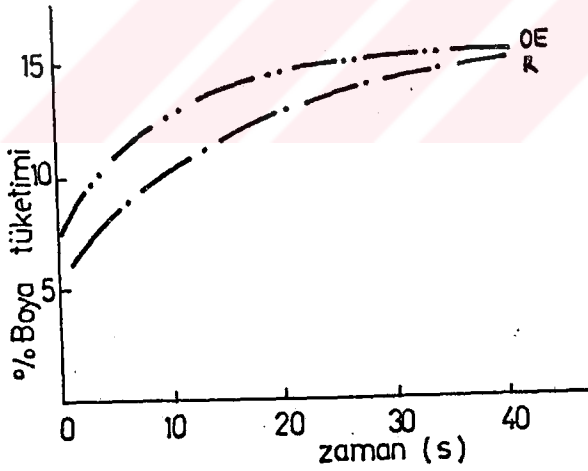
Çizelge-2.26.

	İplikler			
	RR	RO	OR	OO
Sıvının yayılma yüksekliği (inch)	1.55	1.60	1.67	1.87

(Kaynak No:12)

Open-end ipliklerde yayılma yüksekliğinin daha büyük olduğu görülmektedir.

Diğer yandan OE kumaşlar özellikle kısa süreli batırışlarda boya tüketimi bakımından daha avantajlıdır.(Şekil-2.19)

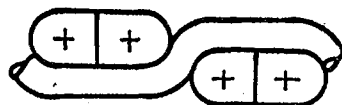


Şekil-2.19.Open-end ve ring ipliklerin boya tüketimi

2.3.3.Sonuç Ve Geliştirilen Modelin Bilgisayarda Programlanması.

Bu bölümdeki değişik faktörlerin havlu kumaş özelliklerine etkisi şöyle özetlenebilir.

1.Yüzmelerin aynı uzunlukta olduğu benzer strüktürler için; nem alma, birim alandaki uzun yüzmelerin sayısının artmasıyla artar.Ancak belli bir limitten sonra azalır. Bunun nedeni ıslanmadan sonra ipliklerin şişmesi ve komşu iplikler üzerine yanıl bir basınç uygulamasıdır. Bu basınç atkı sıklığındaki bir artmadan dolayı artar ve şişme azalır.Bunun sonucu olarak nem alma bir parça düşer. Netice olarak, nem almanın azalmasında yanıl basıncın artmasının etkisi, ortalama absoblamanın yani atkı sıklığının artmasının etkisinden daha büyüktür. Şekillerde çok açık bir strüktürden, geometrik dokunabilirlik sınırına kadar olan kumaş sıklığının 3 hipotezsel derecesi gösterilmektedir.(7)



2. Birim alanda hemen hemen aynı hav sayısına sahip strüktürler için, nem alma hav uzunluğunun artmasının bir sonucu olarak artar. Bununla beraber hav yüksekliğinin, ipliğin kendi ağırlığıyla yıkıldığı yükseklikten daha fazla artmasıyla nem almada azalma gözlenir.

3. Birim alanda aynı yüzme sayısına sahip strüktürler için, nem alma yüzme uzunluğunun artmasına bağlı olarak artar. Fakat uzun yüzmelerle iyi bir hav mukavemeti sağlanamaz..

$D \frac{3}{1}$ un nem alma kapasitesi $D \frac{2}{1}$ un nem alma kapasitesinden daha iyidir. Ancak hav mukavemeti daha düşüktür.

4. İplik numarası büyüdükçe (yani iplik çapı küçüldükçe) nem alma azalmaktadır. (Zemin doku için) Aynı zamanda hav dokusu içinde, iplik numarası büyüdükçe ipliğin flambaj yüksekliği düşmektedir. Genelde; aynı metrekare gramaja sahip kumaşlar için ; kalın iplikle dokunmuş kumaşlar, ince iplikle dokunmuş kumaşlardan; gevşek strüktürlüler, sıkı strüktürlülerden; düzgün olmayanlar, düzgünlerden daha fazla nem alacaklardır.

5. İplik bükümünün artmasıyla nem almadaki azalmanın iki muhtemel nedeni vardır. a) bükümdeki artış iplik çapını azaltır ve bu yüzden ipliğin lifleri arasındaki mesafe azalır. Böylece ipliğin alacağı su bir miktar azalır. b) Bükümün artması nedeniyle lifin üzerindeki sıkıştırma kuvvetinin artması, lifin şişmesini önler. Böylece lifin alacağı su bir miktar daha azalır. O halde havlu kumaşlarda kullanılacak iplikler için, ortalama büküm faktörü normlarında belirtildiği gibi, büküm faktörü 3.4 ile 4.6 arasında değişmelidir. Daha kalın olan Ne8 ve Ne16 için, bu değer 3.2 ile 4.1 arasında değişirken diğer bütün pamuk iplikleri için 4.1 ili 4.8 arasında olmalıdır.

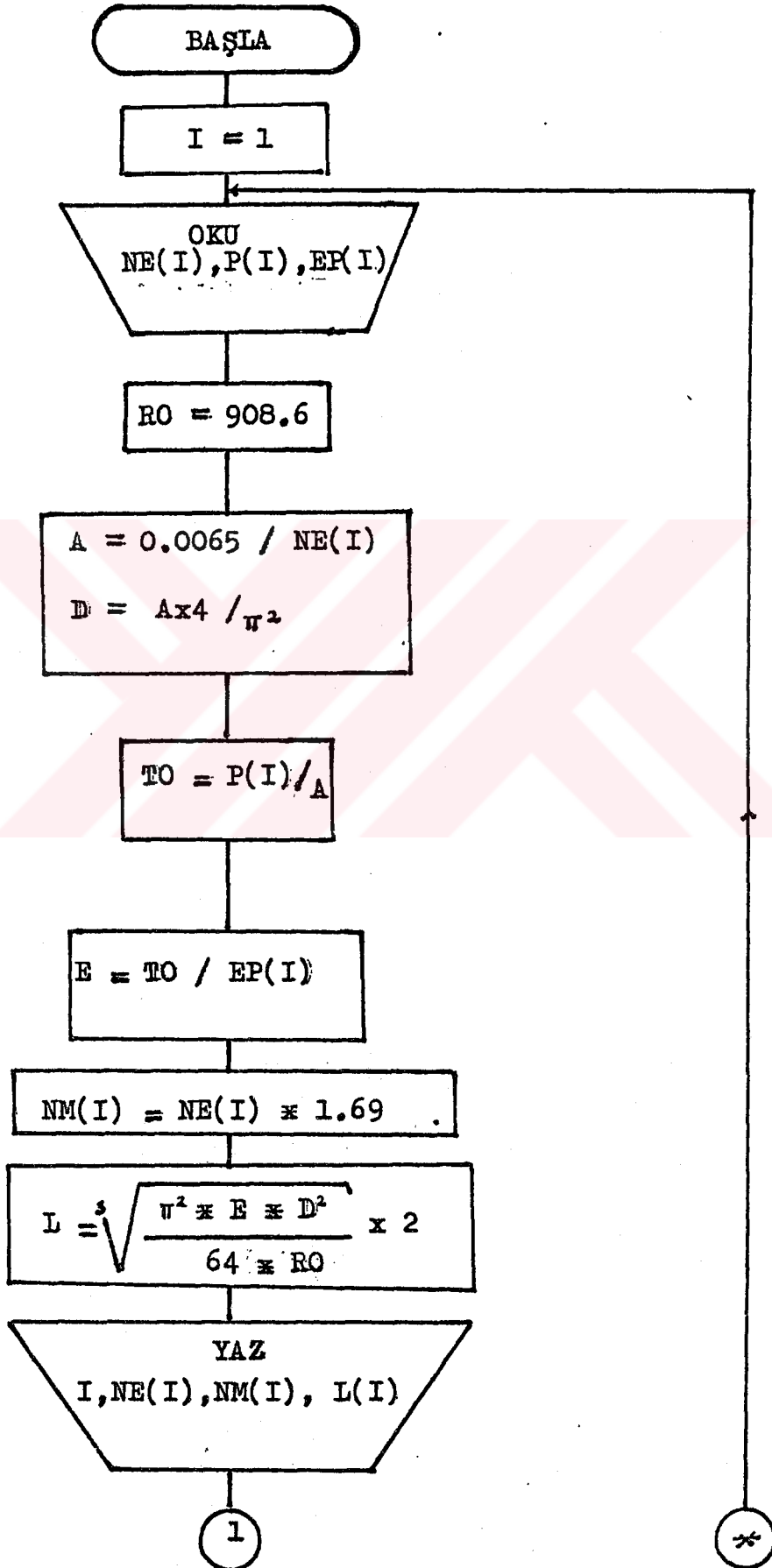
6. Çift kat iplik ile dokunan kumaşların, tek kat iplik-

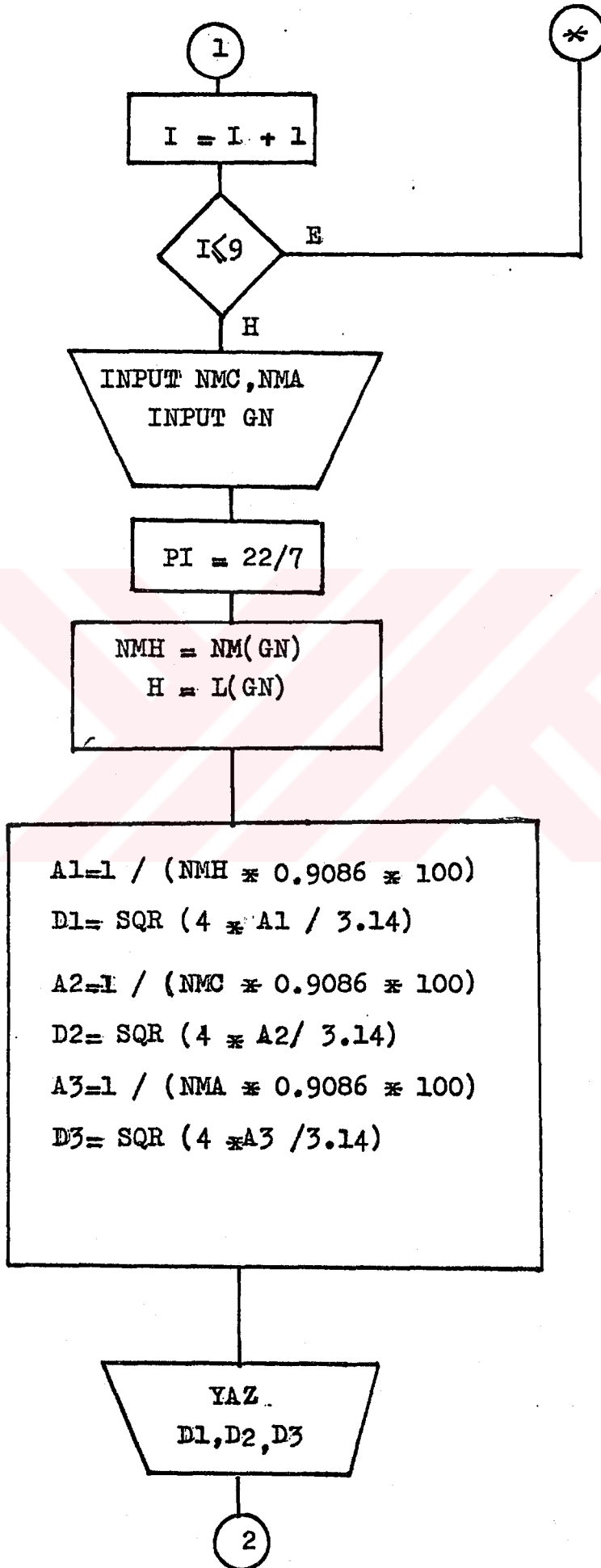
le dokunan kumaşlardan daha fazla nem almasının iki muhtemel nedeni olabilir. a)Çift kat ipliğin nihai çapı, aynı sonuç numaralı tek kat ipliğin çapından daha büyük olmaktadır. Ve bu nedenle iplik suyu tutmak için daha fazla yüzeye sahiptir. b) İki kat iplikteki ipliklerin her birindeki nihai büküm, tek kat iplikteki bükümden daha düşüktür. Bu nedenle çift kat iplik daha fazla suyu tutacaktır. Bununla beraber, nem almada sadece az bir miktar artışı gözlemek için, çift kat ipliğin kullanımı ekstra maliyet açısından düşünülmelidir.

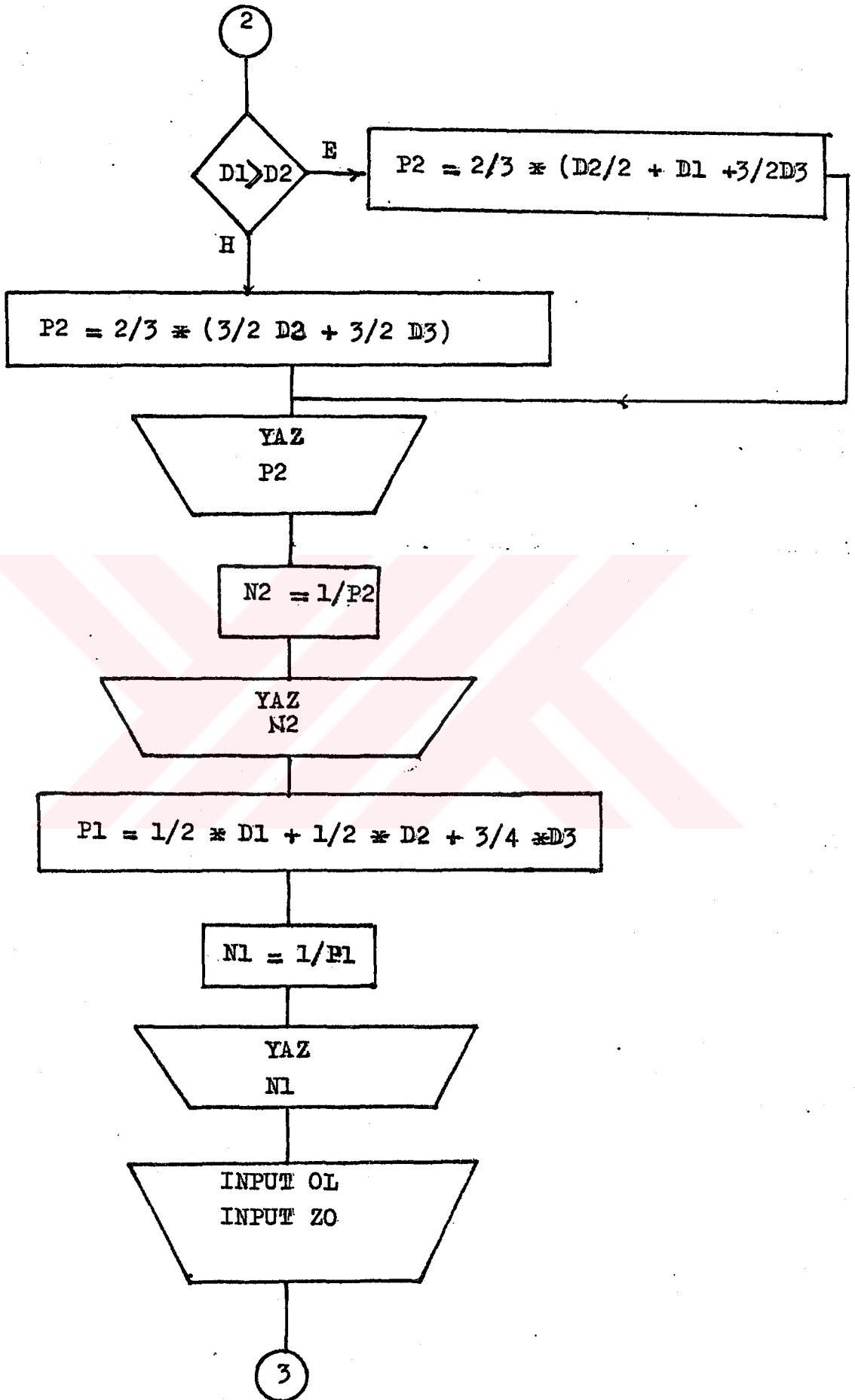
7.Nem alma açısından open-end ve ring iplikle dokunmuş havlular arsında küçük farklar bulunmaktadır. Ancak boya emilişi açısından özellikle kısa süreli batırışlarda, open-end iplikle dokunmuş havlu kumaşlar daha avantajlıdır.

Yukarıda sayılan özellikler gözönünde bulundurularak, maksimum nem alabilen bir havlu modelinin bilgisayarda programlanması akış diyagramında görüldüğü gibi yapılmıştır. Program verilen atkı, çözgü ve hav iplik numarasına bağlı olarak, zemin örgü için havlunun strüktürüne göre optimum yerleşimi yapar. Ayrıca hav iplik numarasına bağlı olarak, maksimum nem alabilen hav yüksekliğini hesaplar. Hesapladığı sıklık ve hav yüksekliği verilerine göre, yapının kesitini çizer.

BİGİSAYAR PROGRAMI AKIŞ ŞEMASI







3

P11 = Z0 * P1

P21 = Z0 * P2

D11 = Z0 * D1

D21 = Z0 * D2

D31 = Z0 * D3

H1 = H * OL

ÇİZ

ATKI MEREZ KOORDİNATLARINI BELİRLE

ATKI KESİTİ ÇİZ

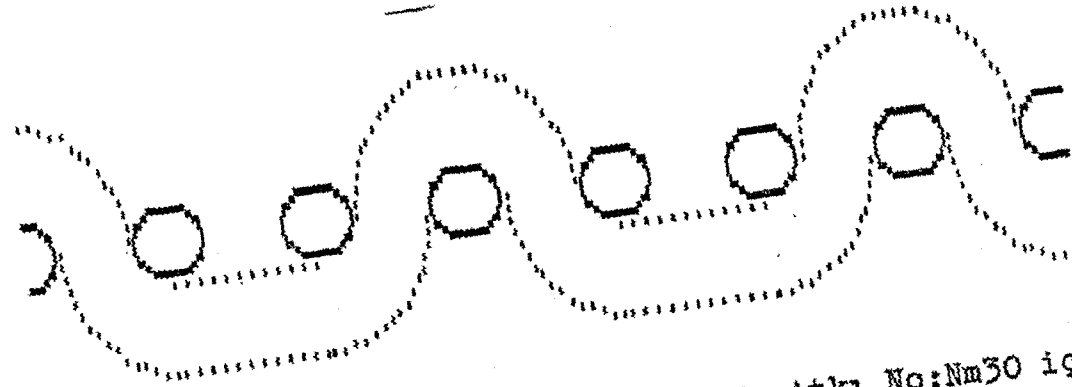
HAV KOORDİNATLARINI BELİRLE

HAV KESİTİ ÇİZ

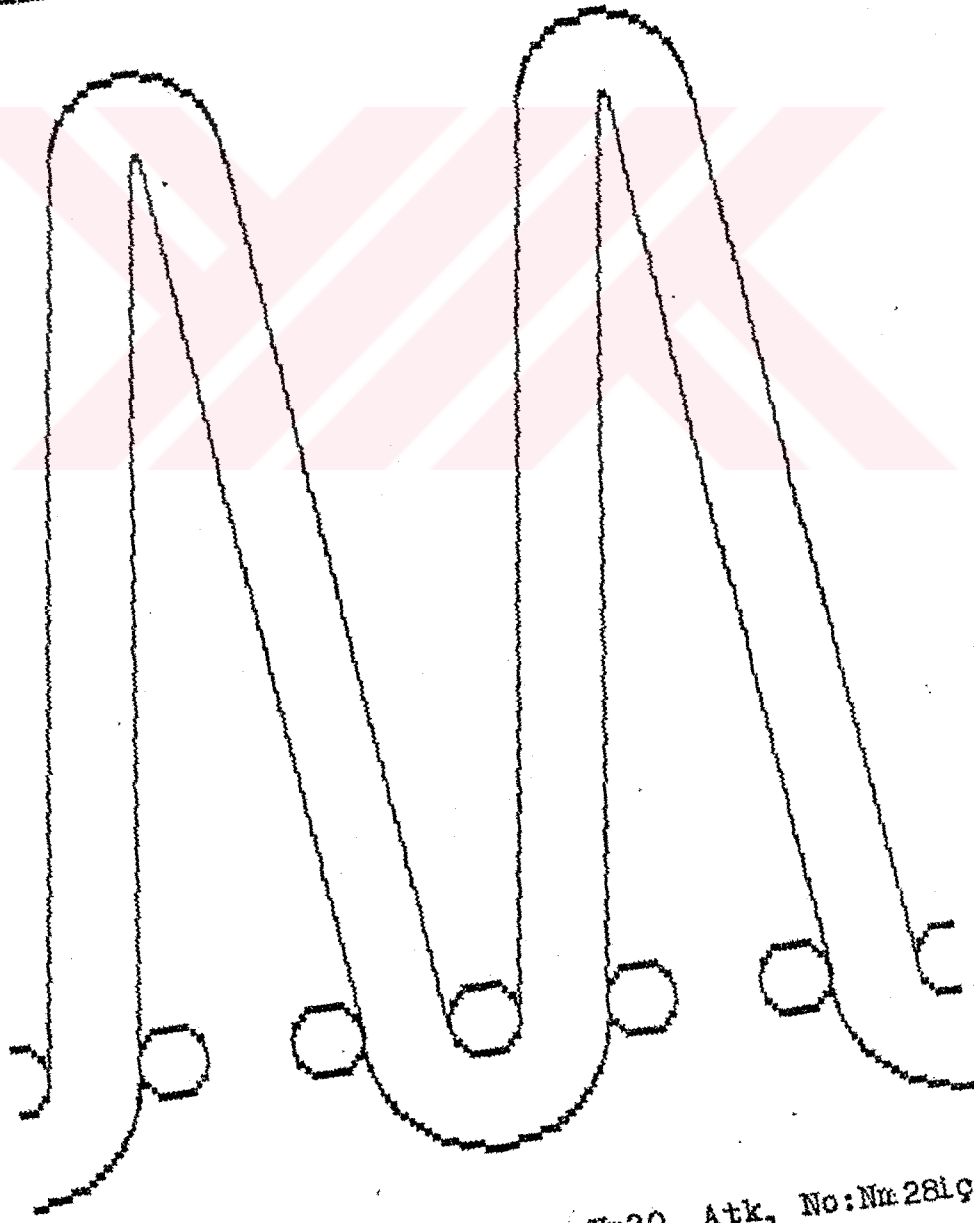
ZEMİN KOORDİNATLARINI BELİRLE

ZEMİN KESİTİ ÇİZ

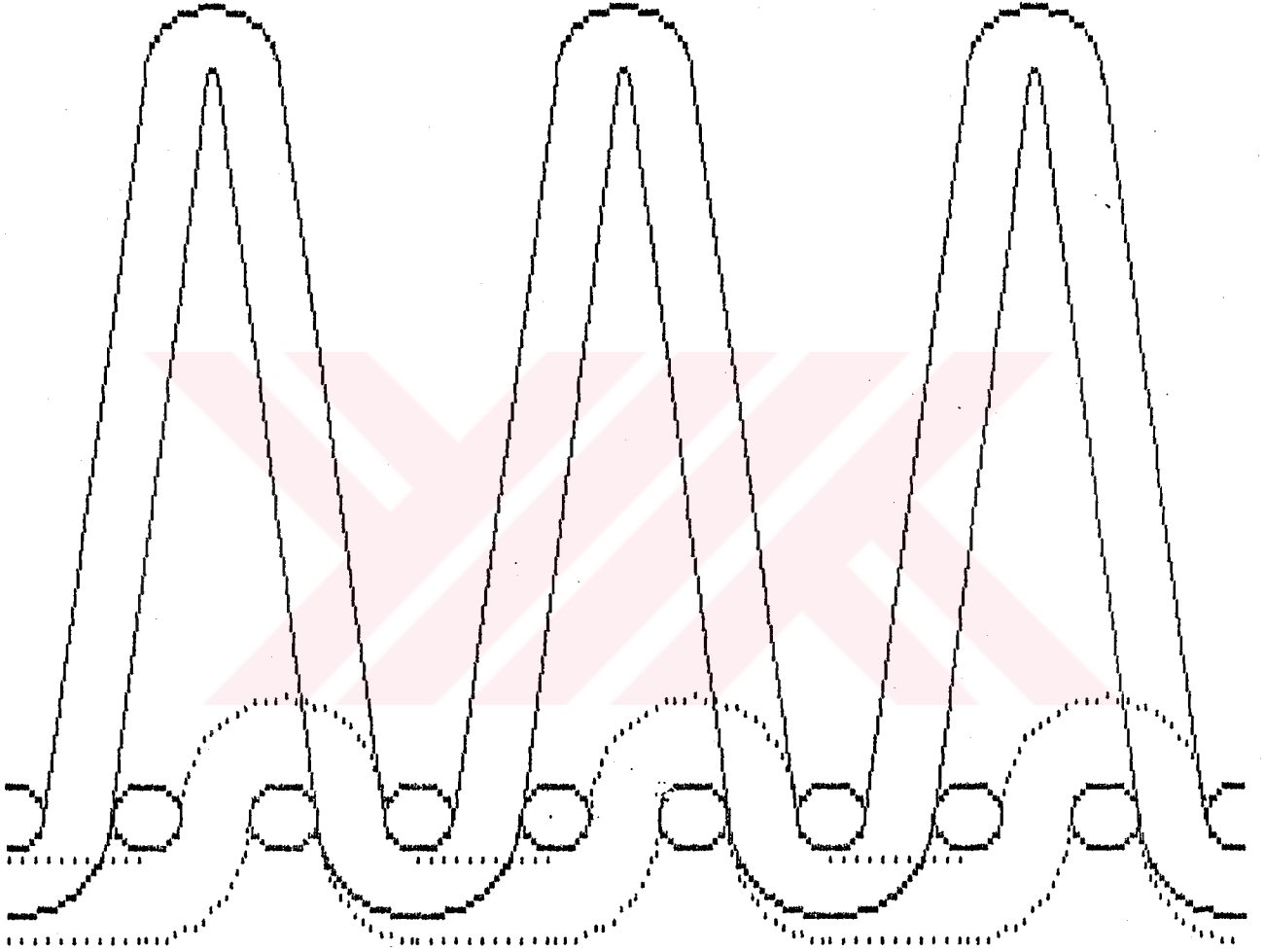
DUR



Şekil- 2.20. Hav No: Nm20, Zemin No: Nm25, Atkı No: Nm30 için zemin örgünün optimum yerleşimi



Şekil-2.21. Hav No: Nm18, zemin No: Nm20, Atkı, No: Nm28 için hav ipliğinin yerleşimi



Şekil-2.22.Hav No:Nel2,Zemin no:Nm20, Atkı No:Nm20 için
maksimum nem alabilen havlu strüktürü.

3. DENEY VE BULGULAR

Deney numunelerini, değişik kalitelerdeki havlu kumaşlar oluşturmaktadır. Deney numuneleri Türkiye'de havlu dokumacılığın çok gelişmiş olduğu, Bursa yöresindeki çeşitli fabrikalardan sağlanmıştır. Bu amaçla üretici fabrikalardan çeşitli kalite gruplarına ayrılan havlular alınarak araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmada kullanılan numuneler üzerindenem alma deneyleri yapılmış, ayrıca materyalin kalitesini belirleyen, ipliknumarası, atkı ve çözgü sıklığı, ilme- zemin oranı özellikleri belirlenmiştir.

Yapılan analizler öncelikle T.S.E. standartları kullanılarak yapılmış ancak araştırılan özellikler ile ilgili yetersizlikler ile karşılaşıldığında araştırılacak özelliği en iyi bir şekilde ortaya koyan ve yaygın olarak kullanılan Sümerbank araştırma geliştirme müessesesi deney kurallarından yararlanılmıştır.

Araştırmada belirlenen özellikler ve bu özelliklerin belirlenmesinde kullanılan yöntemler şöyledir:

1. Havlu kumaş sıklıkları (Sagem Fizik laboratuvarlarında yapıldığı gibi.)

2. Havlu kumaşı oluşturan ipliklerin numaralarının tesbiti (Sagem Fizik laboratuvarlarında yapıldığı gibi)

3. Havlu kumaş ilme-zemin oranı tayini (T.S.629 Madde 2.3.2)

4. Su emme yeteneği tayini (T.S. 629 Madde 2.3.3.)

3.1. Havlu kumaş sıklıkları tayini

Sıklık, lcm. birim kumaşta bulunan çözgü ve atkı yönündeki ipliklerin adedi olarak tanımlanır. Sıklık kumaş kalitesini belirleyen bir tasarım ve üretim parametresidir.

Bu araştırmada sıklıklar, havlu kumaş numunesinin 5 ayrı yerinden, atkı ve çözüğü yönünde ,1/2 inchlik, 8 büyütmeli lup ile tesbit edilmiştir.

Elde edilen değerler, çizelge-3.1 ve 3.2 de görölmektedir.

3.2.Havlu Kumaşı Oluşturan İpliklerin Numaralarının Tesbiti

İpliklerde numara iplik kalınlığının bir ölçüsüdür. İpliklerin numaraları ya birim ağırlıktaki ipliğin uzunluğundan yada birim uzunluktaki ipliğin ağırlığından hesaplanır. bu araştırmada ipliklerin numaralarının belirlenmesinde, sabit uzunluk sistemi esas alınmıştır. Bu sisteme göre ipliğin numarası büyüdükçe kalınlığı azalmakta, numara küçüldükçe iplik kalınlasmaktadır.

Havlularda, ipliklerin numaralarının dokunacak havlunun kalitesine göre belirlenmesi teknik bir zorunluluktur. Genellikle hav ve zemin ipliklerde daha kalın iplikler kullanılırken, atkı ipliklerinde daha ince iplikler kullanılmaktadır.

Bu araştırmada, numunelerin 5 ayrı yerinden, 10cm. birim kumaştan çıkarılan iplik uzunluk ve ağırlıkları belirlenerek iplik numaraları tesbit edilmiştir. Ağırlık tesbitinde, ± 0.0001 (max.100g) hassasiyetindeki labratuvar terazisi kullanılmıştır. Bulunan iplik numaralarına ilişkin değerler çizelge-3.3, 3.4 ve 3.5 de verilmiştir.

Çizgelerin incelenmesinden görüleceği gibi, Türkiye'de üretilen havlular içinde, çözüde en kalın 15.74 iplik numarası ile (19) numaralı havlu, Atkıdı en kalın 19.95 iplik numarası ile (3) numaralı havlu ve havda 16.97 iplik numarası ile (22) numaralı havludur.

Çizelge-3.1.Havlu kumaş çözgü sıklıkları

Numune No	n	\bar{x} (çözgü/cm)	σ_{n-1}	% CV
1	5	21.88	1.09	3.90
2	5	19.37	0.54	2.19
3	5	22.30	2.19	7.20
4	5	22.6	1.09	3.80
5	5	21.57	0.54	1.90
6	5	23.62	0.00	0.00
7	5	23.30	0.89	3.02
8	5	21.41	0.44	1.64
9	5	24.0	0.00	0.00
10	5	24.0	0.00	0.00
11	5	24.0	0.00	0.00
12	5	24.0	0.00	0.00
13	5	22.04	0.00	0.00
14	5	22.04	0.00	0.00
15	5	22.04	0.00	0.00
16	5	23.62	0.00	0.00
17	5	20.94	0.54	2.05
18	5	21.95	0.44	1.60
19	5	20.47	0.00	0.00
20	5	23.6	0.54	2.32
21	5	23.6	0.54	2.32
22	5	23.2	0.44	1.92
23	5	23.40	0.54	2.34

Çizelge-3.2. Havlu kumaş atkı sıklıkları

Numune No	n	\bar{x} (atkı/cm)	σ_{n-1}	% CV
1	5	21.25	0.0	0.0
2	5	19.68	0.54	2.12
3	5	12.59	0.0	0.0
4	5	18.89	0.0	0.0
5	5	18.89	0.0	0.0
6	5	19.30	0.54	2.19
7	5	18.89	0.0	0.0
8	5	18.26	0.44	1.89
9	5	21.00	0.0	0.0
10	5	21.00	0.0	0.0
11	5	20.00	0.0	0.0
12	5	20.00	0.0	0.0
13	5	14.17	0.0	0.0
14	5	14.17	0.0	0.0
15	5	14.96	0.0	0.0
16	5	14.17	0.0	0.0
17	5	12.75	0.44	2.71
18	5	12.75	0.44	2.71
19	5	12.59	0.0	0.0
20	5	22.00	0.0	0.0
21	5	22.4	0.54	2.41
22	5	22.2	0.44	2.01
23	5	22.00	0.70	3.21

Çizelge-3.3.Çözgü iplik numaraları

Numune No	n	\bar{x} (Nm)	σ_{n-1}	%CV
1	5	18.35	0.63	3.43
2	5	18.80	1.43	7.60
3	5	17.92	1.32	7.30
4	5	18.17	0.64	3.52
5	5	18.46	1.31	7.09
6	5	17.82	0.65	3.64
7	5	17.42	0.87	4.99
8	5	18.57	1.06	5.70
9	5	20.49	1.25	6.09
10	5	20.76	2.70	13.00
11	5	19.06	1.14	5.98
12	5	19.10	1.38	7.22
13	5	19.00	0.82	4.31
14	5	18.46	1.57	8.50
15	5	17.92	0.44	2.45
16	5	16.91	0.74	4.37
17	5	17.34	1.98	11.41
18	5	17.25	1.16	6.72
19	5	15.74	0.40	2.54
20	5	20.04	0.51	2.54
21	5	19.37	0.34	0.18
22	5	18.95	0.14	0.73
23	5	17.81	0.16	0.89

Çizelge-3.4.Atkı iplik numaraları

Numune No	n	\bar{x} (Nm)	σ_{n-1}	% CV
1	5	35.23	3.13	8.88
2	5	40.71	1.39	3.41
3	5	19.95	0.83	0.41
4	5	35.90	2.14	5.90
5	5	31.57	2.20	6.96
6	5	30.76	1.94	6.30
7	5	30.76	2.60	8.45
8	5	34.01	2.40	7.05
9	5	45.07	2.52	5.59
10	5	44.58	4.40	9.86
11	5	45.07	2.52	5.59
12	5	44.58	4.40	9.86
13	5	24.96	0.78	3.12
14	5	23.01	2.12	9.21
15	5	24.63	2.53	10.27
16	5	22.36	1.52	6.79
17	5	22.41	1.11	4.95
18	5	21.73	3.03	13.96
19	5	20.83	1.26	6.04
20	5	37.69	6.90	18.40
21	5	39.79	6.70	16.90
22	5	39.71	6.53	16.44
23	5	39.09	6.74	17.24

Çizelge-3.5.Hav iplik numaraları

Numune No	n	\bar{x} (Nm)	σ_{n-1}	% CV
1	5	21.39	0.75	3.50
2	5	21.82	1.90	8.70
3	5	29.15	0.67	2.29
4	5	17.51	0.35	2.03
5	5	17.83	0.42	2.35
6	5	18.19	0.67	3.68
7	5	18.38	0.49	2.66
8	5	17.58	0.27	1.53
9	5	18.18	1.27	6.98
10	5	18.03	1.41	7.83
11	5	17.62	1.72	9.76
12	5	19.29	1.04	5.39
13	5	17.89	0.76	4.24
14	5	17.41	1.47	8.44
15	5	17.46	0.31	1.77
16	5	22.79	1.90	8.33
17	5	21.22	1.50	7.06
18	5	18.67	4.40	23.56
19	5	20.70	2.90	14.39
20	5	17.56	0.14	0.80
21	5	18.25	0.12	0.65
22	5	16.97	0.06	0.35
23	5	17.36	0.32	1.84

3.3 Havlu Kumaş ilme-zemin oranı tayini

Havlu kumaş numunesinin ilmeli kısmından çözgü yönünde 10cm. uzunluğunda bir kumaş kesilir. İlme ve zemin ipliklerinin kesiksiz olanlarından 10 tane çıkarılır. Kıvrımları giderilecek kadar gerdirilerek, düzgün bir zemin üzerinde boyları ölçülür. Numune birimi başına bir deney yapılır.

3.4. Su emme yeteneği tayini

Havlu kumaş numunelerinden 7.5 x7.5 boyutunda bir deney parçası kesilir. En az 15cm çapında bir kaba en az 10cm. yüksekliğinde $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ de damıtık su konur. Deney parçaları yatay olarak yavaşça su yüzeyine yatırılır ve kronometre çalıştırılır. Deney parçasının suyu tamamen emrek battığı ana kadar geçen süreye kaydedilir. Numunenin en geç 100 saniye içerisinde suya tamamen batması gerekir.

Çizelge 3.6 ve 3.7 de sonuçlar sunulmuştur.

Çizelge-3.6.İlme-zemin oranı

Numune No	n	\bar{x} (ilme/zemin)	σ_{n-1}	% CV
1	5	4.39	0.02	0.50
2	5	5.22	3.90	0.75
3	5	5.26	0.05	0.95
4	5	5.33	0.05	0.75
5	5	4.35	0.05	1.11
6	5	5.57	0.11	2.10
7	5	5.87	0.08	1.45
8	5	3.15	0.01	0.05
9	5	5.65	0.07	1.20
10	5	5.15	0.07	1.50
11	5	5.15	0.07	1.51
12	5	5.50	0.11	2.10
13	5	2.94	0.01	0.40
14	5	2.78	0.02	0.80
15	5	3.30	0.02	0.61
16	5	4.23	0.05	1.37
17	5	3.62	0.03	0.90
18	5	2.69	0.04	1.62
19	5	3.74	0.32	8.50
20	5	5.22	0.04	0.80
21	5	5.40	0.07	0.01
22	5	5.56	0.06	1.20
23	5	5.67	0.03	0.63

Çizelge-3.7.Su emme yeteneği

Numune No	n	\bar{x} (saniye)	σ_{n-1}	%CV
1	5	45.6	2.05	4.50
2	5	45.6	0.54	1.20
3	5	54.2	0.83	1.50
4	5	25.2	1.09	4.32
5	5	3.2	0.44	13.75
6	5	3.0	0.35	11.7
7	5	24.4	0.89	3.66
8	5	9.0	0.35	3.90
9	5	3.0	0.35	11.70
10	5	2.6	0.22	8.60
11	5	3.1	0.54	17.61
12	5	2.9	0.54	18.80
13	5	13.1	0.74	5.62
14	5	10.2	0.83	8.23
15	5	30.4	1.14	3.70
16	5	2.1	0.22	10.48
17	5	6.8	0.57	8.30
18	5	6.2	0.97	15.60
19	5	5.1	0.54	10.58
20	5	3.2	0.44	0.13
21	5	4.0	0.00	0.00
22	5	4.4	0.41	9.50
23	5	5.6	0.54	9.78

Çizelge-3.8. Teorik atkı ve çözgü sıklıkları

Numune No	çözgü / cm.	atkı / cm.
1	24.05	21.01
2	24.84	21.80
3	23.93	18.35
4	21.98	19.45
5	22.93	20.42
6	22.76	20.24
7	22.72	20.11
8	23.20	20.70
9	24.87	22.28
10	24.85	22.23
11	24.45	21.98
12	24.79	22.31
13	22.04	19.44
14	21.51	18.94
15	21.71	19.20
16	21.94	18.57
17	21.82	18.71
18	21.27	18.55
19	21.10	17.93
20	24.06	21.46
21	23.70	21.19
22	23.70	21.19
23	23.52	21.15

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Deneylerin sonuçları, belli bir doku strüktüründe dokunmuş havlu kumaşın su emme özelliğinin, uygun seçilen bir sıklık, iplik numarası ve hav yüksekliğiyle değ iştirilebileceğini göstermiştir.

5,6,9,10,11,12,20,21,22 ve 23 nolu numunelerin deney sonuçları değerlendirildiğinde, bunların tesbit edilen çözgü ve atkı sıklıkları ile bilgisayardan alınan teorik çözgü ve atkı sıklıkları arasındaki farkın ± 2 olduğu görülecektir. Bu numunelerin su emme değerleri 2.6 saniye ile 5.6 saniye arasında değişmektedir. Bu değerler bu grup numunelerin en iyi su emme yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu grup içerisinde bir değerlendirme yapıldığında, yaklaşık olarak aynı sıklık ve iplik numaralarına sahip 20,21,22 ve 23 nolu numunelerin su emme değerleri, ilme zemin oranının 5.22 den (hav yüksekliği 0.30cm) 5.67 ye (hav yüksekliği 0.34cm) değişirken hav yüksekliğinin etkisini ortaya çıkarması bakımından önemlidir.

Numune no 13 ve 14 ün de iyi su emme kapasitesine sahip olduğu gözlenmiştir. Her iki numunede, çözgü sıklığının teorik olarak olması gerekene uygun olduğu halde, atkı sıklığının teorikten düşük olması nedeniyle 1. gruptan daha az su emme yeteneğine sahiptirler. 2.78 ilme-zemin oranına sahip 14 nolu numunenin 2.94 ilme-zemin oranına sahip 13 nolu numuneden daha iyi su emmesi savımızı destekleyici bir sonuçtur.

Numune 1 ve 2 de teoriye uygunluk sadece atkı sıklığında gözlenmiştir. Ancak çözgü sıklığı ve hav yüksekliğindeki uygunsuzluğun sonuçları oldukça ilginçtir. Bu uyumsuzluk havlu

ların son derece kötü bir su emme yeteneğine sahip olmalarına neden olmuştur. Şunu söyleyebilirizki atkıda değilde çözgüdeki sapmalar su emme kapasitesini çok daha fazla etkilemektedir. o halde havlu kumaşlarda çözgü sıklığının ve hav yüksekliğinin seçimi çok daha önemlidir. Hem hav yüksekliği hemde atkı sıklığından sapmanın büyük olduğu 3 nolu numunenin su emme değerinin çok düşük olması bunun ayrı bir kanıtıdır.

16, 17 ve 18 nolu numuneler modele uymamalarına rağmen iyi bir su emme göstermişlerdir. Fakat bu havlular gözlenildiğinde, gramajlarının havlular için son derece düşük olduğu gözlenmiştir. (300g/m²) Yani su emme yetenekleri açısından iyi olmalarına rağmen tokluk açısından istenen kalitede değildir.

4, 7, ve 8 nolu numuneler, atkı ve çözgü sıklıkları açısından uygun olmasına rağmen beklenen su emme yeteneğini gösterememişlerdir. Özellikle 7 nolu numunenin hav yüksekliğinde büyük bir sapmanın oluşu bunun nedeni olabilir.

En iyi su emme yeteneğine sahip numunelerin durumu dokunabilirlik açısından Şekil-2.10 ve Şekil-2.11 e göre incelendiğinde, orta sıklıklı ayarlama eğrileri üzerinde yer aldığı görülecektir.

Yukarıda tartışılan sonuçlar gözönüne alındığında, kurulan modelin geçerli ve kullanılabilir olduğu söylenebilir. Ancak tamamen geçerli olduğunu söylemek için çok daha büyük çaplı kullanım denemelerinin yapılması gerektiği aşikardır. Yinede bu program daha kaliteli mal üretmek isteyen fabrikalar tarafından rahatlıkla kullanılabilir.

Bu araştırma doku sıklık numara gibi faktörlerin havlu kumaşlarda nasıl daha iyi bir performans gösterecekleri konusunda bilgi sağlar. Ama bitirme işlemlerinin pek çok kumaş özelliğini etkilediği bilinmektedir. Örneğin ütüleme esnasında kıvrım dengesi değişir. Eğer yapılıyorsa ağartma pamuk liflerindeki doğal vaksları çıkaracaktır. Bu da kumaşın su emme karakteristikleri değiştirecektir. Hatta aşınma direnci ve yumuşaklık karakteristiklerindeki etkileyebilir. Bu değişimler göreceli olmasına rağmen, bitmiş kumaşlar üzerindeki bir dizi araştırmanın yapılması önerilir. Bu tip deneylerin planlanması bu tezden sağlanan bilgilerin ışığında daha kolay olacaktır.

ÖZET

Havlu kumaşlardan beklenen özelliklerin başında iyi nem alabilmeleri gelmektedir. Nem alma yeteneği ise doğrudan havlu kumaşın strüktürüyle ilgilidir. Bu özelliği maksimize etmeye yönelik strüktür değişiklikleri yapılabilir. Değiştirilecek parametreler; iplik numaraları, sıklıklar ve hav yükseklikleridir. Bu üçü arasındaki yakın ilişkinin değişimi, bu çalışmanın esasını teşkil eder.

Düşük sıklıklı kumaşlar düşük gramajları nedeniyle, beklenen tokluk hissini vermezler. Yüksek sıklıklı kumaşlar ise ipliklerin suda şişmesi ve birbirine yanıl basınç yapması yüzünden istenen nem alma kapasitesine ulaşamazlar. Hav yüksekliğinin belli bir limite kadar yükselmesi su emebilen alanı direkt olarak arttıracaktır. Fakat bu limitten sonra, yıkılan havların birbirinin yüzeyini kapatmasıyla nem almada düşüşler gözlenir. Bu durumda, ipliklerin zemine optimum yerleşimi ve hav tabakasında optimum hav yüksekliğinin hesaplanması önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Abbot, N.J., , Textile Fabric Design Tables, Technomic Publication, U.S.A.
2. Akkaya, Ş., , Doktora tezi, Ege Üniversitesi
3. Alpay, H.E., 1985, Kumaş Geometrisi ve Mekaniği, Yüksek Lisans Ders Notları, Bursa
4. Booth, J.E., 1968, Principles of Textile Testing, U.S.A.
5. Buras, E.M., Goldwait, C.F. ve Kraemer, R.M., 1950, Measurement and Theory of Absorbency of Cotton Fabrics, Textile Research Journal, 11, S.239-241
6. Gök, İ., , Tekstil Maddeleri Tanıtımı ve Muayeneleri Lisans Ders Notları, İzmir Yüksek Tekstil Teknik Okulu
7. Hamilton, J.B., 1954, A General System of Woven Fabric Geometry, Journal of Textile Institute, T66-82
8. Hearle, J.W.S., 1969, Yarn Geometry, Jhon Willey and Sons
9. Hribek, B., Akkaya, Ş., , Havlu Dokuma Teknolojisi, Lisans Ders Notları, Ege Üniversitesi
10. Karasoy, L., 1977, İplik Kalite Araştırması, Sümerbank Tekstil Eğitim ve Araştırma Merkezi, Bursa
11. Kienbaum, M., 1977, Terry Towelling Production Techniques Construction and Patterning Range, ITB 1/77 Weaving, s.9-18
12. Kienbaum, M., 1977, Terry Towelling Production Techniques Construction and Patterning Range, ITB 2/77 Weaving, s.103-122
13. Lord, P.R., A Comparasion of The Performance of Open-End and Ring Spun Yarns in Terry Towelling, Textile Research Journal, July 1974, s.516-523
14. Pakdemirli, E., Çağlayan, T., Özdemir, A., 1973, Grafostatik ve Mukavemet, Ankara

15. Pierce, T., Womersley, J.R., 1937, Cloth Geometry, Journal of The Textile Institute, Vol. 28, No 3, T46-93

16. Sharda, V.K., 1969, The structure and properties of towelling fabrics, Leeds Universty departmant of Textile Industrie

17. Watson, W., 1946, Textile Design and Colour, Longmans green and Co., London

18. Watson, W., Advanced Textile Design, Chapter 17, Turkish Towelling Fabrics, 382-395

19. Watson, W., 1964, Elemantary Design and Colour, London

20. W irth, E., 1986, Reflection on Terry Towelling Techni-ques, Lindauer Dornier, Batı Almanya

21. Textile Terms and Definations, 1963, The Textile Ins-
titute

22. T.S.E., Ts629 havlular ve Havlu kumaşlar, 1968

T. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi