

## DÖŞEMELİK KUMAŞ ÜRETEEN BİR İŞLETMEDE RANDIMAN ANALİZİ

*Binnaz MERİÇ\**  
*Ayşe ÖZKAL*

**Özet:** Dokuma makinelerinde randımanı ve ürün kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi iplik kopuşlarıdır. İplik kopuşlarının azaltılması aynı zamanda işçi sayısını ve işletme maliyetlerini de etkileyecektir. Bu çalışmada döşemelik kumaş üreten bir dokuma işletmesinde iplik kopuşların analiz edilmiş, üretim sırasında ortaya çıkan duruşlar ve mekanik arızalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dokuma randımanı, İplik kopuşu, Makine duruşu, Mekanik duruşlar.

### Efficiency Analysis of a Factory Producing Upholstery Fabrics

**Abstract:** One of the most important factors which affects efficiency of weaving machine and fabric quality is yarn breaks. Reduction in yarn breaks also reduces number of weavers and production costs. In this study, yarn breaks are analyzed and machine stops and mechanical breakdowns during production are examined.

**Key Words:** Weaving, efficiency, Yarn breaks, Machine stops, Mechanical breakdowns.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde işletmeler verimli ve etken bir yapıya kavuşmak için kaynaklarını en iyi şekilde kullanmak zorundadırlar. Verimlilik oldukça geniş bir kavram olup, işletme düzeyinde incelenmesi; amaç ve görevlerin belirlenmesini, üretim kaynaklarının sağlanmasını, bunların kullanımına ilişkin tüm yönetim işlevlerinin olduğu kadar bütün üretim kaynakları arasındaki etkileşim ve sonuçların belirlenmesini ve yorumlanmasını gerektirir (Akal, 1996).

Çeşitli tekstil makinelerinin verimliliğinin belirlenmesinde genellikle randıman değeri esas alınmaktadır. Randımanı etkileyen en önemli parametrelerden birisi çalışma esnasında ortaya çıkan üretim kesintileridir. Buna yol açan nedenler arasında malzeme kalitesi, makine hataları ya da enerji kesintisinden kaynaklanan mekanik duruşlar sayılabilir. Bir dokuma makinesi ele alındığında ortaya çıkan iplik kopuşları makinenin randımanını, ürün kalitesini ve maliyetini doğrudan etkilemektedir. Aynı zamanda dokumadaki işçi sayısına ve dolayısıyla personel maliyetine de etki eder. Dokumada ortaya çıkan iplik kopuşları, malzeme kalitesinden, iplik ve bobin hazırlama proseslerinden, dokuma hazırlık işlemlerinden ve dokumadan kaynaklanabilir. (Klingsöhr, 1997)

Dokuma işletmelerinde üretim kayıplarını veya iplik kopuşlarını kabul edilebilecek seviyeye indirilmesi için yapılan çalışmalar, bu çalışmaların hızlı ve hatasız bir şekilde değerlendirilmesi işletmenin verimliliğinde büyük rol oynamaktadır.

Bu çalışma kapsamında döşemelik kumaş üreten bir dokuma işletmesinde randıman ve randımanı etkileyen parametreler ele alınmıştır. Bu amaçla atkı ve çözgü kopuş sıklıkları ve nedenleri, çeşitli nedenlerden ortaya çıkan duruşlar, makinelerin fiili çalışma ve duruş süreleri, mekanik arızalar incelenmiştir.

## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma kapsamı içinde işletmede bulunan iki farklı çözgü gurubu esas alınmıştır. Her iki çözgü gurubunda atkıda farklı iplik kullanarak değişik örgülerde kumaşlar dokunmaktadır. Bu nedenle aynı çözgü gurubunda dokunan kumaşlar aynı kod altında toplanmış olup TİP1 ve TİP 2 olarak adlandırılmıştır.

\* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Bursa

TİP 1 çözgü grubunda bezayağı zemin örgüler üzerinde basit örgüler kullanılarak elde edilen ve çoğunlukla geometrik desenli jakarlı kumaşlar dokunmaktadır. TİP 2 çözgü grubunda ise daha karmaşık jakar desenlerinin olduğu kumaşlar çalışılmaktadır. İnceleme için her bir tipten 6 makine olmak üzere toplam 12 makine seçilmiştir. Kullanılan çözgülerin özellikleri aşağıda verilmiştir (Özkal, 2000).

#### **TİP1:**

Toplam çözgü tel sayısı:	1248 tel (kenarlar dahil)
Çözgü sıklığı:	8 çözgü/cm
Çözgü iplik numarası ve cinsi:	20/2 Nm Akrilik
Atkı sıklığı:	6 atkı/cm
Kullanılan atkı iplikleri:	2 Nm Şenil, 20/2 Nm Akrilik, 6/2 Nm Akrilik, 14/2 Nm Akrilik
Ham en:	150 cm

#### **TİP2:**

Toplam çözgü tel sayısı:	2496 tel (kenarlar dahil)
Çözgü sıklığı:	16 çözgü/cm
Çözgü iplik numarası ve cinsi:	40/2 Nm Akrilik, 350 Denye Polipropilen
Atkı sıklığı:	6 atkı/cm
Kullanılan atkı iplikleri:	2 Nm Şenil, 20/2 Nm Akrilik, 6/2 Nm Akrilik, 14/2 Nm Akrilik
Ham en:	150 cm

12 adet dokuma makinesinin özellikleri aynı olup jakarlı kancalı dokuma makineleridir.

Veri toplama esasına dayanan bu çalışmada 16 hafta boyunca çalışma günleri içinde ve 3 vardiya için randıman, atkı ve çözgü kopuş adetleri, kısa ve uzun süreli duruş adetlerine ait bilgiler toplanmıştır. Toplanan bu bilgiler haftalık olarak değerlendirilmiştir.

### **3. BULGULAR ve TARTIŞMA**

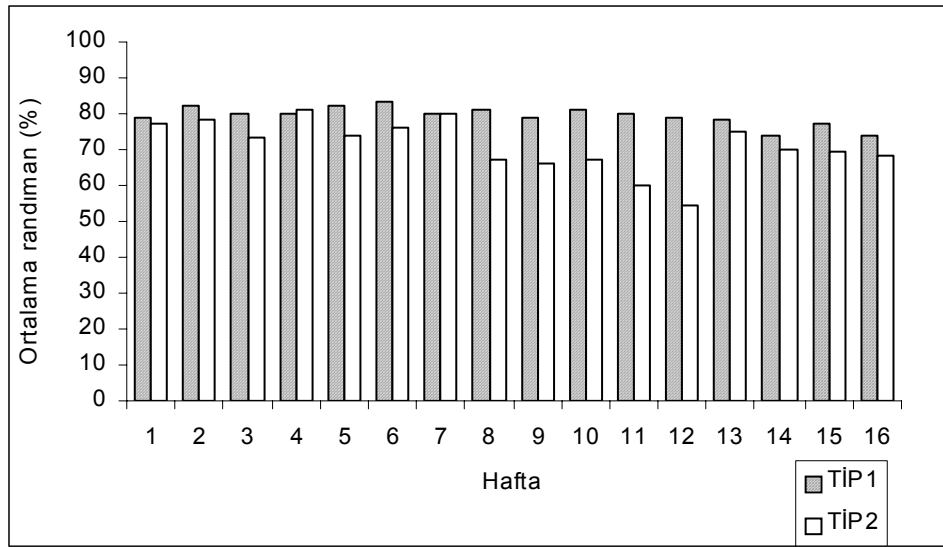
#### **3.1. Ortalama Randımanların Değerlendirilmesi**

Makinelerin ortalama randıman değerleri; her makine için hafta içindeki fiili çalışma ve duruş sürelerinden çıkarılmıştır. Buna göre makinelerin haftalık olarak fiili çalışma ve duruş süreleri Çizelge I'de verilmiştir (Özkal, 2000).

**Çizelge I. Makinelerin haftalık olarak fiili çalışma ve duruş süreleri.**

Hafta	TİP1			TİP2		
	Fiili çalışma Süresi (dk)	Duruş süreleri (dk)	Ortalama randıman (%)	Fiili çalışma Süresi (dk)	Duruş süreleri (dk)	Ortalama randıman (%)
1	34622	9051	79	32143	9570	77
2	37208	8013	82	34072	9617	78
3	12853	3162	80	11222	4168	73
4	38134	9673	80	38820	9173	81
5	38742	8486	82	35079	12066	74
6	38635	7839	83	31932	9861	76
7	37696	9414	80	36051	9230	80
8	36925	8832	81	30122	14516	67
9	37978	10325	79	30287	15266	66
10	37418	9044	81	30426	15144	67
11	37098	9348	80	25227	16906	60
12	36524	9603	79	25753	21005	55
13	32839	9318	78	34028	11403	75
14	31913	11054	74	29738	12622	70
15	35737	10845	77	31195	13722	69
16	33280	11551	74	30607	14690	68

Şekil 1’de her iki tip için ortalama randımanların değişimi görülmektedir.



Şekil 1:

TİP1 ve TİP2 çözümleri için haftalık bazda ortalama randımanın değişimi.

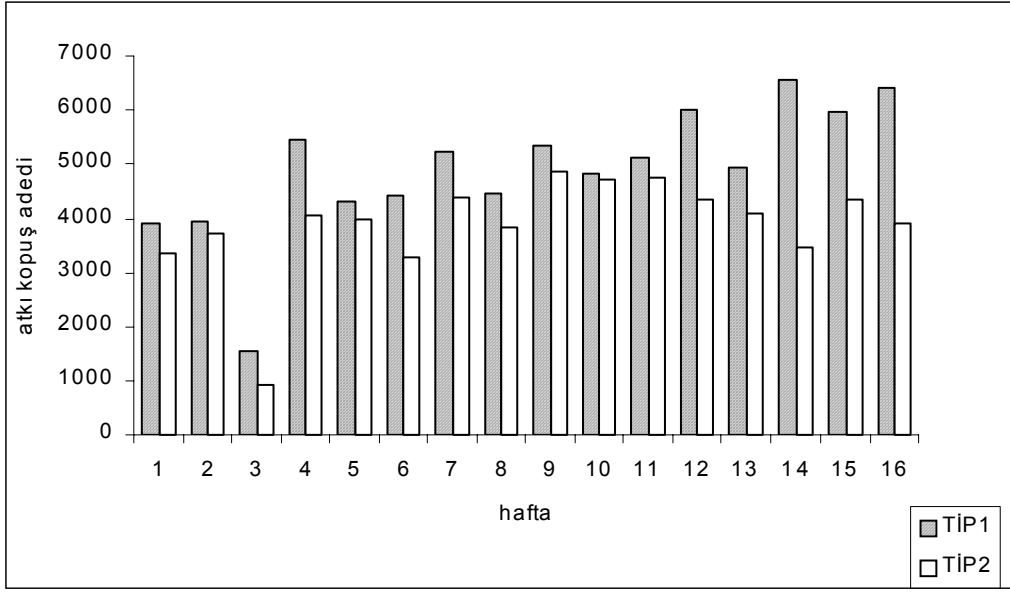
Buna göre her iki çözümleri grubu için randıman değerleri birbirine yakındır. TİP1 çözümleri grubunda daha çok bezayağı ağırlıklı basit örgülerin kullanılması nedeniyle randıman değerleri biraz daha fazla olarak görülmektedir. TİP2 çözümleri grubunda ise 8. haftadan sonra randıman değerlerinin düştüğü gözlemlenmektedir. 8. Haftadan sonra TİP2 grubunda Nm 40/2 çözümlerinin yanında 350 denye polipropilen çözümleri kullanılmaya başlanmıştır. Makine bazında yapılan incelemede 350 denye çözümleri ipliğinin kullanılması durumunda çözümleri kopuşlarında çok fazla miktarda artış gözlemlenmiş, çok telli çözümleri kopuşlarına rastlanmıştır. TİP2 grubunu dokuyan makinelerde Nm 40/2 akrilik çözümleri kullanılan gün sayısının fazla olduğu haftalarda ortalama randıman %70’in üzerinde iken, 350 denye propilen çözümleri kullanılan gün sayısının fazla olduğu haftalarda ise ortalama randıman %54-67 arasında gerçekleşmiştir.

Üç vardiya olarak çalışan işletmede, vardiyalar arasındaki randıman değişimini görmek için çalışma saatlerine göre ortalama randımanlar alınmıştır. Çizelge II’de vardiyaların çalışma saatlerine göre randıman değerlerinin değişimi görülmektedir.

Çizelge II. Vardiyaların çalışma saatlerine göre haftalık ortalama randıman (%) değerleri.

Hafta	TİP1			TİP2			Ortalama		
	7-15	15-23	23-7	7-15	15-23	23-7	7-15	15-23	23-7
1	75	77	80	75	76	84	75	77	82
2	81	81	83	76	76	76	78	79	79
3	80	85	75	68	66	76	74	76	75
4	84	81	78	78	79	84	81	80	81
5	81	82	80	71	74	76	76	78	80
6	82	85	82	75	71	71	78	78	76
7	81	81	79	77	81	81	79	81	80
8	79	81	80	66	68	62	72	75	71
9	76	81	79	65	65	68	71	73	74
10	80	80	80	64	67	68	72	74	74
11	76	77	83	54	55	60	65	64	71
12	80	83	77	52	56	55	66	69	66
13	77	76	72	70	73	78	74	74	75
14	71	72	75	64	68	74	67	70	74
15	78	78	75	69	68	70	73	73	72
16	76	76	71	66	71	66	71	73	68

Vardiyaların çalışma saatlerine göre ortalama randıman değerlerinin değişimi Şekil 2’de verilmiştir. Buna göre çalışma saatleri bazında vardiyalar arasında randımanlarda büyük farklar görülmemektedir.



Şekil 2:  
Çalışma saatlerine göre ortalama randıman değerlerinin değişimi.

Randımanı etkileyen en önemli faktörler atkı ve çözgü kopuşları ile çalışma esnasında ortaya çıkan kısa ve uzun süreli duruşlardır.

### 3.2. Atkı ve Çözgü Kopuşlarının Değerlendirilmesi

Dokuma makinelerinde randımanı etkileyen en önemli faktörlerden birisi iplik kopuşlarıdır. Dokuma işlemi sırasında ortaya çıkan kopuşların mamul kalitesi üzerindeki olumsuz etkisi yanında, iplik kopuş sayısı dokumahanenin verimliliğini ve dolayısıyla işletme masraflarını önemli ölçüde etkileyecektir. Bir dokuma makinesinin bir saatlik çalışma zamanı boyunca 1,5 kopuştan daha az bir iplik kopuş sayısı çalıştığı durumda en iyi kalitede kumaşların üretilebileceği kabul edilmektedir. Burada öncelikle malzemenin seçimi önemli rol oynamaktadır (Klingsöhr, 1997 ve Wirth, 1998). Yapılan araştırmalarda pahalı elyaf karışımları kullanıldığında hammadde ve eğirme maliyetleri yüksek olsa da, dokuma maliyetlerinde iplik kopuşlarının azaldığı ve bundan dolayı ikinci kalite mamul miktarının yarı yarıya azaldığı görülmüştür. (Wirth, 1998)

Bunun yanında hazırlanan çözgü levent kalitesinin de dokuma verimliliği ve özellikle çözgü iplik kopuşları üzerinde büyük etkisi vardır. Özellikle kötü hazırlanmış çözgüler daha fazla iplik kopuşlarına yol açarak dokuma maliyetlerini arttırdığı gibi, kalitenin de düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle dokuma hazırlık işlemleri büyük önem taşımaktadır. Dokuma hazırlık işlemlerinde çözgü levent kalitesini etkileyen en önemli faktör iplik gerginlikleridir. Özellikle konik çözgü makinelerinde bantlar arasındaki gerilim farkları dokumada iplik akışına olumsuz etki ederek kopuşlara neden olacaktır.

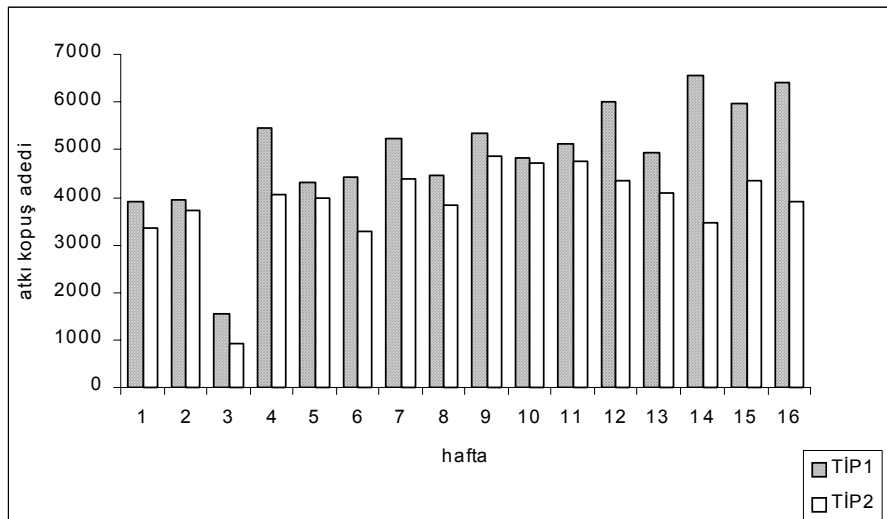
İncelenen zaman dilimi içinde dokuma makinelerinde ortaya çıkan atkı ve çözgü iplik kopuşları ile bunların dışında meydana gelen duruş sayıları Çizelge II'de verilmiştir. Kayıt edilen duruş adetlerinden %53'ü atkı iplik kopuşlarını, %29'u ise çözgü iplik kopuşlarını içermektedir. Diğer nedenlerden dolayı olan kısa süreli duruşlar %18'lik bir paya sahiptir.

Şekil 3'te incelenen zaman dilimi içinde atkı ipliği kopuşlarının değişimi görülmektedir. Atkı ipliği kopuşlarının en büyük nedeni, atkı atma mekanizmalarında ortaya çıkan mekanik arızalardır. Atkıdan kaynaklanan duruşlar genellikle kopuş şeklinde olmayıp, kancalardaki ayar bozuklukları nedeniyle atkının kayıt edilememesi, atkı gerginliğinin düşük olması veya atkı makaslarının çalışmaması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerden kaynaklanan kısa süreli duruşlar, atkı ipliği kopuşu olarak makine üzerinde kayıt edilmektedir. İncelenen zaman dilimi içinde ortaya çıkan mekanik arızalara bakıldığında atkı ipliği kopuşlarının nedeninin, atkının düzgün çalışmasını engelleyici arızalardan kaynaklandığı görülebilir.

**Çizelge III. Haftalara göre kısa süreli duruş adetleri**

Hafta	Atkı ipliği kopuş adetleri		Çözümlü ipliği kopuş adetleri		Diğer nedenle olan duruş adetleri	
	TİP 1	TİP 2	TİP 1	TİP 2	TİP 1	TİP 2
1	3935	3387	1659	1071	1330	2059
2	3967	3750	1716	2205	1202	1792
3	1573	918	450	1600	362	340
4	5450	4072	1443	2369	999	1648
5	4316	4015	1204	3248	1070	1420
6	4444	3314	1580	3128	1008	958
7	5207	4423	1492	1841	1364	1373
8	4486	3860	1672	4597	1435	2190
9	5350	4866	1813	4093	1203	3320
10	4828	4702	2024	4260	1356	1718
11	5119	4751	1221	4227	1281	2367
12	4983	4387	1610	6282	1250	1814
13	4939	4111	1798	2350	1037	2943
14	6539	3497	3440	2815	1368	1950
15	5953	4362	3727	3501	1537	3088
16	6391	3917	2668	4033	1389	1517

Haftalara göre çözgü ipliği kopuşlarının dağılımı Şekil 4'te görülmektedir. Atkıdaki kopuşlar genellikle ayar bozukluklarından ve mekanik arızalardan ortaya çıkarken, çözgü ipliği kopuşlarında bu nedenlerin yanında iplik kalitesi büyük rol oynamaktadır. Şekil 4'te görüldüğü gibi TİP 1 ve TİP 2 gruplarında aynı tip çözgü kullanılmasına rağmen TİP 2 grubunda çözgü ipliği kopuşları daha fazla gerçekleşmiştir. TİP 2 grubunda daha ince numarada çözgü kullanılmakta ve ayrıca çeşitli örgü kombinasyonlarından oluşan karmaşık desenler üretilmektedir. Buna bağlı olarak TİP 2 grubunda daha fazla çözgü ipliği kopuşu ortaya çıkmıştır. 8. Haftadan sonra ise TİP 2 çözgü grubunda çözgü ipliği kopuşlarında belirgin bir artış göze çarpmaktadır. Bölüm 3.1'de belirtildiği gibi bu haftadan sonra aynı desenler üzerinde çözgü ipliği olarak 350 denye polipropilen kullanılmaya başlanmıştır. Bu çözgünün kullanılmaya başlanmasıyla birlikte çözgü ipliği kopuşlarında belirgin bir artış yaşanmıştır. Bu durum ortalama randımanın düşmesine de neden olmuştur.



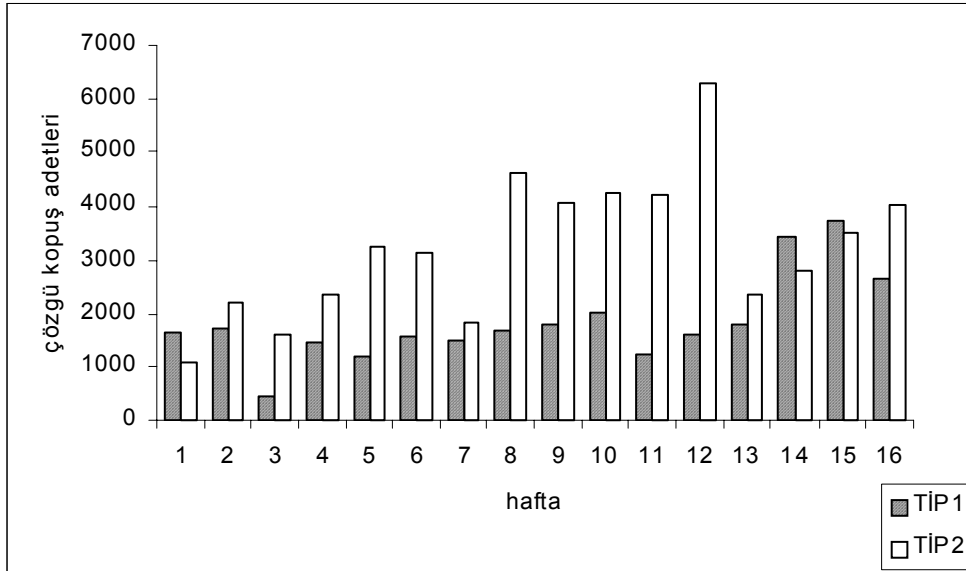
*Şekil 3:  
Atkı kopuş adetlerinin değişimi*

Atkıdaki kopuşlar genellikle ayar bozukluklarından veya mekanik arızalardan ortaya çıkarken, çözgü ipliğindeki kopuşlarda bunların yanında iplik kalitesi büyük rol oynar. Haftalık olarak çözgü kopuş adetlerinin değişimi Şekil 4'de görülmektedir. TİP1 ve TİP2 kumaş grupları karşılaştırıldığında, TİP2 kumaş grubu için özellikle 8. Haftadan sonra, çözgü kopuş adetlerinin belirgin bir şekilde arttığı göze çarp-

maktadır. Yapılan incelemede 8. Haftadan itibaren 350 denye polipropilen tekstüre çözgü ipliğinin kullanılmaya başlandığı tespit edilmiştir. Daha zayıf karakterli olan bu çözgü ipliklerinde çözgü kopuş adetleri artmıştır.

Şekil 3 ve 4'te görüldüğü gibi özellikle 3. haftada hem çözgü hem de atkıda kopuş oranları çok düşük olarak gerçekleşmiştir. Fiili çalışma durumlarına bakıldığında (Çizelge I) bu hafta içinde haftada iki gün çalışıldığı tespit edilmiş ve dolayısıyla kopuş adetleri düşük olarak gerçekleşmiştir.

Çözgü ve atkı iplik kopuşlarının dışında diğer nedenle olan duruşlar, makine üzerindeki kısa süreli duruşları içermektedir. Bu tür duruşlar genellikle sürekli çalışma durumunda elektronik devrelerdeki ısınmadan kaynaklanmaktadır.



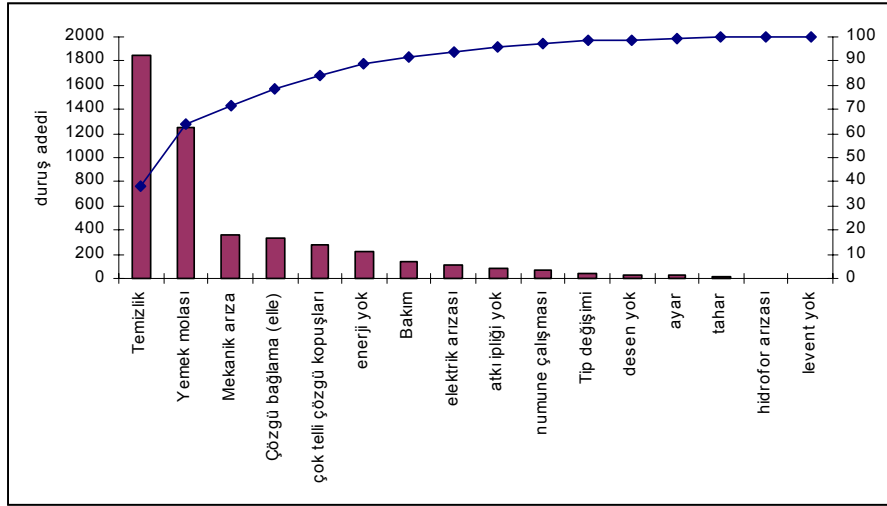
Şekil 4:  
Çözgü kopuş adetlerinin değişimi

### 3.3. Uzun Süreli Duruşların İncelenmesi

Burada makine üzerinde 10 dakikadan daha uzun olan ve nedenleri kayıt altına alınan duruşlar değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan duruşların nedenleri ve duruş süreleri Çizelge IV'de verilmiştir.

Çizelge IV. Uzun süreli duruşların nedenleri, adetleri ve süreleri

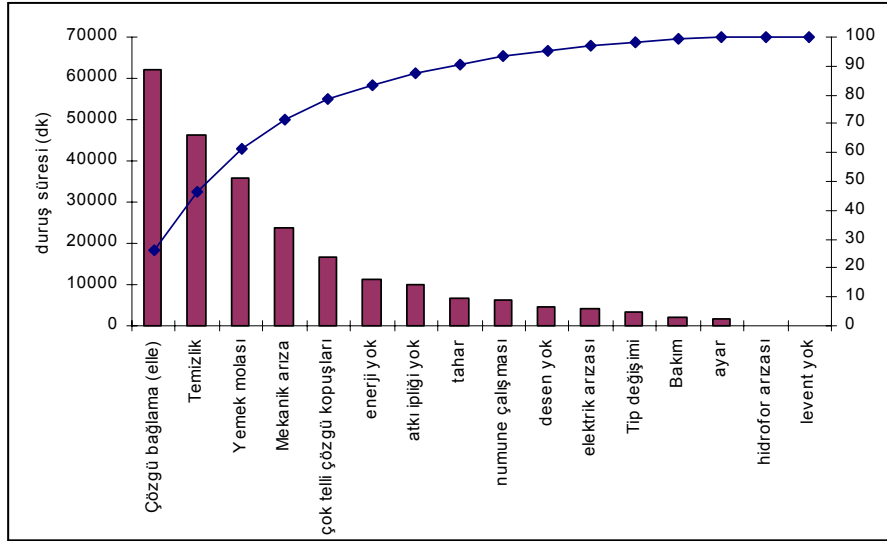
Duruş Nedenleri	Toplam duruş adedi	Toplam duruş süresi (dk)
Elektrik arızası	112	4199
Bakım	144	1999
Yemek molası	1250	35675
Mekanik arıza	362	23735
Temizlik	1847	46180
Çözgü bağlama (elle)	334	62095
Atkı ipliği yok	90	9950
Çok telli çözgü kopuşları	276	16550
Desen yok	31	4575
Tip değişimi	47	3135
Hidrofor arızası	1	180
Enerji yok	229	11340
Tahar	18	6785
Ayar	29	1485
Levent yok	1	165
Numune çalışması	76	6290



Şekil 5:  
Uzun süreli duruşların dağılımı

Uzun süreli duruşların dağılımına bakıldığında en fazla temizlik nedeniyle duruşların ortaya çıktığı görülmektedir. Bunu yemek molaları ve mekanik arızalar izlemektedir. Elle çözgü bağlama ve çok telli çözgü koptuşları ile birlikte düşünüldüğünde bunlar toplam uzun süreli duruşların yaklaşık %84'ünü oluşturmaktadır.

Duruş adetlerinin yanında, duruşları süreleri büyük önem taşımaktadır. Duruş süreleri açısından yapılan değerlendirme Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6:  
Duruş sürelerine göre duruşların dağılımı

Duruş süreleri açısından ele alındığında çözgü leventlerinin elle bağlanması en fazla zamanı almaktadır. Makineye iş bağlanması ya da makineden iş kesme gibi işlemler nedeniyle oluşan makine duruşları teknolojik duruşlar olarak nitelendirilir. Bu tür duruşların yol açtığı üretim kayıpları büyük ölçüde makineyi kullanan kişinin çalışma yöntem ve hızına bağlıdır (Başer, 1988). İş bağlama faaliyetlerinin on altı hafta boyunca istikrarlı bir değişim izleyerek yaklaşık aynı seviyede kaldığı söylenebilir. Bunun nedeni genellikle çözgü levent metrajlarının birbirine yakın olması ve makine randımanına göre değişmekle birlikte yaklaşık aynı zaman aralıklarıyla çözgünün bağlanmasıdır.

Yapılan incelemede temizlik ve yemek molası olarak ortaya çıkan duruşların süresel olarak da fazla olduğu görülmüştür. Yemek molası her vardiya için bir kez verilmekte, temizlik ise bir vardiyada iki kez yapılmaktadır. Yemek molası nedeniyle duruşun kendi içinde çok değişkenlik gösterdiği, bir yemek molasının 30 dakika olmasına rağmen duruş adetleri ve duruş süreleri arasında bir orantı olmadığı saptanmıştır.

Bunun nedeni iş yoğunluğuna göre operatörlerin bazen tüm makineleri kapatmadan yemeğe dönüşümlü olarak gitmeleri, yemek molasını kısa tutmalarıdır.

Süresel değerlendirmede de görüldüğü gibi mekanik arızalar ve çok telli çözümlü kopuşları önemli ölçüde üretim kaybına yol açmaktadır. Çok telli çözümlü kopuşları genellikle çözümlü kalitesinin düşük olması veya haşillamanın düzgün yapılmaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında ortamdaki uçuntular iplik üzerine yapışarak birbirini tutmakta ve grup halinde iplik kopuşlarına yol açmaktadır.

Yapılan çalışmada atkı ipliği gereksiniminin zamanında planlanmaması nedeniyle duruşların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Verilen iplik siparişlerinin zamanında ve önem sırasına göre temin edilememesi bekleme ve sonuçta üretim kaybına yol açmaktadır.

Numune çalışması yapılması nedeniyle meydana gelen duruşlar önemli bir yer tutmaktadır. Numune çalışması yapılacak desenler son şekliyle hazır olmadan çözümlü makineye takılmakta ve desen çalışması yapılması sırasında makine bekletilmektedir. Bu da planlamanın etkin olarak yapılmamasından kaynaklanmaktadır.

### 3.4. Mekanik Arızaların Değerlendirilmesi

Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, temel üretim unsurundan birini oluşturan makine ve tesislerin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Makinelerin belirli zamanlardaki bakımlarının yapılması ve beklenmedik zamanlarda ortaya çıkan arızaların giderilmesi, üretim akışını mümkün olduğu kadar aksatmadan yapılmalıdır (Kobu, 1979). Dokuma makinesi ayarları hem makinenin çalışma davranışını hem de kumaşın kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle ya makinenin ekranında ya da doğrudan makinenin çalışmasında bu ayarların tekrarlanabilmesi ve veri kütüphanesi aracılığıyla elektronik olarak bunlara erişilebilmesi önemlidir.

Günümüzde dokuma makinelerinde bir çok ayar elektronik olarak gerçekleştirilmekte ve saklanabilmektedir. Böylece herhangi bir yanlış ayarlama riski olmadan hızlı ve doğru ayarlara ulaşmak olasıdır. Bunun sonucunda makine ayarlarının yol açtığı sorunlar genellikle operatörün bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

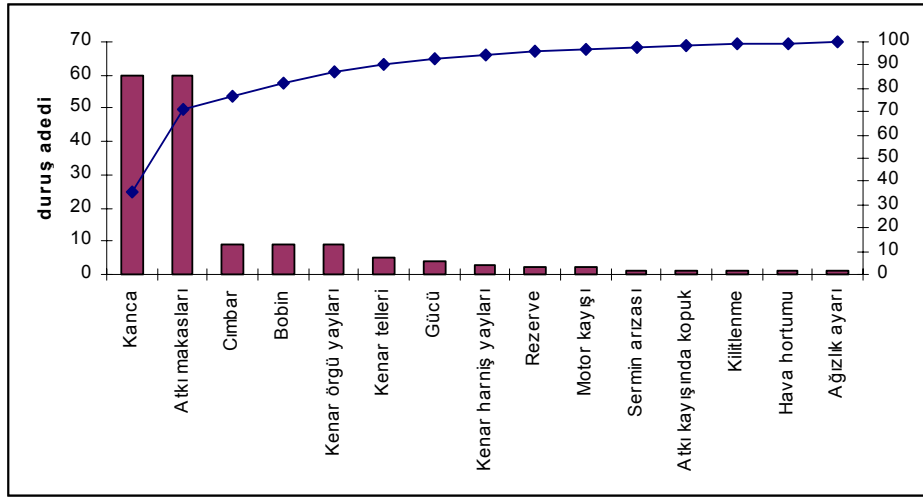
Çalışmanın yapıldığı işletmede bakım faaliyetleri planlı olarak sürdürülmekte olup günlük, haftalık, aylık, 6 aylık ve yıllık yapılmaktadır.

İşletme içinde toplanan verilere bakıldığında (Çizelge IV) on altı hafta boyunca 362 adet mekanik arıza nedeniyle duruşların ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bunlardan bir kısmı için onarım talep edilmiş olup diğerleri bakım faaliyetleri içinde değerlendirilmiştir. Onarım talep edilen mekanik arızaların içeriği Çizelge V'de verilmiştir.

**Çizelge V. Mekanik arızaların nedenleri ve arıza giderilme süreleri.**

Mekanik arıza nedeni	Adedi	Toplam onarım süresi (dk)
Sermin arızası	1	15
Kanca	60	4000
Atkı makasları	60	3040
Rezerve	2	165
Gücü	4	135
Cımbar	9	555
Kenar telleri	5	200
Atkı kayışında kopuk	1	20
Bobin	9	360
Motor kayışı	2	150
Kenar harniş yayları	3	175
Elektrik kesintisi nedeniyle kilitlenme	1	20
Kenar örgü yayları	9	1300
Hava hortumu	1	50
Ağızlık ayarı	1	45
TOPLAM	168	10230

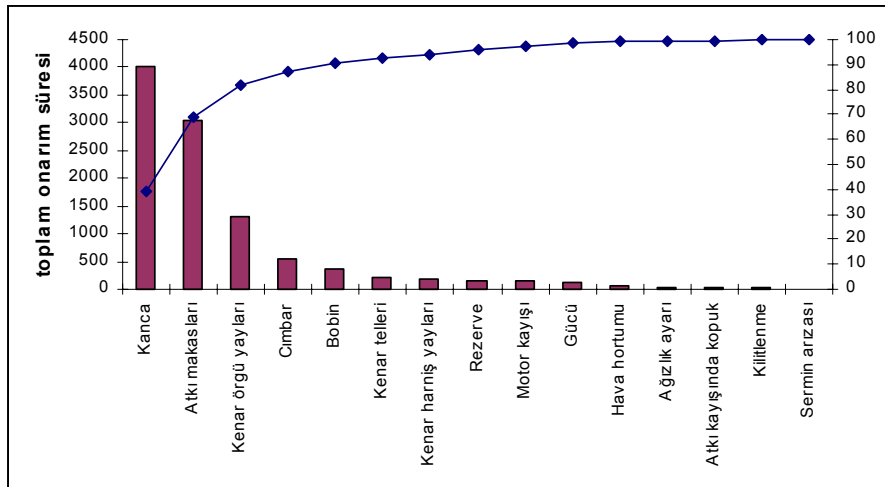




Şekil 6:  
Nedenlerine bağlı olarak mekanik arızaların dağılımı.

On altı haftalık süre boyunca meydana gelen arızaların genel karakteri incelendiğinde çoğunun kancalar ve atkı makasları ile ilgili olduğu görülmektedir. Kancalar ve atkı makaslarında ortaya çıkan mekanik arızaların toplam mekanik arızadaki payı yaklaşık %71'dir. Kancalarla ilgili arızalarda genellikle kanca dillerinin arızalı olduğu ve ayar hatalarının ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Makaslarla ilgili ortaya çıkan en önemli arıza makasların kesmemesi şeklindedir. Bunun için atkı makasları sökölüp temizlenmekte ya da değiştirilmektedir.

Mekanik arızaların giderilme süreleri incelendiğinde ortaya çıkış sıklığına bağlı olarak en fazla sürenin harcandığı görülmektedir. Şekil 7'de süresel açıdan değerlendirme verilmiştir.



Şekil 7:  
Mekanik arızaların giderilme süreleri

#### 4. SONUÇ

Yapılan bu çalışmada dokuma işletmesinde randıman üzerine etki eden faktörler incelenmiştir. Mekanik arızaların, atkı ve çözümlü kopuşlarının ve diğer nedenlerle ortaya çıkan duruşların fazla olması makinenin fiili çalışma süresini azaltarak, duruş süresini arttırmakta ve dolayısıyla randımanı düşürmektedir. Yapılan araştırmada düşük randımana sebep olan en önemli faktörün yüksek oranda atkı kopuşları olduğu tespit edilmiştir. Çalışma zamanlarının randıman üzerindeki etkisi incelendiğinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığı, ancak 23:00 – 7:00 saatleri arasındaki çalışmanın daha iyi olduğunu söylemek mümkündür.

Bakımların planlı olarak yapılması nedeniyle oluşabilecek mekanik arızalar minimuma indirilerek randıman üzerinde olumlu bir etki sağlanmıştır. Fakat temizliğe daha fazla zaman ayrılması gerektiğini

söylemek mümkündür. Ayrıca iş akışındaki hammadde satın alma, desen çalışması, planlama gibi tüm proseslerin randıman üzerine dolaylı olarak etkisi vardır. Bunlarla ilgili bölümlerin planlı ve doğru çalışmalarını temin etmek gerekmektedir.

Üretim verilerinin hızlı ve doğru olarak değerlendirilmesinde bilgisayar teknolojisinin önemi büyüktür. Bu nedenle günümüzde dokuma işletmelerinde tüm makineleri kontrol eden “on-line” veri toplama ve kontrol sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler üretim esnasında makinelerden gelen sinyalleri merkezi bilgisayarda toplayıp değerlendirerek, bilgileri rapor halinde sunmakta, istenilen bilgileri depolamakta ve gereken zamanlarda üretim ve kalite seviyesinin grafiksel gösterimini yapabilmektedir. Maliyetleri yüksek olan bu sistemler üretim ve kalite kontrole önem veren modern işletmeler tarafından benimsenmektedir.

Sonuç olarak makine ve işçinin birlikte çalışması sonucu elde edilecek olan verimin, gerek kapasite planlaması ve gerekse üretim programlaması açısından önemli bir konudur. İşletme içinde üretim kayıplarına neden olan faktörler üzerinde yapılacak çalışmalar ve bunların giderilmesi yönünde atılacak adımlar işletmelerin üretkenliğini artıracaktır.

## 5. KAYNAKLAR

1. Akal, Z. (1992) *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Yayın No: 473, Ankara, 368 sayfa.
2. Başer, G. (1988) Değişik Çalışma Koşullarında Tekstil Makinelerinin Verimliliğini Hesaplayan Bir Bilgisayar Programı, *IV. Tekstil Sempozyumu*, Bursa.
3. Klingsöhr, F. (1997) Dokumada İplik Kopuşlarının Önemi, *Melliand Türkiye Sayısı*, Nisan, 29-30.
4. Kobu, B. (1979) *Üretim Yönetimi*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 1, 500 s.
5. Özkal, A. (2000) *Döşemelik Kumaş Üreten Bir İşletmede Verimlilik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
6. Wirth, E. (1998) Sıfır Hatalı Dokumacılık Gerçek mi? Hayal mi?, *Tekstil Teknoloji*, 22, 116-126.