

# HAŞIL PROSESİNİN ÖNEMİ, MALİYET ANALİZİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

**Emel Ceyhun SABIR\***

**Çiğdem SARP KAYA**

Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi  
Tekstil Mühendisliği Bölümü, 01330 Sarıçam /ADANA

*Gönderilme Tarihi / Received: 15.06.2011*

*Kabul Tarihi / Accepted: 08.09.2011*

## ÖZET

Bu çalışmada, tekstil işletmeleri için önemli olan ve dokuma randımanını etkileyen haşıl prosesinin geleneksel uygulamaları, haşıl prosesi maliyeti ve haşılama işlemi sırasında karşılaşılan sorunlar incelenmiştir. Haşıl makinesi temel olarak besleme kısmı, haşıl teknesi, kurutma bölgesi ve dokuma levendine sarım bölümlerinden oluşmaktadır. Geleneksel haşılama uygulamalarında nişasta, selüloz türevleri gibi doğal kaynaklı ve polivinilalkol ve akrilat vb sentetik kaynaklı haşıl maddeleri kullanılmaktadır. Çalışmada haşılama meydana gelen haşıl maddeleri hataları, ipliğin sebep olduğu hatalar, haşılama sırasında meydana gelen hatalar, makine ve donanım hataları incelenerek çözüm önerileri getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Haşılama, Haşıl Makinesi, Haşıl Maddeleri, Haşılama Problemleri

## THE IMPORTANCE OF SIZING PROCESS, COST ANALYSIS, PROBLEMS ENCOUNTERED AND SUGGESTIONS FOR SOLUTION

### ABSTRACT

In this study, sizing process, which is important for textile mills and affect the efficiency of weaving, traditional sizing applications, the costs of sizing process and problems in sizing process were investigated. Sizing machine mainly consists of feeder, sizing pool, dryer and warp beam. In traditional sizing applications, natural sizing materials such as starch, cellulose derivatives, and synthetic ones such as polyvinyl alcohol and acrylate are used. The problems due to sizing materials, caused by yarn, occurring in sizing process and also the problems due to machinery and equipment were examined and solution suggestions were proposed in this study.

**Keywords:** Sizing, Sizing Machine, Sizing Substance, Sizing Problems

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: [emelc@cu.edu.tr](mailto:emelc@cu.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

Çözümlü iplikleri dokuma makinelerinde lamel, gücü ve tarak dişlerinden geçerken, ağızlığın açılıp kapanması sırasında ve ayrıca tefe vurma işleminde sürekli değişken gerilime ve sürtünmeye maruz kalarak aşınır ve hırpalanırlar. Çözümlü ipliklerinin kullanılması esnasında aynı kısımlar üzerinde çok kez tekrarlanan hareketler, iplik yüzeyinin zedelenmesine sebep olacağından bu ipliklerin dirençlerini arttırmak amacıyla haşılama işlemi yapılır[1]. Haşılama işleminin amacı ipliklere dokunabilirlik özelliği kazandırmak gibi görünse de, dokumada randıman ve kaliteyi arttırmak, düzgün bir kumaş yüzeyi elde etmek, terbiye işlemleri sırasında kolaylıkla ve liflere zarar vermeden sökülebilmesi, ham ve mamul kumaş maliyetlerini arttırıcı olmaması gibi amaçlar da haşılama işleminin amaçlarındandır.

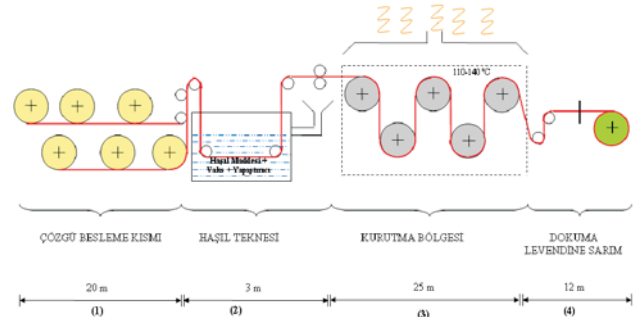
Haşıl prosesinde düşük maliyette kalitenin ve verimliliğin geliştirilmesi için yapılan çalışmalar optimum haşılama koşullarının belirlenmesi, kurutma enerjisinin azaltılması için alternatif kurutma tekniklerinin araştırılması, çözümlü kopuş tahmini için yapılan çalışmalar ve haşıl maddesinin geri kazanımı vb. gibi şeklindedir. Hari ve Tewary (1985) yapmış oldukları çalışmada, yüksek nem oranlarının iplik kalitesinde arzu edilen özellikleri arttırıp arttırmadığı ya da dokuma aşamasında haşıllanmış ipliklerin dokunabilirliğinde oluşan zararları azaltıp azaltmadığı belirlemeye çalışmışlardır. Taguchi parametre modeli kullanılarak cam lif iplikleri için haşılama kondüsyonlarının belirlenmesi Cheng ve ark. (2007) tarafından incelenmiştir. Çalışmada Taguchi yöntemiyle düşük maliyette kalitenin ve verimliliğin geliştirilmesi irdelenmiştir. Katovic ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, haşıl almada mikrodalga ile kurutmanın etkisi araştırılmıştır. Haşıllanmış ipliğin fiziksel ve mekanik özellikleri 3 farklı kurutma işleminin analizi ile ortaya konmuştur. Kovacevic ve ark. (2000) yapmış oldukları çalışmada, dokuma makinesindeki her kesimden alınan çözümlü ipliğinin kırılma gücü, farklı dokuma makinelerinde aynı çözümlüden alınan 3 farklı dokuma kullanılarak ölçülmüşlerdir. Ünal ve ark. (2004), çalışmalarında haşıl maddesi geri kazanım sistemleri üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Atık su maliyetinin ve çevreye vermiş olduğu zararın azaltılması için en iyi yöntem olarak haşıl sökme atık sularının geri kazanımı olduğunu belirtmişlerdir. Haşıl sökme geri kazanımı prosesinin haşıl maddelerinin geri kullanımı, atık suların geri kullanımı, maliyetlerin azalması gibi birçok avantajları bulunmaktadır. Bütün bu çalışmalar haşıl prosesinin önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada, haşıl prosesini, proses elemanları, prosesin işletmede kapladığı alan, prosesin işletmeye maliyeti, karşılaşılan hatalar, hataların kaynakları, işletme bazında çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Elde edilen verilerin toplanmasında büyük ölçekli bir tekstil işletmesinde

çalışma yapılmış olup, veriler günümüz koşullarını yansıtmaktadır. Çalışmada, günümüzde kurulum maliyeti açısından büyük bir maliyete sahip olan, dokuma prosesini hem ürün hem de proses olarak etkileyen, hatadan dolayı geri dönme maliyeti yüksek olan haşıl prosesinin önemine ve iyileştirilmesine dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

## 2. HAŞILLAMA PROSESİ

Haşılama Prosesi, dokuma prosesi öncesi yürütülen ve dokuma işleminin performansını doğrudan etkileyen, işletmede kapladığı fiziki alan (yaklaşık 120 m<sup>2</sup>), tükettiği enerji, çevreye verdiği atık miktarı ve proseste uzmanlık gerektiren yönüyle incelenmesi gereken önemli bir prosestir. Şekil 1'de geleneksel haşıl makinesi iş akışı görülmektedir. Haşıl makinesi temel olarak; besleme kısmı (1), haşıl teknesi (2), kurutma bölgesi (3) ve dokuma levendine sarım bölümlerinden (4) oluşmaktadır. Şekilde kurutma bölgesindeki bölümde (3) atık olarak verilen ısı işletme koşulları açısından büyük önem taşımaktadır.



Şekil 1. Haşıl Makinesinde İş Akışı

Çözümlü besleme kısmı levent çağlığı olup, haşıl makinesini beslemek için üzerlerinden çözümlü iplik tabakaları çekilebilen düz çözümlü makinelerinde sarılmış olan ara çözümlü leventlerinin yerleştirildiği sehpaye verilen isimdir. Haşıl teknesi; çözümlü haşılama makinesinin genellikle haşıl eriyiğini ısıtmak ve hazırlamak için kullanılan, buharla ısıtılan, dış kaplaması ve açık ya da kapalı buhar boruları bulunan ve haşıl flottesinin bulunduğu teknedir. Kurutma bölgesi, haşılama ve sıkma işleminden geçirilen çözümlü ipliklerinin kuru hava ve buharla ısıtılan silindirlere temas ettirilerek kurutulduğu bölümdür. Dokuma levendine sarım bölümü ise kurutma bölümünden çıkan çözümlü ipliklerinin birleştirilerek dokumaya gönderilmek üzere dokuma makinesi çözümlü levendine sarıldığı bölüm olup, haşıl makinesinin son bölümüdür.

### 2.1. Haşıl Maddeleri

Günümüzde işletmelerde haşıl çözümlülerinde doğal ve sentetik kaynaklı haşıl maddeleri kullanılmaktadır. Doğal kaynaklı haşıl maddeleri nişasta ve türevleri, selüloz türevleri vb ve sentetik kaynaklı haşıl maddeleri de polivinilalkoller ve poliakrilatlardan oluşmaktadır [8].

## 2.2. Haşıl Çözeltilisinden Beklenen Özellikler

Amaca uygun olarak hazırlanmış bir haşıl, çözgü ipliğinin iyi dokunma özelliğine sahip olmasını sağlar ve yüksek randımanla kaliteli bir kumaş oluşumuna yardımcı olur. Bir haşıl çözeltilisinden alkaliyi benimsememesi (alkaliden etkilenmeme), iyi bir viskoziteye (haşıl tabaka teşkil etmeme) sahip olma, yıkanabilirlik (enzim gerektirmeyen bir yıkama ile kumaştan kolayca uzaklaştırılabilir), nemli tabaka teşkili (çözgü ipliğinin rutubetini ayarlayıcı etki sağlama), çözgü ipliği üzerinde iyi bir film tabakası oluşturma (çözgü ipliklerini mekanik zorlamalardan mümkün olduğunca korumak) gibi özelliklere sahip olması beklenir [9].

## 2.3. Haşıl Prosesinde Etkili Olan Parametreler

Haşıl alma oranına ve haşılama işlemine etki eden faktörler haşıl parametreleri olarak adlandırılır. Haşıl parametrelerini statik ve dinamik olarak ikiye ayırmak mümkündür. Bu parametreler tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Haşılama İşlemine Etki Eden Parametreler [10]

HAŞIL PARAMETRELERİ	
1.) STATİK FAKTÖRLER	2. DİNAMİK FAKTÖRLER
1.Çözgü ipliğinin hammaddesi (Pamuk, viskon, floş,vs..)	1. Haşıl teknesi sıkma basıncı
2.Çözgü ipliği lif cinsi (Kısa, filament ve lif özellikleri)	2. Çözgü ipliği gerilimleri (Çağlık, yaş, kurutma, ayırma, sarım)
3. Çözgü ipliği numarası	3. Çalışma hızı
4. Çözgü ipliği cinsi (ring, open-end gibi)	4. Kurutma sıcaklığı
5. Çözgü tel adedi	5. Kurutma zamanı
6. Ham leventlerin kalitesi	6. Haşıl flottesı
7. İşçilik	7. Flotte Konsantrasyonu
8. Haşıl maddelerinin cinsi	8. Haşıl viskozitesi
9. Haşıl flottesinin hazırlanış şekli	9. Haşıl flotte sıcaklığı
10. Ham çözgü ipliklerinin nemi	10. Teknedeki haşıl seviyesi
11. Buharın basıncı, kondens suyu miktarı	

## 2.4. Haşılama İşleminin Kontrol Parametreleri

Haşılama işleminin kontrol faktörleri; haşıl maddelerinde kontrol, haşıl filmde kontrol, haşıl iplikte kontrol şeklinde sıralanabilir.

**Haşıl Maddelerinde Kontrol:** Haşıl maddelerinde aranan ve kontrolleri yapılan başlıca özellikler haşıl maddesi cinsine göre değişse de burada genel olarak bahsedilmiştir. Haşıl maddesinde aranan ve kontrolleri yapılan başlıca özellikler şunlardır: polimerizasyon derecesi (bir zincirin büyüdüğü ortalama boy), hidroliz derecesi (suda çözünme derecesi), viskozite stabilitesi (akışkanlığa karşı gösterilen direnç dengesi), sıcaklık dengesi, kimyasal stabilitesi, adezyon (yapıştırma) kabiliyeti, köpükleme kabiliyeti (çözelti karışımında köpüklenme durumunun az olması), küfe dayanıklılık, kolay sökülebilirlik

**Haşıl Filminde Kontrol:** Haşıl filminin bazı özellikleri, onu meydana getiren haşıl maddesinin özelliklerinden kaynaklanır. Bununla birlikte haşıl maddesi haşıl sıvısına geldikten sonra başka fiziksel özelliklerde kazanır: Gerilme

ve uzama kabiliyeti, taze polimerizasyon modülü, taze hidroliz derecesi ve elastikiyet gibi özellikler haşılama etkiler.

**Haşıl İplikte Kontrol:** Aşınma (sürtünme) kabiliyeti, ayırma gücü, ayırmada elastikiyet, haşıl filmde şeffaflık, film yumuşaklığı, ekonomik durum şeklindedir.

**Haşıl Makinesinde Kontrol:** Bölgelere göre gerilimler ve uzama, haşıl makinesindeki gerilim bölgelerine göre değişir. Gerilimler; 1-kuru bölüm- haşıl leventleri alanı, 2-yaş bölüm- haşıl teknesi alanı, 3-kuru bölüm-kurutma kısmı alanı ve 4-kuru bölüm-dokuma levendine sarım alanı şeklinde dört bölgeye ayrılır.

## 3. HAŞILLAMADA MALİYET ANALİZİ

Haşıl prosesinin incelemesinde önemli bir unsur da maliyet konusudur. Burada; maliyet unsurlarından önemli olanlar incelenmiş, büyük ölçekli bir tekstil işletmesinde güncel veriler kullanılarak bir maliyet analizi yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Böylece haşıl prosesinin maliyet yönünden de önemi ortaya konulabilmiştir. Haşılama işlemi sırasında enerji tüketimi olarak haşıl prosesinde göze çarpan parametreler: Haşıllanmış ipliklerin kurutulmasında kullanılan buhar eldesinde harcanan enerji (doğalgaz kullanımı ile elde ediliyor), haşıl çözeltilisinin ısıtılması, haşıl makinesinin harcamış olduğu elektrik enerjisi (çekmiş olduğu enerji) şeklindedir. Haşıl prosesinin işletmeye maliyetini etkileyen parametreler ise: Haşıl maddesi maliyeti, işçilik maliyeti, haşıl çözeltilisi için kullanılacak suyun arıtma maliyeti, haşıl makinesi kurulum maliyeti (seri çözgü makinesi ve haşıl makinesi maliyeti), enerji maliyeti toplamı haşıl prosesi maliyetini vermektedir. Buna göre seçilmiş bir işletme için elde edilebilen verilerle 1 m çözgü ipliği haşılama için maliyet hesaplanacak olursa;

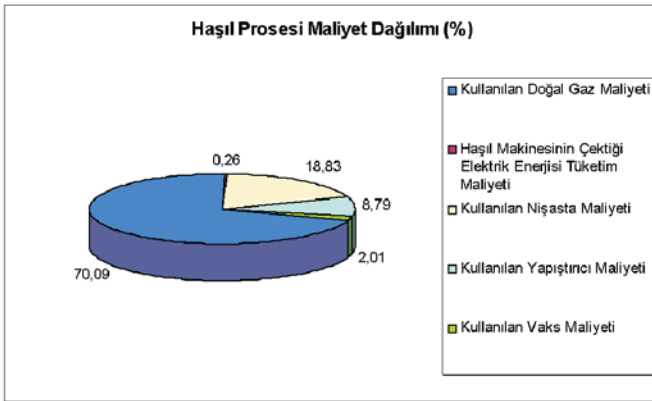
- I. Haşıllanmış ipliklerin kurutulmasında kullanılan buhar eldesinde harcanan enerji: Ayda 150.000 standart m<sup>3</sup> doğal gaz kullanımı olmaktadır. 1 m<sup>3</sup> doğal gaz maliyeti: 0,597243 TL ve ayda yaklaşık 600.000 m<sup>3</sup> çözgü ipliği haşılaniyorsa; 150.000X0,597243=89.586,45 TL (1 aylık haşıllanmış ipliklerin kurutulması için gerekli doğalgaz maliyeti) 1m çözgü ipliği haşılamasında kullanılan doğal gazın maliyeti= 89.586,45/600.000=0,15 TL
- II. Haşıl makinesinin çektiği elektriksel güç: 32 kW, 2000 m iplik için haşıl süresi 0,000135 saat ise 32 kWX 0,000135 sa X 0,13 TL = 0,0005616 TL
- III. 2000 m 5000 tel 20/1 Ne pamuklu iplik için 350 lt su, 50 kg CMS 60 (Nişasta) X 0,75 euro/kg= 37,5 euro= 80,6 TL/2000=0,0403 TL, 10 kg E14 yapıştırıcı X 1,75 euro/kg = 17,5 euro= 37,6 TL/2000=0,0188 TL, 2 kg vaks X 2 euro/kg= 4 euro = 8,6 TL/2000 = 0,0043 TL

- IV. Suyun artırılması maliyeti ihmal edilecek kadar düşük bir maliyet olduğundan hesaplama dahil edilmemektedir.
- V. Haşıl makinesi kurulum maliyeti: seri çözümlü makinesi fiyatı: 300.000 euro = 645.000 TL ve haşıl makinesi fiyatı: 700.000 euro = **1.505.000 TL** bulunur.

Tablo 2'de yukarıda hesaplanan haşıl prosesi maliyetinin özeti görülmektedir. Tablo 2'de bahsedilen 1 m'lik çözgü ipliği için bulunan maliyet unsurlarının toplam maliyet içindeki oransal dağılımı Şekil 2'de görülmektedir. Burada kurulum maliyeti gösterilmemiştir. Şekilden de açıkça görüldüğü üzere kullanılan doğal gaz maliyeti yaklaşık %70 lik payla en büyük maliyet unsurudur. Bunu %18,83'lük pay ile nişasta maliyeti izlemektedir. En az maliyet, haşıl makinesinin çektiği elektrik enerjisi tüketim maliyetidir.

**Tablo 2.** 1m çözgü ipliği haşılması için Haşıl Prosesi Maliyeti (Seçilmiş bir işletmede, 2010 yılı verileri)

MALİYETLER	Toplam maliyetteki payı (%)	1m çözgü ipliği için maliyeti (TL)
Kullanılan Doğal Gaz Maliyeti (TL)	70,09	0,15
Haşıl Makinesinin Çektiği Elektrik Enerjisi Tüketim Maliyeti (kWh)	0,26	0,0005616
Kullanılan Nişasta Maliyeti (TL/kg)	18,83	0,0403
Kullanılan Yapıştırıcı Maliyeti (TL/kg)	8,79	0,0188
Kullanılan Vaks Maliyeti (TL/kg)	2,01	0,0043
<b>Toplam Maliyet (TL)</b>		<b>0,214</b>



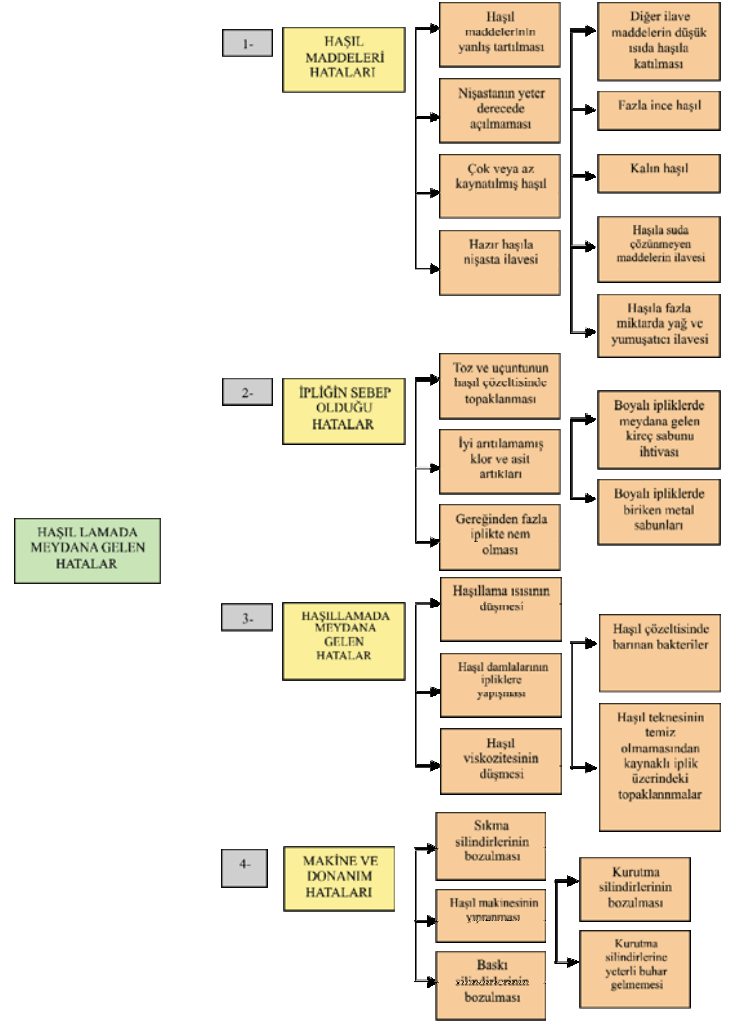
Şekil 2. Haşıl Prosesi Maliyet Dağılımı

### 3. HAŞILLAMADA MEYDANA GELEN HATALAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Bu çalışmada haşıl prosesinde karşılaşılabilecek hataların da bir analizi yapılmıştır. Haşılama sırasında başlıca dört noktada hatalar oluşmakta ve haşıl sonuçlarını etkilemektedir. Bu hataların kaynakları:

- Haşıl maddeleri hataları,
- İpliğin sebep olduğu hatalar,
- Haşılama meydanına gelen hatalar ve
- Makine ve donanım hataları

şekindedir. Bu hata kaynakları, alt grupları ile birlikte derlenmiştir [10] ve daha iyi analiz edilebilmesi için sistematik olarak Şekil 3'de verilmiştir. Görüldüğü gibi proseste oldukça fazla hata kaynağı görülmektedir. Bu durum prosenin iyileştirilmesinin gerekliliğini daha açık olarak ortaya koymaktadır.



Şekil 3. Haşılama Meydanına Gelen Hatalar

Dokuma makinesi randımanı uygun haşılama işlemi ile doğru orantılıdır. Yeteri kadar haşılanamayan çözgü ipliklerinin dokunması işleminde kopuşlar artacak ve dokuma makinesi randımanı düşecektir. Artan kopuşlar nedeniyle kumaşta düğüm çok olacak ve düğüm hatası kaynaklı kumaş hataları da artacaktır. Bu çalışmada maliyet analizi ve sorunları tespitinin yanı sıra işletme içerisinde hataların çözülmesi için yardımcı olabilecek çözüm önerilerine de yer verilmiştir. Bu öneriler, işletme koşulları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Tablo 3'de, Tablo 2'de verilen başlıca hata kaynakları, bunların neden olduğu hatalar ve bu hataların giderilmesi için uygulanabilecek çözüm önerileri verilmiştir.

**Tablo 3.** Haşıl Prosesinde Hata Kaynakları, Sebep Olduğu Hatalar ve Bu Hatalar İçin Çözüm Önerileri

Haşıl Prosesinde Hata Kaynakları	Hata kaynağının ortaya çıkardığı hata	Hatayı ortadan kaldırmaya yardımcı olacak çözüm önerisi
<b><u>Haşıl Maddeleri Hataları</u></b> Haşıl maddelerinin yanlış tartılması, Nişastanın yeter derecede açılmaması, Fazla ince haşıl, kalın haşıl vs...	İstenen haşıl alma oranı ve çözgü kalitesi sağlanamaz. Terbiye işlemlerinde haşıl zor sökülür. Haşıl flottesinin viskozitesinin yüksek olması, hızlı kurutmayı engeller.	Haşıl Çözeltisi viskozitesinde ayarlama yapılır.
<b><u>İpliğin Sebep Olduğu Hatalar</u></b> Toz ve uçuntunun haşıl çözeltisinde toplanması vs..	Kısa elyaflı ipliklerin iplikten kopan elyafları, haşıl teknesinde birikerek iplik üzerine yapışırlar. Bundan ötürü ham kumaşta “iplik uçuntuları” hatası meydana gelir.	Bağlama gücü yüksek olan haşıl maddelerinin kullanılması gerekir. Uçuntular ham kumaş kalite kontrol sırasında temizlenir, hata giderilir.
<b><u>Haşıl lamada Meydana Gelen Hatalar</u></b> Haşıl flotte sıcaklıklarındaki değişim	Haşıl flottesindeki sıcaklığın değişimi flotte viskozitesini de değiştirir. Sıcaklıktaki değişim haşıl çözeltisinin jelleşmesine neden olur. Jelleşmeden dolayı çözgü ipliğinde ipliklerin taraktan geçememesi söz konusu olur ve ham kumaş kalite kontrolde “çözgü kaçığı” hatasına neden olur.	Çözgü kaçığı hatası giderilemez, ancak bir sonraki çözgü grubunun haşıllanması sırasında haşıl çözeltisi sıcaklıkları kontrol edilmelidir.
<b><u>Makine Ve Donanım Hataları</u></b> Haşıl teknesi sıkma basınçları, makine çalışma hızı, kurutma silindirleri sıcaklıkları vs...	Sıkma silindirleri ve makine çalışma hızı haşıl alma oranını doğrudan etkileyen parametrelerdir. Buradaki bir sorun çözgü ipliğinin az veya istenenden daha fazla haşıl ile kaplanmasına neden olacaktır ve çözgü iplik mukavemeti istendiği kadar olmayacaktır. Bu durumda dokuma dairesinde kopuşlara neden olacak ve dokuma makinesi randımanı etkilenecektir.	Makine ayarları kontrol edilip, istenen değerlerde çalışılmaya devam edilir.

Tablodan da anlaşılacağı üzere hata parametreleri oldukça çeşitli ve parametre sayısı da oldukça fazladır. Bu hata kaynaklarının neden olduğu hatalar ne yazık ki proses çıkışında yeterince öngörülemede ancak devam eden proseslerdeki sorunlarla fark edilebilmektedir. Hatanın geri dönüşü ürün ve zaman kaybına dolayısıyla maliyete neden olmaktadır.

#### 4. SONUÇ

Haşılama prosesi, dokuma prosesi öncesi yürütülen ve dokuma işleminin performansını doğrudan etkileyen, kurulum ve işletme maliyeti açısından dikkate alınması gereken önemli bir prosestir. Ayrıca haşıl maddelerinin işletmeye maliyeti az gibi görünse de, bir sonraki işlem olan dokumada meydana getireceği hata maliyeti oldukça fazladır. Yeteri kadar haşıl lanamayan çözgü ipliklerinin dokunması işleminde kopuşlar artacak ve dokuma makinesi randımanı düşecektir. Artan kopuşlar nedeniyle kumaşta düğüm çok olacak ve düğüm hatası kaynaklı kumaş hataları da artacaktır. Çözgü ipliği yanlış haşıl lanan kumaşların dokunmasında tekrar bir geri dönüş olmayıp, kumaş aynı şekilde dokunmaya devam edilmektedir.

Sorun bir sonraki partide çözülmeye çalışılmaktadır. Dolayısıyla yanlış haşıl lama işlemine tabi tutulan kumaşın işletmeye hem haşıl lama maliyeti hem de dokuma maliyeti yüklenmektedir. Diğer bir taraftan dokuma makinesi randımanı da uygun haşıl lama işlemi ile doğru orantılıdır.

Bu çalışmada maliyet analizi ve hata analizi yapılırken sadece haşıl lama prosesi incelenmiş, dokuma işleminden sonraki haşıl sökme aşamasına yer verilmemiştir. Ancak haşıl sökme prosenin, haşıl lama işleminin kesikli de olsa devamı olduğu düşünülürse incelenmesi gereken bir üretim aşamasıdır ve bu analizlerde haşıl sökme aşamasının da incelenmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada, haşıl lamanın hem yüksek enerji tüketen hem de ıslak bir proses olması, hata unsurlarının fazlalığı, uygun olmayan haşıl çözeltisinin ayarlanması sırasında çevreye verilecek atık miktarı ve hem de prosesin süre olarak uzunluğu gibi nedenlerle ortaya çıkacak telef miktarının fazlalığı bu prosesin iyileştirilmesinin ve optimizasyonunun gereğini açıkça ortaya koymaktadır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ç.Ü: Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen “Haşıl Prosesinin Optimizasyonu” isimli ve 2009MMFD16 numaralı devam eden bir projeye aittir. Çalışmanın yürütülmesinde katkıda bulunan Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve Kıvanç Tekstil A.Ş./Adana işletmesine teşekkürü borç biliriz.

## KAYNAKLAR

1. Eryiğit, E., (2004), *Haşıl Kimyasallarının İncelenmesi ve İyileştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
2. Cheng, J.C., Lai, W.T., Chou, C.Y., Lin H.H., (2007), *Determination of Sizing Conditions for E Class Glass Fibre Yarn Using Taguchi Parameter Design*, Materials Science and Technology, 23 (6), 683-687.
3. Katovic, D., Vukusic, S.B., Gragc, F.S., Kovacevic, S., Schwarz, I., (2008), *The Effect of Microwave Drying on Warp Sizing*, Textile Research Journal, 78(4), 353-360.
4. Hari, P.K., Tewary, A., (1985), *Role of Moisture in the Performance of Sized Yarn*, Textile Research Journal, 55(9), 567-571.
5. Kovacevic, S., Kresimir, H., Grancaric, Z., (2000), *Influence of Warp Loading On Weaving Machines Upon Yarn Deformation*, Textile Research Journal, 70 (7), 603-610.
6. Unal, İ., M., Duran, K., Ekmekci, A., (2004), *Haşıl Maddesi Geri Kazanımı*, Tekstil ve Konfeksiyon, 2, 99-103.
7. Bali, Y., (1998), *Güncelliğini Kaybetmeyen Moda-Denim*, Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, 3, 180-183.
8. www.dogakimya.com/pratikbilgiler.htm, 2011.
9. Stediel, H., Leitner, H., (1997), *Denim Kumaşların Haşıllanması*, Melliand Türkiye, 26-28.
10. Ay, E., (1998), *Denizli İlindeki Tekstil İşletmelerinde Uygulanan Haşılama Sürecinin Rehabilitasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.

\* Bu makale, V. Ulusal Tekstil Boya ve Kimyasalları Kongresi 27 - 29 Nisan 2011, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde sözlü olarak sunulmuş olup Kongrenin bildiriler kitabı basılmamıştır.