

**TEKSTİL SANAYİNDE MADDE VE ENERJİ BİLANÇOLARI,
ÖRNEK BOYA SANAYİİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Kimya Mühendisliği Ana Bilim Dalı**

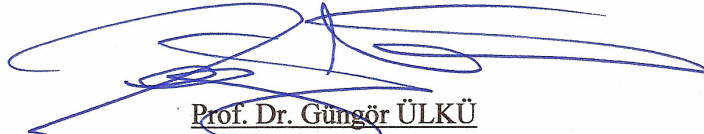
Fatma ÖCAL

Danışman: Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ

**Temmuz, 2006
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

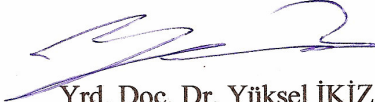
Fatma ÖCAL tarafından Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ yönetiminde hazırlanan “**Tekstil Sanayiinde Madde ve Enerji Bilançoları, Örnek Boya Sanayii**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ
Jüri Başkanı



Doç. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK
Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ
Jüri Üyesi

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. Mehmet Ali SARIGÖL
Müdür

TEŞEKKÜR

Hazırlamıő olduğum bu tez çalışmasında ve yüksek lisans derslerimde bilgi ve tecrübelerini benimle paylaőan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ'ye , yine bu çalışmada bana yardımcı olan Doç. Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK'e ve her zaman bana destek olan aileme çok teşekkür ederim.

Fatma ÖCAL

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

İmza : 
Öğrenci Adı Soyadı : Fatma ÖCAL

ÖZET**TEKSTİL SANAYİİNDE MADDE VE ENERJİ BİLANÇOLARI, ÖRNEK BOYA SANAYİİ**

Öcal, Fatma
Yüksek Lisans Tezi, Kimya Mühendisliği ABD
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ

Temmuz 2006, 97 sayfa

Rekabetin her geçen gün arttığı tekstil sektöründe firmaların rekabet edebilirliğini sürdürmeleri büyük oranda girdi maliyetlerini düşürmekle mümkün olabilecektir. Türkiye’de tekstil işletmelerinde madde ve enerji en önemli girdilerdir. Özellikle enerji, yenilenebilir kaynakların azalmasıyla daha önemli bir konuma gelmiştir. Bunun için enerji tüketimlerinin üretimle ilişkisinin belirlenmesi ve enerji yönetim programlarının uygulanması rekabet şansını yükseltecektir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında Denizli’de faaliyet gösteren tekstil boyahanelerinden birinde madde ve enerji tüketimleri incelenmiştir. Bununla ilgili bir maliyet analizi hazırlanmıştır.

Bu incelemeler sonucunda madde ve enerji maliyetlerinin tekstil sektöründe ciddi bir şekilde fazla olduğu ve enerji yönetim programının uygulanarak bu maliyetlerin azaltılması gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : tekstil, tekstil terbiye, kimyasal madde, boyarmadde, enerji

Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ
Doç Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK
Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ

ABSTRACT**MASS AND ENERGY BALANCE IN TEXTILE INDUSTRY, EXAMPLE OF
DYEING INDUSTRY**

Öcal, Fatma
M. Sc. Thesis in Chemical Engineering
Supervisor : Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ

July 2006, 97 pages

Big competition among the textile industries in the world, forces the companies working in this field to reduce their costs in the raw materials used and in the production lines worked as well as energy used in the factory.

Especially in Turkey, this is a very important factor, since their share is high in textile industry and Turkey is short on energy and depends much on the fossil energy sources, which oil prices always going high, this makes it more important. Because of this, companies working in this field in Turkey must take extra care and pay attention to reduce their costs by using the necessary mass and energy balances in their factories.

In this study, mass and energy balance of a textile dyeing factory in Denizli is investigated to determine the share of costs of raw materials and energy in factory. It is determined that the raw materials and energy costs really takes an important and serious share of the costs and some serious attempt must be taken to reduce them.

Keywords : textile, textile finishing, chemical material, organic dyes, energy

Prof. Dr. Güngör ÜLKÜ
Doç Dr. Harun Kemal ÖZTÜRK
Yrd. Doç. Dr. Yüksel İKİZ

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Yüksek Lisans Tezi Onay Formu..... | II |
| Bilimsel Etik Sayfası..... | III |
| Teşekkür..... | IV |
| Özet..... | V |
| Abstract..... | VI |
| İçindekiler..... | VII |
| Şekiller Dizini..... | IX |
| Tablolar Dizini..... | X |
| | |
| 1.GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1 Denizli ve Tekstil Sanayi..... | 1 |
| 1.1.1 Çırçır sanayi | 2 |
| 1.1.2 İplik sanayi | 2 |
| 1.1.3 Dokuma sanayi | 3 |
| 1.1.4 Konfeksiyon sanayi | 4 |
| 1.1.5 Boya, apre, baskı ve tekstil terbiye sanayi | 4 |
| 2.TEKSTİL TERBİYE İŞLEMLERİ | 5 |
| 2.1 Kuru Terbiye İşlemleri..... | 5 |
| 2.2 Yaş Terbiye İşlemleri | 5 |
| 2.2.1 Terbiye maddesinin tekstil mamülüne aktarılması (aplikasyon) | 6 |
| 2.2.2 Yıkama işlemleri | 8 |
| 2.2.3 Kurutma işlemleri | 9 |
| 3. YAŞ TERBİYE İŞLEMLERİ | 11 |
| 3.1 Ön Terbiye | 11 |
| 3.2 Renklendirme | 11 |
| 3.2.1 Boyama | 13 |
| 3.2.2 Baskı | 13 |
| 3.3 Bitim İşlemleri | 15 |
| 3.3.1 Kimyasal bitim işlemleri (yaş bitim işlemleri) | 16 |
| 3.3.2 Mekanik bitim işlemleri (kuru bitim işlemleri) | 16 |
| 4. PAMUĞUN ÖN TERBİYESİ | 21 |
| 4.1 Yakma | 25 |
| 4.2 Haşıl Sökme | 26 |
| 4.3 Pişirme | 27 |
| 4.4 Ağartma | 27 |
| 4.5 Merserizasyon | 27 |
| 5. TEKSTİLDE KİMYASAL MADDELER VE BOYARMADDELER | 29 |
| 5.1 Yardımcı Kimyasallar..... | 29 |
| 5.1.1 Kırık önleyici..... | 29 |
| 5.1.2 Yağ sökücü..... | 29 |
| 5.1.3 Islatici..... | 30 |
| 5.1.4 Stabilizatör..... | 30 |
| 5.1.5 İyon tutucu..... | 30 |
| 5.1.6 Köpük kesici..... | 30 |
| 5.1.7 Optik beyazlatıcılar..... | 31 |
| 5.1.8 Enzimler..... | 31 |

| | |
|---|----|
| 5.1.8.1 Amilaz enzimi..... | 31 |
| 5.1.8.2 Katalaz enzimi..... | 32 |
| 5.1.8.3 Selülaz enzimi | 32 |
| 5.1.9 Yıkama sabunu..... | 32 |
| 5.1.10 Dispergator..... | 32 |
| 5.1.11 Fiksator..... | 32 |
| 5.1.12 Yumuşatıcı..... | 33 |
| 5.1.13 Sert tutum apresi..... | 33 |
| 5.1.14 Buruşmazlık (çekmezlik) apresi..... | 33 |
| 5.1.15 Su geçirmezlik apresi..... | 33 |
| 5.1.16 Su iticilik apresi..... | 34 |
| 5.1.17 Güç tutuşurluk apresi..... | 34 |
| 5.2 Ticari Kimyasallar..... | 34 |
| 5.2.1 Asit..... | 34 |
| 5.2.2. Kostik..... | 34 |
| 5.2.3 Peroksit..... | 35 |
| 5.2.4 Silikat | 35 |
| 5.2.5 Soda..... | 35 |
| 5.2.6 Tuz..... | 35 |
| 5.2.7 Hidrosülfid..... | 35 |
| 5.2.8 Üre..... | 36 |
| 5.3 Boyarmaddeler..... | 36 |
| 5.3.1 Reaktif boyarmaddeler..... | 36 |
| 5.3.2 Dispers boyarmaddeler..... | 36 |
| 6. TEKSTİLDE ENERJİ KULLANIMI..... | 37 |
| 6.1 Tekstilde Kullanılan Enerjinin Üretimi..... | 37 |
| 7. ÖRNEK TEKSTİL FABRİKASININ TANITIMI..... | 40 |
| 7.1 Makine Parkuru..... | 41 |
| 7.2 Overflow Bölümü..... | 42 |
| 7.2.1 Reaktif boyama..... | 42 |
| 7.2.2 Beyazlatma..... | 46 |
| 7.2.3 Dispers boyama..... | 46 |
| 7.3 Kurutma İşlemleri..... | 47 |
| 7.3.1 Hava yastıklı kurutma..... | 47 |
| 7.3.2 Turbang kurutma..... | 48 |
| 7.3.3 Ramözde kurutma..... | 48 |
| 8. MADDE VE ENERJİ BİLANÇOLARI..... | 51 |
| 9. ÖRNEK MALİYET ANALİZİ..... | 63 |
| 10. TÜRKİYE'DE TEKSTİL SEKTÖRÜ VE ENERJİNİN YERİ..... | 74 |
| 11. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 81 |
| KAYNAKLAR..... | 83 |
| EKLER..... | 85 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 97 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Şekil 4.1 Pamuğun kimyasal yapısı | 21 |
| Şekil 7.1 Reaktif boyama akım şeması | 43 |
| Şekil 7.2 Hava yastığı | 48 |
| Şekil 7.3 Ramöz | 48 |
| Şekil 8.1 Kimyasal birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 52 |
| Şekil 8.2 Boyarmadde birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 53 |
| Şekil 8.3 Elektrik birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 54 |
| Şekil 8.4 Fuel oil birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 55 |
| Şekil 8.5 Kömür birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 56 |
| Şekil 8.6 LPG birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 57 |
| Şekil 8.7 İşçilik birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 58 |
| Şekil 8.8 Diğer giderler birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği..... | 59 |
| Şekil 9.1 İşçilik gider dağılım grafiği | 64 |
| Şekil 9.2 Kimyasal madde gider dağılım grafiği | 65 |
| Şekil 9.3 Boyarmadde gider dağılım grafiği | 66 |
| Şekil 9.4 Elektrik gider dağılım grafiği | 69 |

TABLOLAR DİZİNİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Tablo 6.1 Türkiye’de tekstil terbiyesinde maliyet dağılımları | 37 |
| Tablo 7.1 Tuz-soda kullanım oranları | 44 |
| Tablo 7.2 Yumuşatıcı kullanım oranları | 46 |
| Tablo 8.1 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin kimyasal maliyet tablosu | 52 |
| Tablo 8.2 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin boyarmadde maliyet tablosu | 53 |
| Tablo 8.3 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin elektrik maliyet tablosu | 54 |
| Tablo 8.4 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin fuel-oil maliyet tablosu | 55 |
| Tablo 8.5 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin kömür maliyet tablosu | 56 |
| Tablo 8.6 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin LPG maliyet tablosu | 57 |
| Tablo 8.7 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin işçilik maliyet tablosu | 58 |
| Tablo 8.8 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin diğer giderler maliyet tablosu | 59 |
| Tablo 8.9 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin genel maliyet tablosu-1 | 60 |
| Tablo 8.10 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin genel maliyet tablosu-2 | 61 |
| Tablo 8.11 Örnek tekstil boyahanesinde maliyet dağılımları | 62 |
| Tablo 8.12 Türkiye’de tekstil terbiye sektörü ve örnek boyahane maliyet dağılımlarının karşılaştırılması..... | 62 |
| Tablo 9.1 İşçilik gider dağılımı tablosu | 63 |
| Tablo 9.2 Kimyasal madde gider dağılımı | 64 |
| Tablo 9.3 Boyarmadde gider dağılımı | 65 |
| Tablo 9.4 Fuel-oil gider dağılımı | 66 |
| Tablo 9.5 Elektrik gider dağılımı | 67 |
| Tablo 9.6 Makine bazında elektrik gider dağılımı | 68 |
| Tablo 9.7 Kömür gider dağılımı | 70 |
| Tablo 9.8 LPG gider dağılımı | 70 |
| Tablo 9.9 Diğer giderler dağılımı | 70 |
| Tablo 9.10 Gider dağılımı genel tablosu-1 | 71 |
| Tablo 9.11 Gider dağılımı genel tablosu-2 | 73 |
| Tablo 10.1 Tekstil sektöründe bazı ülkelerin işçi, elektrik, su ve nakliyat fiyatlarının karşılaştırılması..... | 74 |

| | |
|---|----|
| Tablo 10.2 Türkiye ihracatının sektörel yapısı (milyon \$)..... | 75 |
| Tablo 10.3 Türkiye ihracatının sektörel yapısı (%)...... | 76 |
| Tablo 10.4 Önde gelen tekstil ihracatçısı ülkelerin dünya ve kendi ihracatları içinde tekstil sanayinin payı (%)...... | 77 |
| Tablo 10.5 Bazı ülkelerdeki fuel-oil ve elektrik fiyatları..... | 78 |
| Tablo 10.6 Çeşitli sanayi dallarının enerji tüketim miktarları..... | 79 |
| Tablo 10.7 Tekstil işletmelerinde enerji tüketiminin dairelere göre dağılımı..... | 80 |

1. GİRİŞ

1.1 Denizli ve Tekstil Sanayii

Tekstil sanayii, yüksek istihdam hacmi ve aynı zamanda yarattığı katma değer büyüklüğü bakımından Denizli'nin önde gelen sanayii sektörü durumundadır.

1950'li yıllarda, Denizli yöresinde ev ve atölye tipi küçük sanayi şeklinde ham bez üretimi yapılmakta idi. Ancak özel girişimcilik ve modern sanayi tesislerinin kurulması bağlamında, Denizli'de ortaya çıkan ilk tekstil tesisleri çırçır fabrikalarıdır. Daha sonra iplik fabrikalarının kurulması Denizli ve çevresinde çok yaygın olan, ev ve atölye tipindeki ham bez dokuyan küçük sanayinin iplik ihtiyacının karşılanmasını sağlamıştır (WEB_1 2006).

Teknolojik bakımdan zamanla gelişme gösteren dokuma sanayi sektöründe iptidai dokuma tezgahlarının yerini modern tezgahların almasıyla beraber, ev ve atölye tipi üretimden fabrika türü üretime geçilmiş, böylece dokuma sanayinde tesis sayısı hızla artmıştır.

Günümüzde, özellikle son yıllarda konfeksiyon ihracatının devletçe teşvik edilmesiyle birlikte, Denizli dokuma sanayi konfeksiyon üretimine de yönelmiş, bir taraftan yeni fabrikalar kurulurken bunların peşi sıra iplik ve dokuma fabrikalarını da yenileme yatırımlarına hız verilmiştir.

Bugün Denizli ilinde çalışır durumdaki dokuma tezgahı sayısının 25.000-30.000, dokunan iplik miktarının 1000 ton/gün olduğu hesaplanmaktadır (WEB_1 2006).

Denizli ilinden yapılan tekstil ve konfeksiyon ihracatı, 1997 yılı itibariyle 445 milyon dolar olmakla birlikte, Denizli harici gümrüklerden yapılan Denizli orijinli mal ihracatının çeşitli kaynaklara göre 1 milyar dolar civarında olduğu bilinmektedir. Tekstil ve konfeksiyon ihracatı diğer madde gruplarına göre %76 oranında, mutfak eşyaları ve diğer madde grupları %24 oranında gerçekleşmektedir (WEB_ 1 2006).

1.1.1 Çırçır sanayii

Çırçır sanayi, dokuma sektörünün birinci aşamasını meydana getiren temel sanayi koludur. Denizli’de motor gücüyle çalışan ilk büyük çırçır fabrikası 1950 yılında bir kooperatif işletmesi olarak kurulmuştur. Sonraki yıllarda (1962 ve 1968’de) özel sektör eliyle 2 çırçır fabrikası daha faaliyete geçmiştir (WEB_1 2006).

1970’li yıllardan itibaren Denizli’de dokuma ve iplik sanayinin gelişmesine paralel olarak 1974 ve 1977 yıllarında da iki çırçır fabrikası kurulmuş, 1985’de bir tesis daha işletmeye açılmıştır. Bu tesislerin yıllık kapasitesi 150000 tonun üzerindedir.

1.1.2 İplik sanayii

Balyalanıp pamuğun fabrikaya girişi ile başlayıp burada pamuk elyafının harmanlanması, açılıp temizlenmesi, taranması, bükülerek ipliğe dönüştürülmesi gibi safhaları içerir. Denizli’de iplik üretimi, dokuma ve terbiye işlemlerinin bir arada yapıldığı entegre fabrikalarda gerçekleştirildiği gibi ayrı tesislerde de yapılabilmektedir.

Denizli’de 1940’lı yıllarda kurulan Sümerbank İplik Fabrikasından sonra, 1949 yılında Sümerbank İzmir Basma Sanayi Müessesesine bağlı, Denizli bez fabrikasının temeli atılmış, 1953’te iplik üretilmeye başlanmıştır. Fabrika, 1960’tan itibaren ham bez üretimini de gerçekleştirerek entegre bir tesis haline gelmiştir.

Denizli’de özel sektör tarafından işletmeye açılan ilk iplik tesisi Göveçlik iplik fabrikasıdır. Yurt dışında çalışan işçilerin katkılarıyla bir işçi şirketi olarak 1975 yılında da üretime başlamıştır. 1986-1987 ve 1991 yılında da özel sektöre ait ileri teknoloji kullanan, yüksek kapasiteli, modern iplik fabrikaları kurulmuştur. Bu tesisler, Denizli tekstil sanayinin dokuma öncesine ait önemli bir bölümünü oluştururlar.

1.1.3 Dokuma sanayii

Denizli, antik çağlardan itibaren ülkenin dokumacılık merkezlerinden biri olarak tarihteki yerini almıştır. Günümüzde Buldan, Babadağ, Kızılcabölük ve Denizli başta olmak üzere, küçük ve orta işletmelerden büyük sanayi kuruluşlarına kadar çok sayıda işletme faaliyet göstermektedir.

Denizli ve çevresinde dokumacılık 1950'lere kadar geleneksel bir el sanatı şeklinde sürmüş, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra 1970'li yıllara kadar dokuma sanayinde önemli bir değişim süreci yaşanmıştır. Fabrikasyon ham bez üretimine 1953 yılında kurulan Sümerbank bez fabrikası ile geçilmiş, bu tesisin açılması yörede dokuma sanayinin canlanmasında etkili olmuştur.

1950-1970 yılları arasında sanayinin kurulması için gerekli olan sermaye ve teknoloji birikiminin sağlanması gibi ön koşulların gerçekleştirilmesinden sonra 1970'lerden itibaren devlet teşviklerinin de katkısıyla dokuma sanayinde belli bir sıçrama meydana gelmiştir. 1970-1980 arasında ve daha sonraki yıllarda çok sayıda dokuma tesisi kurulmuştur. Ancak bu tesisler son yıllarda konfeksiyon ihracına da yönelmişler, büyüyerek üretim kapasitelerini ve çeşitlerini artırmışlardır.

Denizli sanayinde gelişmiş bulunan dokuma sektöründe ham pamuğun fabrikaya girişi ile başlayan ve çeşitli türevlerde nihai ürün olarak piyasaya sürülmesine kadar devam eden değişik üretim kademeleri bulunmaktadır.

Denizli'de bulunan dokuma tesisleri genellikle pazarda özel bir talebi bulunan havlu ve çarşaflık ile ham bez dokuyan orta ölçekli tesislerdir. Bu tesislerin bir bölümü başka firmalara üretim yaparken, çözü, haşıl, kasarılma gibi dokuma öncesi işlemler ayrı tesislerde de yapılabilmektedir. Bunu yanında entegre dokuma sanayi tesisleri de bulunmaktadır.

1.1.4 Konfeksiyon sanayi

Dokuma, giyim eşyası ve deri sanayi sektörünün bir diğer alt kolu olan konfeksiyon sanayi, yörede gelişmiş bir dokuma sanayinin varlığı, az yatırım gerektirmesi ve özellikle de ihracat olanakları nedeniyle son yıllarda büyük bir gelişme göstermiştir.

Denizli’de sadece konfeksiyon üretimi yapan 50’nin üzerinde sanayi kuruluşu ile çok sayıda orta ve küçük boyutlu işletme bulunmaktadır; bu tesisler dokuma, giyim eşyası ve deri sanayi sektöründeki tüm tesislerin %36’sını meydana getirmektedir.

Denizli’de gerek yöreye ve gerek Türkiye’nin diğer bölgelerine; ham bez, havlu ve bornoz kumaşı dokuyan tesisler, son yıllarda artan dış talep doğrultusunda, kendi bünyelerinde ek konfeksiyon birimleri oluşturarak hazır giyime yönelik üretim yapmaktadırlar.

1.1.5 Boya, apre, baskı ve tekstil terbiye sanayi

Dokunmuş ya da örülmüş ham kumaş, gerek görünümünü ve gerekse kullanımını geliştirmek amacıyla; boya, apre, desen baskısı ve terbiye gibi işlemlerden geçirilmektedir. Bu işlem, kasarlama, merserize, boyama, apre ve baskı işlemlerinden biri ya da hepsini içerebilir (WEB_1 2006).

Denizli’de kaliteli boyama işlemine olan taleple birlikte, ilk atölyeler 1960’lı yıllarda kurulmuş, ilk boya fabrikası da 1965 yılında açılmıştır. Bölgedeki tekstil sektörünün gelişmesine paralel olarak bu yöndeki yatırımlar da artmış, önemli bir kısmı tekstil fabrikalarının bünyelerinde olmak üzere, günümüzde 20’ye yakın modern sanayi kuruluşuna ulaşılmıştır.

2. TEKSTİL TERBİYE İŞLEMLERİ

Tekstil mamüllerinin görünümünü, tutumunu ve kullanılma özelliklerini geliştirmek için yapılan ve dokumhaneden çıkan ham kumaşın satışa sunulduğu ana kadar gördüğü tüm işlemlere ‘tekstil terbiye işlemleri’ denir. Terbiye işlemleri iki gruba ayrılır:

- a- Kuru Terbiye İşlemleri
- b- Yaş Terbiye İşlemleri

2.1 Kuru Terbiye İşlemleri

Kuru terbiye işlemlerinde daha çok mekaniksel kuvvetlerin etkisi söz konusu iken yaş terbiye işlemlerinde etkiyi sağlayan kimyasal maddelerdir. Genellikle bitim işlemleri olarak uygulanan kuru terbiye işlemleri, yakma, makaslama, şardonlama, kalandırlama, presleme, sanforizasyon, kuru dekatür gibi yapılış şekli ve amaçları büyük farklılıklar gösteren işlemlerdir. Kuru terbiye işlemlerinin hepsinde elektrik enerjisi tüketimi ve bir kısmında da ısı enerjisi (buhar veya gaz şeklinde) tüketimi söz konusudur. Ancak kuru terbiye işlemlerinde tüketilen enerji miktarı genel olarak toplam tüketimin %10’undan azdır.

2.2 Yaş Terbiye İşlemleri

Haşıl sökmeden buruşmazlık terbiyesine kadar çok farklı işlemlerin dahil olduğu yaş terbiye işlemlerinin, yapılış nedenleri, şekilleri ve elde edilen sonuçlarındaki büyük farklılıklara rağmen temel işlemleri daima aynıdır. Bir yaş terbiye işlemi üç temel işlemden oluşur:

1. Terbiye maddesinin tekstil mamülüne aktarılması (aplikasyon)

2. Yıkama
3. Kurutma

Her yaş terbiye işleminden sonra yıkama ve kurutma yapılması şart değildir. Hatta enerji tasarrufu için, nispeten enerji yoğun işlemler olan yıkama ve kurutma adımları atlanarak bir sonraki terbiye işlemine geçilmektedir (Tarakçıoğlu 1979).

Yaş terbiye işlemleri sırasında tekstil mamülleri çeşitli kimyasal maddelerle temas etmektedir. Bunların bir kısmı istenilen terbiye özelliğini sağlayan maddelerdir, diğer kısmı ise bu özelliğin sağlanmasında yardımcı olan maddelerdir (tekstil yardımcı maddeleri).

2.2.1 Terbiye maddesinin tekstil mamülüne aktarılması (aplikasyon)

Boyahanelerde, baskı bir kenara bırakılırsa ham mamüle ön terbiye, boya ve bitim işlemleri uygulanarak ürün haline getirilir. Bu işlemlerde sulu flottede bulunan terbiye maddesinin tekstil mamülüne aplikasyonu genellikle:

- a) Uzun flottede çektirme
- b) Emdirme
- c) Aktarma
- d) Sürme
- e) Püskürtme
- f) Köpükle aplikasyon

yöntemleriyle sağlanmaktadır. Son yıllarda gerek bu yöntemlerin uygulanış şekillerinde, gerekse uygulanma miktarlarında değişimler meydana gelmiştir. Bu gelişmeler, bir taraftan üretimi hızlandırma, el emeği ihtiyacını azaltma, kaliteyi geliştirme amaçlarına yönelik iken diğer taraftan de az enerji, su ve kimyasal madde tüketmeye yöneliktir (Tarakçıoğlu 1979).

a-Uzun Flottede Çektirme:

Ön terbiye ve boyama işlemlerinde en fazla uygulanan yöntem olan çektirme yönteminde;

- su tüketiminin fazla olması
- enerji tüketiminin fazla olması
- insan gücü ihtiyacının fazla olması

- üretim hızının düşük olması

gibi nedenlerden dolayı bu yöntemin önemi son yıllarda azalsa da açık elyaf, iplik, trikotaj ve bitmiş parçaların terbiyesinde en fazla uygulanan yöntemdir.

Çektirme yönteminde genellikle mamül, terbiye banyosu içerisine konulmakta ve işlem sırasında ya mamül hareket ettirilmekte (haspel, jigger, çile boyama makinesinde olduğu gibi) veya flotte hareket ettirilmektedir (yapak, çile, bobin ve kumaş boyamada olduğu gibi). Son yıllarda ise hem kumaşın hem de flottenin hareket ettirildiği cihazların önemi artmıştır. Bu cihazlarda kumaş ve flottenin yoğun ve daha sık bir şekilde teması sağlanabildiğinden hem daha kısa flotte oranlarında çalışılabilmekte hem de işlem süresi kısaltılabilmektedir.

Mümkün derece kısa flotte oranında çalışmanın:

- su tasarrufu
- enerji tasarrufu
- boyarmadde tasarrufu
- kimyasal madde tasarrufu
- daha kısa doldurma, ısıtma ve boşaltma sürelerinden dolayı zaman tasarrufu

sağlamak gibi avantajları vardır. Bunun yanında tabii ki bir takım dezavantajları da bulunmaktadır.

b-Emdirme:

Eğer tekstil mamülleri kısa flotte oranındaki bir banyo içerisinden kısa süre içerisinde geçirilir ve sıkılırsa bu aplikasyon işlemine emdirme (empregnasyon) denir.

Emdirme için kullanılan en basit ve yaygın makine fulardır. Fulardın esasını, içerisinde flottenin bulunduğu bir tekne ile iki veya daha fazla sıkma merdanesi oluşturur. Tekne şekline, merdane sayısına ve yerleştiriliş şekline göre çok değişik fulard türleri vardır.

Boyacılıkta genellikle küçük tekneli, ön terbiye ve bitim işlemlerinde ise daha büyük tekneli fulardlar tercih edilmektedir.

c-Aktarma:

Özel fulardlarda yapılan bu aplikasyon yönteminde genellikle kumaşın kendisi flotteye daldırılmaz. Terbiye maddesini içeren flotte, içerisinde dönen bir merdane tarafından alınır ve kumaşın alt yüzüne aktarılır. Aktarma merdanesi veya kumaş üzerindeki flotte fazlası rakle adı verilen bıçaklar yardımıyla sıyrılarak uzaklaştırılır. Bu yöntem yüksek viskoziteli flottelerle uygulanabilmektedir.

d-Sürme (Kaplama):

Viskozitesi yüksek olan terbiye flotteleri, kumaşın bir yüzüne doğrudan sürülebilirler. Bu şekilde aplikasyon sonucu yüksek miktarda terbiye maddesi mamül yüzeyine aktarılabilir. Bu şekilde aplikasyon sonucu yüksek miktarda terbiye maddesi mamül yüzeyine aktarılabilir.

e-Püskürtme:

Bazı çok hassas kumaşların bitim işlemlerinde terbiye maddesinin aplikasyonunda kullanılan yöntemdir.

f-Köpükle Aplikasyon:

Sulu flotteler yerine köpüklü flottelerin kullanıldığı yöntemdir. Sıvı olarak normal aplikasyon yöntemlerinde kullanılan sulu flotteler, gaz olarak da hava kullanılmaktadır.

2.2.2 Yıkama işlemleri

Terbiye dairelerinde en fazla su ve enerjinin tüketildiği işlemler arasında yıkama ve durulamalar ciddi bir pay sahibidir. Bitim işlemlerinin büyük bir kısmı dışında hemen hemen bütün ön terbiye, boya veya baskı işlemleri sonunda bir sonraki işleme geçilmeden önce, hatta bazen işlem arasında bile yıkama veya durulama yapılamaması gerekmektedir. Yani yıkama ve durulamaların çoğunluğu yaş terbiye işlemi sırasında liflere fikse olmayan, tepkimeye girmeyen boyarmadde ve diğer terbiye maddeleriyle, işlem sırasında istenen tepkimelerin meydana gelmesini sağlayan, kolaylaştıran kimyasal maddeleri tekstil mamülünden uzaklaştırmak için yapılır. Bunun dışında liflerin içerisinde veya üzerinde bulunan yabancı maddeleri uzaklaştırmak için yapılan yıkamalar da vardır. Yıkamanın üç adımda meydana geldiği kabul edilebilir:

1. Liflerin ıslanması ve suda çözülmeyen yabancı maddelerin de suyla mamülden uzaklaşabilecek duruma gelmeleri,

2. Yabancı maddelerin mamülden yıkama flottesine geçmesi,
3. Yıkama flottesine geçmiş yabancı maddelerin mamülden uzaklaştırılmaları

2.2.3 Kurutma işlemleri

Yaş bir işleme tabi tutulmuş veya yıkanmış bir tekstil mamülü, banyodan hiç sıkmadan çıkarıldığında üzerinde ağırlığının %150-700'ü kadar su kalmaktadır. Bu suyun hepsi aynı durumda bulunmayıp bulunduğu yere ve tekstil mamülüyle arasındaki bağa göre şu ayırım yapılabilir:

- Damlayan su: Liflere hiçbir şekilde bağlı olmayan su kısmıdır. Bu su mekanik yollarla uzaklaştırılabilir.
- Yüzey suyu: İpliklerin yüzeyine adhezyon kuvvetleriyle bağlı olan yüzey suyu yoğun mekanik kuvvetlerle uzaklaştırılabilir.
- Kapılar suyu: İpliklerin içerisinde liflerin yüzeyine adhezyon kuvvetleriyle bağlıdır. Ön kurutma ile uzaklaştırılabilir.
- Şişme suyu: Lif moleküllerine dipol kuvvetleriyle bağlı olan bu su kısmı mekanik kuvvetlerle uzaklaştırılmaz. Ancak ısı enerjisi yardımıyla uzaklaştırılabilir.
- Kristal suyu (higroskopik nem): Şişme suyu gibi liflerin içerisinde miseller arasında bulunan bu su, normal kuru bir tekstil mamülünde bulunması gereken nemdir. Bu nedenle, iyi bir kurutmanın sonunda bu su kısmının liflerde kalması sağlanmalıdır.

Tekstil mamüllerinin kurutulmaları sırasında unutulmaması gereken önemli bir nokta, suyun ısı enerjisi yardımıyla uzaklaştırılmasının, mekanik kuvvetler yardımıyla uzaklaştırılmasından çok daha pahalı olduğudur. Bu nedenle suyun mümkün olan kısmı mekanik yolla uzaklaştırılmalı ve bu şekilde uzaklaştırılmayan kısım için ısı enerjisi kullanılmalıdır.

a-Ön Kurutma:

- sıkma
- santrifüjleme
- emme veya püskürtme

yöntemlerine göre yapılmaktadır. Çok etkili bir ön kurutma yöntemi olan santrifüjleme halat halindeki kumaşlara uygulanmaktadır. Sıkma ise özellikle açık en kumaşlarda uygulanmaktadır.

b-Esas Kurutma:

Mekaniksel kuvvetlerle yapılan ön kurutmadan ayırt edebilmek için ısı enerjisi ile yapılan kurutmalara esas kurutma denir. Terbiye dairelerinde en fazla enerji tüketilen işlemlerden birisi de, bu esas kurutmalar ile benzeri makinelerde yapılan termofiksaj, kondensasyon ve termosolleme işlemleridir.

Isı enerjisiyle yapılan kurutulmalarda beş ana prensip uygulanmaktadır:

1-Konveksiyon kurutma: Genellikle gaz halindeki bir maddedeki (örneğin havadaki) ısının, bu gazın kurutulacak olan mamüle değerek geçmesi sırasında mamüle, mamüldeki su buharının da kurutma gazına transferi şeklinde gerçekleşmektedir.

2-Kontakt kurutma: Maddelerin birbirine değmesi sonucu, ısının, sıcak maddeden daha soğuk olan maddeye transferi ile olur. Bu kurutmada esas, yaş tekstil mamülünü ısıtılmış silindir veya levhalara değdirerek, suyun buharlaşıp uzaklaşmasını sağlamaktır. Bu prensibe göre çalışan kurutucular içerisinde en fazla kullanılanı barabanlardır.

3-Işınlama (radyasyon) ile kurutma: Isının, elektromanyetik dalgalar halinde, daha sıcak olan maddeden daha soğuk olan maddeye transferi ile gerçekleşmektedir.

4-Yüksek frekansla/Mikro Dalgalarla Kurutma: Yüksek frekanslı alternatif akım alanında kalan su moleküllerinin sürekli olarak yerleşim şekillerinin değişmesi sırasındaki sürtünmeyle kurutulacak olan malın içerisinde ısı açığa çıkması (elektrik enerjisinin kinetik, kinetik enerjinin ısı enerjisine dönüşmesi) şeklinde gerçekleşmektedir.

5-Yakarak Kurutma: Uzaklaştırılacak sıvının bir kısmının yanıcı olması halinde, bunun buharlarının yakılmasıyla doğrudan kurutulacak malın çevresinde ısı açığa çıkması şeklinde olmaktadır.

3. YAŞ TERBİYE İŞLEMLERİ

Boyahanelerde, ham mamüle aşağıdaki işlemler uygulanarak, ham mamül ürün haline getirilir.

- 1-Ön Terbiye
- 2-Renkendirme
 - 2.1-Boyama
 - 2.2-Baskı
- 3-Bitim işlemleri (Apre)
 - 3.1-Mekanik Apre (Kuru Apre)
 - 3.2-Kimyasal Apre (Yaş Apre)

3.1 Ön Terbiye

Kumaşın dokuma tezgahı veya örgü makinesinden çıktıktan sonra boyanma ve/veya basılmaya hazır duruma gelene kadar gördüğü işlemlerin tümüne ön terbiye denir. Ön terbiyenin, terbiye teknolojisindeki önemi büyüktür. Çünkü terbiye edilen tekstil malzemelerinin hemen hepsi ön terbiyeye uğrarlar ve ön terbiyeyi takip eden basamaklarda özellikle boyama ve baskıda görülen hataların yaklaşık % 60-70 ' i yanlış veya yetersiz ön terbiyeden kaynaklanır (Aniş 1998).

3.2 Renkendirme

Tekstil malzemelerinin çeşitli boyar maddelerle muamele edilerek oldukça kalıcı bir şekilde renklendirilmesine boyama denir. Bir cismin renklendirilmesi iki şekilde olur:

a) Cismin renkli bir tabaka ile örtülmesi : Burada cisme renk veren madde o cisme nüfuz etmez, sadece yüzeyini kaplar. Biraz kazıyınca cismin ilk rengi meydana çıkar. Böyle boyamalar için kullanılan renkli maddelere " boya " denir. Boya tozları kuruyan yağlar ve film meydana getirici plastik bir maddeyle karıştırıldıktan sonra zemin yüzeyine sürülür. Bu prosesin esası boyanın bir bağlayıcı yardımıyla cismin üzerine yapıştırılmasından ibarettir. Boya ile cisim arasında herhangi bir ilgi söz konusu değildir

b) Asıl boyama : Tekstil maddelerinin bizzat kendisini renkli kılmaktır. Bunu sağlayan renkli ve renksiz maddelerin hepsini birinci gurup boyalardan ayırmak için boyar madde denmesi daha uygundur. Renkli maddelerin ve dolayısıyla boyar maddelerin renkliliği, üzerlerine düşen beyaz ışıktan belirli dalga boylarını yutup kalanını yansıtılmalarından ileri gelir ki buna seçimli ışık absorpsiyonu denir. Dispers ve pigment boyar maddelerin dışındaki bütün boyar maddeler suda çözünen veya boyama sırasında çözünür duruma gelerek lif tarafından emilen boyar maddelerdir (WEB_2 2004).

Bütün bu boyar maddelerin tekstil liflerine bağlanması, boyar maddelerin ve lifin yapısına bağlı olarak aşağıdaki mekanizmalardan biri yardımı ile sağlanır.

1. Boyar maddenin adsorpsiyon denen kuvvetlerle life bağlanması (direkt boyar maddelerin tekstil liflerine bağlanması bu yolla olur)
2. Suda çözülmüş durumda life emdirilen boyar maddenin lif içinde çözünmez duruma getirilmesi (örneğin, küp, azoik gibi boyar maddelerinin tekstil liflerine bağlanması böyle olur)
3. Boyar madde ile lif arasında elektrostatik çekime dayanan bir tuz oluşması (örneğin, asit boyalarının yüne ve ipeğe veya boyaların akrilik liflerle bağlanması böyle olur)
4. Boyar maddelerin lif içinde çözünmesi (Dispers boyar maddelerin sentetik liflere ve asetat liflerine bağlanması böyle olur)

5. Boyar maddelerin life kimyasal olarak bağlanması (Reaktif boyaların selüloz liflerine bağlanması böyle olur)

6. Boyar maddelerinin yapay reçineler yardımı ile life yapıştırılması (pigment boyar maddelerin life bağlanması böyle olur)

Boyama ve baskı sırasında yukarıdaki mekanizmalardan biri ile life bağlanan boyar maddenin dış etkilere karşı mukavemeti çok önemlidir. Bu özelliğe renk haslığı denir. Renk haslığı boyar maddenin kimyasal yapısına yakından bağlıdır. Ancak uygulanan boya ve baskı prosesi de haslığı önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle boyama ve baskıya başlamadan önce kullanım amacına en uygun haslıklara sahip boyaların seçimi kadar bu boyaların doğru proselerle uygulanması da önemlidir. Rengin koyuluğu ve lif cinsinin de haslık üzerine etkileri vardır (WEB_2 2004).

3.2.1 Boyama

Tekstil malzemeleri açık elyaf, tops, iplik, kumaş hatta hazır giysi halinde boyanabilirler. Her durum için geliştirilmiş özel boyama makineleri vardır. Kumaş boyamacılığında çektirme veya emdirme metotlarından hangisinin uygulanacağına kumaştan beklenen özellikler (tutum, vs.), üretim miktarı, lif cinsi, boyar madde cinsi ve mevcut makine parkı göz önüne alınarak karar verilir. Boyama reçetelerinin hazırlanmasında da boyama metodu, lif ve boyar madde cinsi, fiske şartları gibi faktörler esas alınır. " Boyama Reçetesi " denince, bir boyama banyosuna konulacak boyar madde miktarı ile kimyasal ve yardımcı kimyasal madde miktarlarını belirten formülasyon akla gelir.

3.2.2 Baskı

Tekstil malzemeleri tarak bandı, çözgü ipliği ve kumaş halinde basılabilirler. Bunlardan en önemlisi şüphesiz kumaş basmacılığıdır. Basılacak kumaş genellikle beyaz olur, fakat bir ön boyamadan geçirilmiş kumaşlar üzerinde de baskı yapılabilir. İkinci durumda orjinal boyama ve baskı ile örtülür veya bazı kimyasal maddelerin etkisi ile tahrip olur. Buna göre baskı metotlarını üç grupta toplanabilir (WEB_2 2004).

1. Direkt (Aplike) Baskı : Bu baskıda baskı patı beyaz veya bir ön boyadan geçmiş kumaş üzerine uygulanır. Kumaşın daha önce bir ön boyamadan geçtiği hallerde basılı alanlarda zemin boyası tahrip olmaz, sadece örtülür.

2. Aşındırma (Ronjan) Baskı : Aşındırma baskısının esası boyalı bir kumaşın rengini basılı alanlarda tahrip etmektir. Bu amaçla bir ön boyamadan geçmiş, boyası tamamen fiske olmuş kumaşlar üzerine, içinde aşındırma maddesi denilen zemin boyasını tahrip eden kimyasal maddeler bulunan bir baskı patı ile baskı yapılır. Böylece basılı alanlarda zemin boyasını tahribi ile beyaz figürler oluşur ki, buna beyaz aşındırma denir. Eğer baskı patı içine aşındırma maddelerine dayanıklı ve zeminden farklı renkte olan boyar maddeler eklenirse basılı alanlarda zemin boyasından farklı renkte figürler oluşur ki buna da renkli aşındırma denir. Aşındırma baskılar, şüphesiz ancak zemin boyası aşındırılabilir özellikte ise, yani aşındırma maddelerine karşı dayanıksız ise, yapılabilir. Örneğin Azoik boyalar, seçilmiş direkt boyalar, reaktif boyalar, selülozik elyaf için en çok kullanılan aşındırılabilir zemin boyalardır. Bu lifler üzerine renkli aşındırma yapmak için baskı patına ilave edilen aşındırma maddelerine karşı dayanıklı boyar maddeler ve seçilmiş pigment boyar maddelerdir.

3. Rezerve Baskı : Rezerve baskının esası basılı bir alanda zemin renginin fiksesini önlemektir. Bu amaçla beyaz kumaş üzerine önce rezerve maddesi denilen bir madde içeren bir baskı patı ile basılır, daha sonra kumaş boyanır. Rezerve maddesi basılı alanlarda ya boyanın kumaşa nüfuz etmesini bloke eder (mekanik rezerve) veya fiksesini önler (kimyasal rezerve). Böylece basılı alanlarda beyaz figürler elde edilir, buna beyaz rezerve efekti denir. Rezerve baskıda bir başka yöntem de boyar madde çözeltisi ile muamele edilmiş fakat boyası fikse edilmemiş kumaşı rezerve maddesi içeren baskı patı ile basmaktır. Daha sonraki fiske işlemi sırasında basılmayan yerlerde zemin rengi fiske olurken basılı alanlarda renk fikse olmaz ve rezerve patının boyar madde içerip içermemesine bağlı olarak beyaz veya renkli rezerve efektleri elde edilir (WEB_2 2004).

3.3 Bitim İşlemleri

Tekstil ürünlerinin tutum, görünüş ve kullanım özelliklerini geliştirmek için yapılan son işlemlere bitim işlemleri denir. Bitim işlemleri sanayide zaman zaman “ terbiye ” ve “ apre ” terimleri ile de ifade edilmektedir (Tarakçıoğlu 1979).

Eskiden bitim işlemlerinin ana amacı alıcıda satın alma isteği uyandırmak, yani ürünün albenisini arttırmaktı. Bu ise, tutum ve görünümü geliştirmekle sağlanıyordu. Oysa sentetik liflerin ortaya çıkması ve değişen yaşam koşulları yüzünden doğal liflere, kendilerine has iyi özelliklerini kaybetmeden ilave bazı özellikler (örneğin buruşmazlık gibi) kazandırılması olayı gündeme geldi. Böylece doğal liflerin sentetik liflerle rekabeti mümkün olabilecekti. Bu eğilim, tekstil ürünlerinin kullanım özelliklerini geliştirmeye yönelik bitim işlemlerinin doğmasına yol açtı.

Diğer bir gelişme de bitim işlemleri ile elde edilen etkilerinin dayanıklılığı (kalıcılığı) konusunda oldu. Eskiden bitim işleminde ana amaç alıcıda satın alma isteğini uyandırmak olduğundan elde edilen etkilerin kullanıma dayanıklı olmasına çok önem verilmezdi. Bugün ise, çoğu kez tekstil ürününe bir takım özelliklerin verilmesi yeterli olmakla birlikte bu özelliklerin kullanıma, özellikle yıkmaya, karşı dayanıklı olması istenmektedir.

Tekrarlı yıkamalara karşı dayanıklı olup olmamasına göre geçici veya kalıcı diye sınıflandırılan bitim işlemleri ile tekstil malzemesine verilen başlıca özellikler şunlardır:

1-Görünüş ile ilgili özellikler: Düzgünlük, parlaklık, sıklık matlık gibi

2-Tutum ile ilgili özellikler: Sertlik, dirilik, dolgunluk, yumuşaklık, elastiklik, tokluk gibi

3-Kullanım ile ilgili özellikler: Buruşmazlık, yanmazlık, su geçirmezlik, çekmezlik, keçeleşmezlik, kir tutmazlık ve yıkama ile kiri kolay giderme, küflenmezlik, antimikrobiklik gibi

Bu işlemleri iki büyük grupta incelemek mümkündür.

3.3.1 Kimyasal bitim işlemleri (yaş bitim işlemleri)

Kimyasal bitim işlemlerinin esası, terbiye maddelerinin herhangi bir uygulama yöntemine göre tekstil ürününe uygulanması ve bu sırada life bağlanmasıdır. Terbiye maddeleri, malzemeye bir banyoda uygulandıkları için bu işlemlere yaş bitim işlemleri de denilmektedir. Kimyasal bitim işlemlerine yine yaş terbiye işlemleri olan ön terbiye işlemlerinden ayıran başlıca özellik ön terbiye işlemlerinin ekstraktif olmasına karşılık kimyasal bitim işlemlerinin additif (katılma) işlemi olmasıdır. Yani işlem sonunda tekstil malzemesine bir şeyler katılmakta, dolayısıyla ağırlığından artış olmaktadır. Kimyasal bitim işlemlerinde kullanılan tekstil terbiye maddelerinin genellikle liflere fazla affinitesi yoktur. Dolayısıyla çektirme yöntemi yerine çoğunlukla emdirme yöntemine göre uygulanırlar. Ayrıca aktarma, kaplama, püskürtme yöntemlerinden birine göre de çalışmak mümkündür (WEB_2 2004).

3.3.2 Mekanik bitim işlemleri (kuru bitim işlemleri)

Bu tür işlemlerde kimyasal bir madde uygulaması söz konusu değildir. Elde edilmek istenen efektler bastırma, kesme, tüylendirme, ısıl işlemler gibi mekanik (fiziksel) yollarla sağlanır. Bazı durumlarda mekanik bitim işlemleri sırasında tekstil malzemesine su, yardımcı madde vb. etki ettirilirse bile genellikle bu tip bitim işlemleri kuru işlemlerdir. Bu işlemler bazen tek başına, ama çoğu kez kimyasal bitim işlemlerinden sonra uygulanır (WEB_2 2004).

Mekanik bitim işlemlerinde amaç, genellikle kumaşın görünüm ve tutumu geliştirmektir. Fakat; örneğin, pamuklu malların çekmesini önlemek için yapılan sanforizasyon gibi bazı işlemler kullanım özelliklerini geliştirmek içindir.

Malın kullanım amacı da uygulanacak bitim işlemlerini belirlemede önemlidir. Örneğin, giysi yapımında kullanılacak bir mala uygulanacak bitim işlemleri ile döşemelik mallara uygulanacak aynı değildir.

Kısaca bitim işlemleri, tekstil mamullerine ön terbiye ve renklendirme işlemleri sonrasında uygulanan ve tekstil mamulüne istenilen görünüm ve özellikleri sağlamak amacıyla uygulanan işlemlerdir. İkiye ayrılırlar;

A-Tutum ve görünümü geliştiren apreler,

B-Kullanımı geliştiren apreler

A-Tutum ve görünümü geliştiren apreler:

Yumuşatma: Tekstil mamullerine yumuşak tutum verebilmek amacıyla yapılan işlemlerdir. Yumuşatma işlemi mekanik olarak elde edilebilse de yumuşatıcı maddelerin kullanılması ile daha iyi sonuç elde edilir. Tekstil mamulleri, piyasaya sunulmadan önce alıcı işteği uyandırma, kullanım rahatlığı vermek amacıyla yumuşatıcı maddelerle muamele edilirler.

Sert Tutum Apresi: Sert tutum apresi genellikle pamuklu dokumalar için kullanılır. Kumaşlar sertleştirici madde içeren apre zeltisine sokulur ve apre maddesinin mamulün gözeneklerine yerleşmesi sağlanarak, istenilen sertlik elde edilebilir.

Presleme: Ynl mamullerin yüzey düzgünlüğünü sağlamak amacıyla silindir preslerle ile yapılan işlemdir. Kumaş basıncı uygulayan iki silindir arasından geçirilir.

Kalenderleme: Tekstil mamuln yumuşatmak ve yassılatmak, iplikler arasındaki aralıkları kapatmak veya yüzeye parlaklık vermek amacıyla kumaşın basınçlı silindirler arasından geçirilmesidir. En az iki silindir arasından geçirilir. Yünlüler hariç pamuklu ve sentetik elyafların tümüne uygulanır.

Makaslama: Kumaş yüzeyindeki hav tycklerini tamamen uzaklaştırmak ya da bunların belirli bir yükseklikte düzgün bir seviyede kesmek amacıyla yapılır. Ynl kumaşların yakılması zor olduğundan genellikle makaslanır.

şardonlama: Dokuma ya da örme kumaşların ipliklerinin içerisinden, liflerin çekilerek kumaş yüzeyine çıkarılması ve böylece tylendirilmiş yüzeyli bir kumaş görünüşü oluşturulmasıdır. şardonlama enlemesine açık durumdaki kumaşın, doğal veya metalik ince teller yada zımpara kaplı dönen silindirler ile aksi yönde geçirilirken mamulün üzerinden geçirilmesi ile gerçekleşir. Battaniye, peluş, oduncu gömleklik kumaşlarında özellikle uygulanır.

Zımparalama: şardonlamanın diğer bir Őeklidir. Dokuma yüzeyinin gderi benzeri bir görünüş elde etmesi için, zımpara kağdı ile kaplı bir silindir ile işlemden

geçirilmesidir. İnce dişli bıçakların yada zımpara silindirlerinin kullanımı ile uygulanan mekanik işlemlerdir. Montluk, elbiselik vb gibi kumaşlara şeftali kabuğu gibi tüylülük kazandırılır.

Dekatür: Tekstil mamulünün bir bant üzerinde hareket ederken istenilen ende basınç altında ısı verilerek açıldıktan sonra silindirler arasından geçirilirken ütülenir. Ütülemenin daha iyi olması için buhar verilir.

Dolgu Apresi: Açık yapılı pamuklu kumaşlarda, atkı ve çözümler arasındaki boşlukların dolgu maddesi ile emdirme yapılarak doldurulması işlemidir. Dolgu maddeleri kumaşı tüylendirdiğinden beyaz mamullerde kullanılır.

B-Kullanımı geliştiren apreler

Çekmezlik Apresi: Çekmezlik apresi; tekstil materyalinin çekmesine neden olan etkileri en aza indirmek veya yok etmek amacıyla yapılan işlemlerdir. Ancak; bir mamulün çekmezlik işlemi görmesi halinde çekmeyi sağlayan tüm şartlara karşı direnç kazanacağı söylenemez. Bu tekstil mamulünün yapısına ve daha çok işlem koşullarına bağlıdır (Erbil 2005).

Buruşmazlık Apresi: Bir tekstil kumaşının kullanımı sırasında oluşan buruşukluklara karşı direncini ve ondan kurtulma özelliğini ifade eder. Buruşmazlık da tamamen direnç gösterme kabiliyetinden ziyade, ilk şekline dönebilme kabiliyeti önemlidir.

Güç Tutuşurluk, Yanmazlık Apresi: Liflerin yada kumaşların güç tutuşurluk maddeleri ile işlemden geçirilmeleridir. Bu bitim işlemi; tekstil materyalinin alev almaya karşı koymasını, eğer alev almışsa hızının yavaşlatılmasını, yakıcı etkenden uzaklaştırıldığında kısa bir süre sonra yanmanın kendiliğinden durmasını sağlar.

Su Geçirmezlik Apresi: Kumaşın yüzeyinin su ve hava geçirmez bir tabaka ile kaplanmasıdır. Deri solunumu ve ter nakli mümkün değildir.

Su İticilik Apresi: Mamuldeki lif ve ipliklerin etrafında çok ince bir hidrofob zar oluşturmaktır. Lifler ve iplikler arasındaki gözenekler kapanmaz. Deri solunumu ve ter

nakli gerçekleştirilebilir. Çok fazla yağmur sonucu zamanla mamul gözeneklerden su girebilir.

Boncuklanmayı Önleyici Apre: Boncuk veya pilling denilen ufak lif düğümlerinin ortaya çıkmasını önleyen ve mamul kumaşlara uygulanan bir ard işlemdir. Prensip; boncuklanmaya neden olan lif uçlarının yok edilmesidir. Yakma ve makaslama işlemi bu işlem için uygulanabilir.

Güve Yemezlik Apresi: Güve kurdu ve halı kınkanatlıları, hayvansal liflerden oluşan kumaşlara, zarar verici olarak bilinirler. Bu lifler karışım halde iken de, karışımı oluşturan diğer lif bu zararlının sindirebileceği bir lif olmasa dahi hayvansal lifle birlikte zarar görebilir. Güve yemezlik apresi; yün yada diğer protein liflerini güve ve benzeri gibi haşerelerin verebileceği zarardan korumak amacıyla uygulanır.

Yağ İticilik Apresi: Yağ itici kimyasalların kullanılarak, tekstil mamulünün katı ve sıvı yağlara karşı leke tutmazlık kabiliyetinin sağlanmasıdır (Erbil 2005).

Kaymazlık Apresi: Yapay lif filamentlerinden oluşan dokumalarda ipliklerin kayma dayanımını artırmaya yarayan bitim işlemidir. Astarlar için önemlidir. Yapay reçineler, yapışkan ve film oluşturuucu maddeler ile gerçekleştirilir.

Kir İtici Apre- Kir Tutmazlık Apresi: Tekstil liflerinde elektrostatik yüklenme yalıtkanlığı ve yağlı kirlerin tutunma özelliğini engellemeye yarayan ve daha sonraki temizleme işlemlerini kolaylaştıran tüm bitim işlemleri için kullanılan genel bir terimdir. Kir iticilik , kir tutmazlık ve kirin kolay uzaklaştırılması gibi kavramlar aşağıda gösterilen üç sınıflandırma ile açıklanabilir:

- Kuru kirin itilmesi ve kuru tekstil mamullerinden ıslak kirin itilmesi,
- Hafif kirlerin uzaklaştırılmasının kolaylaştırılması,
- Yıkama sırasında ıslak tekstillerden ıslak kirin itilmesi.

Sanfor- Ram: Sanforda ramdan farklı olarak keçeli silindir bulunmaktadır. Bu silindirler özellikle selüloz esaslı mamullerde (pamuk, viskon, keten vb.), mamulün her yerinde aynı özelliği sağlamakta daha iyi sonuç alınmasını sağlar. Bu işlemlerin asıl amacı tekstil işletmelerinde dokuma (veya örme) öncesi, dokuma (veya örme) ve terbiye işlemleri sırasında kumaşa oluşan çözümlü yönündeki gerilimlerin yok edilmesi olsa da

(böylece lifler doku içinde daha rahatlamış, daha gerilimsiz hale getirilmiş olur ve gömleklik kumaşlara genelde uygulanır),

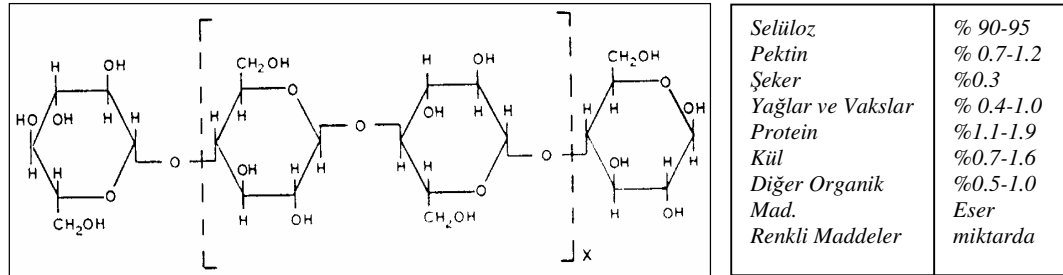
Her iki işlemde de:

- Enine ve boyuna gerdirme ve toplama işlemleri yapılarak en ve gramajın kontrolü,
- Kurutma,
- Silikon apre,
- Kumaş kenar kesim

işlemleri yapılabilmektedir.

4. PAMUĞUN ÖN TERBİYESİ

Pamuk tekstil lifleri içinde en eski ve bolluğu, ucuzluğu, yıkama özelliklerinin mükemmelliği, mukavemeti, ömrü bakımından en önemli tekstil lifidir (Şekil 4.1). Ancak, pamuğun boyanıp basılabilir hale gelmesi diğer liflerin çoğuna göre daha fazla ön muamele gerektirir. Bu nedenle pamuklu mamullerin ön terbiyesi özel bir önem taşır (Aniş 1998).



Şekil 4.1 Pamuğun kimyasal yapısı

Düzgün bir ön muamele ile pamukta elde edilen başlıca özellikler şunlardır:

- Haşıl, çöpel, pektin, mum, katalitik maddeler gibi safsızlıkların düzgün şekilde ekstraksiyonu,
- Düzgün bir beyazlık derecesi,
- Boya nakli için düzgün şekilde şişmiş lifler,
- Sabit bir pH,
- Düzgün bir artık nem yüzdesi,
- Düzgün bir su emme yeteneği,

Düzgün bir ön terbiye ve dolayısıyla renk verimi ve tekrarlanabilirliğe etki eden başlıca faktörler şunlardır:

- Makine parkı ve dolayısıyla uygulanan ön terbiye metodu,

- Takip edilen proses basamakları,
- Uygulanan reçeteler ve çalışma şartları (sıcaklık, zaman, vb.)

Pamuğun ön terbiyesinde amaç; ekstraksiyon yoluyla selülozu üzerindeki safsızlıklardan temizleyerek hidrofilye kılmak ve bileşimindeki doğal boya maddeleri oksitleyerek rengini ağartmaktır. Öte yandan dokuma prosesinden önce dokuma işlemini kolaylaştırmak için çözgü ipliklerine uygulanan haşıl da selülozdan uzaklaştırılması gereken safsızlıklardandır. Haşıl miktarı ham kumaş ağırlığının ortalama % 8-10 ' u kadardır (Bu rakam % 15 'e kadar da çıkabilir). Tekstil malzemeleri üretim sırasında bulaşan kir ve makine yağlarını da ihtiva eder.

Standart bir ön terbiye üç ana proses basamağından oluşur. Bu basamaklar ve amaçları şöyle özetleyebiliriz:

Proses ve Amacı

Haşıl sökme - Haşılı parçalama ve uzaklaştırma

- Selülozu ön pişirme

Alkali ile Muamele (pişirme) - Yabancı maddeleri liften uzaklaştırma

- Selülozu şişirme

- Tohum Kabuğunu çözme

Ağartma - Lifteki renkli maddeleri parçalama

- Tohum kabuğunu uzaklaştırma

Özel makineler gerektiren yakma ve merserizasyonu dışındaki ön terbiye işlemlerini (haşıl sökme, pişirme, ağartma) aynı tip makinelerde yapmak mümkündür. Bu makinelerin bir kısmı kesikli (parti usulü), bir kısmı yarı kesikli (yarı kontinü), bir kısmı da kesiksiz (kontinü) çalışmaya uygundur. Bu nedenle mevcut makine parkına bağlı olarak ön terbiye prosesleri kesikli, yarı kesikli ve kesiksiz prosesler diye sınıflandırılır (Tarakçıoğlu 1979).

Ön terbiye prosesleri, kumaşın halat veya açık ende muamele edilmesine bağlı olarak açık ön terbiye metotları ve halat halinde ön terbiye metotları diye de sınıflandırılabilir. Gerek halat halinde, gerek açık enli olarak pamuklu kumaş kesikli, yarı kesikli veya

kesiksiz işleyen çok çeşitli ön terbiye makineleri veya sistemleri vardır. Bunların başlıcalarını şöyle sıralayabiliriz.

1- Açık-en muamele sistemleri ;

a- Kesikli çalışanlar (jigger)

b- Yarı kesikli çalışanlar (coldpad-batch= emdirme - soğuk bekletme pad - roll= emdirme - sıcak bekletme sistemleri)

c- Kesiksiz çalışanlar (pad- steam = emdirme - buharlama sistemleri)

2- Halat halinde muamele sistemleri ;

a- Kesikli çalışanlar (Haspel, kazan,overflowve jetler)

b- Kesiksiz çalışanlar (J-Boxsistemleri)

Bu sistemlerin temel özellikleri aşağıda kısaca özetlenmiştir:

1- Başlıca Açık - En muamele Sistemleri :

Jigger

En eski ve en basit açık - en muamele makinesi jiggerdir. Haşıl sökme, alkali kaynatmadan beyazlatmaya kadar bütün ön muamele prosesleri jiggerde çektirme (tam banyo) metoduna göre kesikli olarak yapılabilir (Tarakçıoğlu 1979).

Bu makinede paslanmaz çelikten bir tekne üzerinde iki silindir vardır. Muamele görece kumaş bu silindirlerden birine gergin olarak sarılır. Kumaş bu silindirden boşalıp diğerine sarılırken banyo teknesi içinden geçer.

Kumaşın bu silindirden diğerine sarılmasına 1 pasaj denir. İlk pasaj bitince silindirlerin dönme yönü değiştirilerek ikinci pasaja geçilir. Bu şekilde muamele türüne bağlı olarak bir kaç pasaj çalışılır. Muamele sonrası yıkamalar da banyo değiştirilerek aynı makinede yapılır.

Jiggerde banyo hareketsiz kumaş hareketlidir. Aynı prensibe göre çalışan fakat kumaşı halat halinde muamele eden haspele göre kısa flotte oranlarında çalıştığından haspele göre daha ekonomik bir makinedir. Ancak burada kumaş çekme gerilimlerine maruz kaldığından ince, hassas kumaşlardan çok orta ağırlıkta ve ağır kumaşların muamelesinde kullanılır.

Jiggerlerle kesiksiz çalışmak mümkün değildir. Bu nedenle rasyanilizasyon için günümüz gereklerini karşılamamaktadır. Yani bu makineler de büyük metrajlar ekonomik olarak çalışamaz.

2- Başlıca Halat Halinde Muamele Sistemleri :

Haspel, Jet ve Overflow :

Bu makineler kumaşın halat halinde çektirme metoduna göre çözelti içinde kesikli olarak çalışmasına uygundur. Halat halinde muamele sistemlerinin en basiti olup, tahta ve paslanmaz çelikten bir tekne ile teknenin üzerinde kumaşın devrini sağlayan bir çıkıktan oluşur. Yuvarlak veya oval kesitli bu çıkık üzerinden kumaş halatının iki ucu dikilir. Çıkık boyunca aynı anda çok sayıda çıkık muamele görebilir. Haspel makineleri küçük metrajlarda çalışan küçük fabrikalar için özellikle önem taşır. Triko mamullerin terbiyesinde hala geniş ölçüde kullanılır Özel avantajı, düşük yatırım maliyeti yanında, tutum ve hacim açısından kaliteye yarar sağlanmasıdır. Büyük çekme gerilimlerine dayanmayan hafif ve hassas kumaşlar haspelde çalışılır (Tarakçıoğlu 1979).

Haspelde muamele uzun flotte oranları gerektirir. Bu makine için normal olarak kullanılan 1:15 flotte oranı yüksek bir su, kimyasal madde ve enerji tüketimine sebep olur, bu nedenle haspel, sadece 750 kg/gün kumaş kapasitesine kadar ekonomiktir. Muhtelif haspel makinelerini bir araya getirerek sürekli muamele imkanı sağlanabilir. Bu prosedürde haspeller arasındaki mesafenin ve dolayısıyla kumaş geriliminin çok fazla olmaması gerekir.

Jet makineleri haspellerin değişik bir versiyondur. Bu makinelerin haspelden farklı kumaş hareketinin çıkıkla değil, bir jet (düse) yardımıyla sağlanmasıdır. Şöyle ki, bu makinelerde kazana bağlı olan bir boru üzerinde bir daralma olur. Bu daralma bir pompa vasıtasıyla hareket eden banyonun daralan bölgede akış hızının artmasına ve basıncının düşmesine sebep olur. Banyo düşük basınçlı kısma hücum ederken beraberinde kumaşı da sürükler.

Over-flow veya yumuşak akımlı diye isimlendirilen makinelerde ise, kumaşın hareketi bir jet yardımı ile değil, sadece banyonun normal akışı ile yani dinamik bir

basınç olmaksızın sağlanır. Bu durum muameleyi çok yumuşak kılar. Böylece çok ince ve hassas kumaşların zorlanmadan hareket etmesi sağlanır.

Kazanlar:

Ön terbiye işlemleri kazanlarda da yapılabilir. Kumaş kazanlarda halat halinde çekirme etoduna göre çözelti içinde muamele edilir. Muamele kesiklidir. Yaklaşık 1:5 olan flotte oranı haspellerin flotte oranından çok daha iyidir ve bu flotte oranında su, kimyasal madde ve enerji tüketimi daha düşüktür (WEB_2 2004).

Pişirme prosesi için atmosfer çık kazanlar veya 100 °C 'nin üzerinde çalışabilen kapalı, yüksek basınçlı kazanlar (otoklavlar) kullanılır.

Ağartma için kullanılan kazanlar da vardır. Esas itibarı ile taştan yapılan bu kazanlar son derece uzun ömürlüdür. Peroksit (H₂O₂) ağartması için uygun değildirler, fakat özellikle klorit ağartmasına uygundur.

Hangi sistem kullanılırsa kullanılsın ön terbiyede başlıca proses basamakları olan haşıl sökme, pişirme ve ağartma ile bunlara ek olarak yakma ve mercerizasyonun genel esasları proses akış sırasına göre şöyle özetlenebilir:

4.1 Yakma

Yakma tamamıyla mekanik bir prosestir. %100 pamuklu kumaşların yakma işlemi sırasında hiçbir önemli problemle karşılaşılmasına karşılık PES/Pamuk karışımlarında, alev sıcaklığının PES lifinin ergime noktasının altına düşmemesi sağlanmalıdır. Öte yandan alev ve kumaşın zaman ve mesafe bakımından aşırı derecede temasını önlemeye özen gösterilmelidir. Aksi halde PES lifi kavrulur. Klasik bir terbiye işlem dizisinde yakma çoğu kez enzimatik haşıl sökme ile kombine edilir. Haşıl sökmenin oksidatif olarak yapılması halinde de kumaşı yaktıktan sonra kuru olarak sarmak ve sonra doğrudan doğruya oksidatif haşıl sökme maddesini de ihtiva eden pişirme çözeltisiyle muamele etmek mümkündür (WEB_2 2004).

4.2 Haşıl Sökme

Dokuma işletmesinde, çözgü ipliklerine haşıl uygulamanın ana amacı düşük kopuşlu optimum çalışma şartları sağlamaktır. Ancak etkili bir pişirme ve dolayısıyla düzgün bir boyama ve/veya baskı eldesi için dokuma sırasında uygulanan bu haşılın iyi bir şekilde sökülmesi gerekir. Bu amacı sağlamak üzere birçok haşıl karışımları kullanılmaktadır. Haşıl seçiminde sökme için bakteri, pankreas veya malt esaslı amilazlar kullanılır. Fakat bakteri esaslı amilazlarla haşıl sökme genellikle hakimdir (Aniş 1998).

Enzimatik haşıl sökme kesikli ve kesiksiz yöntemlerle uygulanabilir. Ancak en yaygın uygulama şekli kumaşı, yakma işleminden sonra haşıl sökme maddesi ve bir ıslatma maddesi/deterjan ihtiva eden çözeltiyle emdirip, sonra sıcaklığa bağlı olarak 12 saate kadar -çoğu kez- rolüklerde bekletmektir, daha sonra sıcak yıkama uygulanır.

Enzimatik haşıl sökmenin bir dezavantajı bu işlemin müstakil bir işlem olmasıdır. pH bağımlılığı yüzünden diğer proseslerle kombine edilemez. Oysa oksidatif haşıl sökme kontinü pişirme ve ağartma prosesleri ile kombine edilebilir. Oksidatif haşıl sökmenin uygulandığı bu kombine prosesler zaman, su, buhar ve yardımcı maddelerde tasarruf sağlar. Ayrıca enzimatik yolla tatminkar şekilde haşıl sökmenin mümkün olmadığı durumlar da vardır.

Genellikle haşılın yüksek miktarda yağ ihtiva etmesinden, parçalanamayan tapioka nişastası kullanılmasında ve haşıla küflenmeyi önleyici maddelerin ilavesinden kaynaklanan böyle durumlarda oksidatif haşıl sökme tavsiye edilir. Bugün oksidatif haşıl sökme hemen hemen sadece kontinü emdirme metoduyla yapılmaktadır. Uzun yıllardan beri en çok bilinen oksidatif haşıl sökme maddesi persülfatlardır. Ancak persüfatların nişastayı parçalama yanında selülozu da parçalayabilecekleri unutulmamalı ve bu risk minimuma indirilmedikçe ya da tamamıyla elimine edilmedikçe oksidatif haşıl sökme uygulanmalıdır. Yeni tip oksidatif haşıl sökme maddelerinin geliştirilmesiyle lifin çürüme riskinin önüne geçilmiştir (Bu tür maddeler, aktif oksidatif bir madde ile seçilmiş anyonik/ noniyonik yüzey aktif maddelerin kombinasyonlarıdır).

4.3 Pişirme

Gerçek anlamda pişirme işlemi, pamuklu malları seyreltik sıcak sodyum hidroksit çözeltisi ile muamele ederek ihtiva ettiği safsızlıklardan temizleme işlemidir. Pişirilecek pamuklu malzeme yağ, mum, proteinler, renk maddeleri gibi selüloz dışı safsızlıkları, yaprak, çöpel, vs. gibi bitki artıklarını, makine yağı, gibi imalattan gelen ilave safsızlıkları ihtiva eder. Pişirme işlemi sırasında renk maddeleri hariç bütün safsızlıklar müteakip bir yıkama ile mamulden uzaklaşabilecek duruma gelirler. Şöyle ki yağlar sabunlaşarak, proteinler basit amino asitlerin sodyum tuzlarına parçalanarak suda çözünür hale gelirler. Mumlar ve makine yağları suda çözünür hale gelmezler ancak yağların meydana getirdiği sabunlar yardımı ile pişirme çözeltisi içinde emülsiyeye olurlar. Liflerin NaOH etkisi ile şişmesi sonucu yaprak, çöpel, vs. gibi bitki artıkları da çözünür hale gelir (WEB_2 2004).

Bütün bu çözünebilir hale gelen veya emülsiyeye olan safsızlıklar, pişirmeyi takip eden iyi bir durulama ile tekstil malzemesinden uzaklaşır. Safsızlıkların uzaklaştırılması, mamulde, uzaklaşan madde miktarına eşdeğer bir ağırlık kaybına sebep olur.

4.4 Ağartma

Ağartma işleminin birinci derecede amacı pamuğa arzu edilmeyen esmerliği veren renkli safsızlıkları (boyar maddeleri) gidermektir. Pamuğun ağartılmasında oksidatif ağartma maddeleri kullanılır. Bu tür maddelerle çalışıldığında, ağartma olayı atomik oksijen açığa çıkması ile başlar. Oksidatif ağartma maddelerinin en önemlileri hidrojen peroksit, sodyum hipoklorit ve sodyum klorittir.

4.5 Merserizasyon

Merserizasyon her zaman uygulanmayan, ön terbiye işlemlerine, daha çok yüksek kaliteli mamullerde (bluzluk ve üst giyim poplinlerde) veya boyalı ve baskılı malların boya verimini arttırmak üzere ilave edilen bir prosestir.

Merserize prosesi, pamuğun makinelerde bir yandan gerilim altında tutulurken bir yandan da yüksek konsantrasyonda (26-30 °Be) NaOH zeltisiyle muamele edilmesi diye tanımlanabilir.

Merserizasyonun amaçları aşağıdaki Şekilde zetlenebilir.

Kumaş yüzeyinde bir parlaklık elde etme

Boyutsal stabilite

Daha yüksek mukavemet

Selüloz liflerinin muntazam Şekilde Şişmesi

İ yüzeydeki artış nedeniyle daha iyi boya alma

OlgunlaŐmamıŐ ve " l " pamukta boya absorblama kabiliyetini arttırma

5. TEKSTİLDE KİMYASAL MADDELER VE BOYARMADELER

Tekstil boyahanelerinde, kumaşlara, müşterinin istediği özellikleri kazandırabilmek için bazı malzemelerin kullanılması gereklidir. Bu malzemeler:

- Yardımcı kimyasallar
- Ticari kimyasallar
- Boyarmaddeler

5.1 Yardımcı Kimyasallar

Kumaşı boyaya hazırlamak, temizlemek, tutum kazandırmak vb. amaçla kullanılan ve markaları ile tanınan malzemelerdir (Göçer ve Saraçoğlu 2002).

5.1.1 Kırık önleyici

Halat halinde boyanan örgü ve diğer hassas kumaşlarda kat yerlerinde kırık izi oluşur. Farklı boyarmadde alımı sebebiyle mamulde kırık izleri belli olur. Kırık önleyici kumaş üzerinde bir film oluşturarak kumaşa kayganlık ve yumuşaklık kazandırır. Kumaşın kırılmasını önler.

Kırık önleyici ile yıkama overflowda ilk işlem olarak uygulanmalıdır.

5.1.2 Yağ sökücü

Elyafın yapısında bulunan veya kumaş haline gelinceye kadar geçtiği iplik, örme aşamalarında makinadan bulaşan veya proses gereği verilen yağ vb. maddelerin

boyama işleminden önce sökülmesi gerekir. Aksi halde mamülde yağ lekeleri ortaya çıkabilir (Erbil 2004).

5.1.3 Islatici

Ham pamuk lifi hidrofobdur. Yapısında doğal yağ, mum vb. suyu sevmeyen maddeler mevcuttur. Suyla ıslanabilmesi ve terbiye edilebilmesi için 'ıslatici' adı verilen yüzey aktif maddeler kullanılır.

Islatici; hidrofilleştirme, kasarlamada, haşıl sökme, boyama ve merserizasyon işlemlerinde kullanılır. Islatici, kullanılacağı yere uygun olarak seçilir. Örneğin kasarlamada, temizleme özelliği olan ıslaticılar tercih edilirken, boyamada seri ıslaticılar kullanılır.

5.1.4 Stabilizatör

Stabilizatör, kasarlamada kullanılan hidrojen peroksitin aktive olmasını engeller. Kostikle hidrojen peroksitin kasar sıcaklığında reaksiyona girmesini sağlar.

5.1.5 İyon tutucu

Kasarlamada ve boyamada, sudan, makine aksamından ve kumaşın kendisinden gelebilecek toprak alkali ve ağır metal iyonları bulunabilir. Bu iyonlar, peroksit kasar banyolarında, peroksitin kumaşı delmesine ve parçalamasına neden olabilir. Boyamada ise abraja ve lekelerine sebep olabilir. İyon tutucular, bu iyonları bağlayarak suda tutar, kumaş ve makine aksamı üzerine çökmesini engeller.

5.1.6 Köpük kesici

Kullanılan ıslaticıdan kaynaklanan köpük, kasar ve boyama banyolarında istenmeyen bir durumdur. Köpük, kumaş üzerine yapışarak leke oluşumuna neden olabilir. Boya banyoları için çok daha risklidir. Açık en kasar makinalarında, köpük, pompaların hava yapmasına yol açabilir. Overflowda kumaşın dönmesini zorlaştırabilir (Erbil 2004).

5.1.7 Optik beyazlatıcılar

Bu maddeler, fiziksel beyazlatma maddeleridir. Kimyasal beyazlatma söz konusu değildir. Çivitleme ve optik beyazlatma olarak ikiye ayırmakta fayda vardır. Aynı beyazlık derecesine sahip iki kumaştan mavi nüansa sahip olan sarı nüanslı olana göre daha beyaz görünür. Çivitlemede bu göz yanılgısından yararlanılır.

Çivit, kırmızı nüansa sahip mavi boyarmaddedir. Kumaştan yansıyan ışık mavimsiye olduğu için esasen beyazlık derecesi bir miktar düştüğü halde daha beyaz görünür.

Optik beyazlatıcıların etki mekanizması farklıdır. Yansıyan toplam ışık miktarını arttırdıkları için kumaş daha beyaz görünür. Boyarmadde değildirler ama boyarmadde gibi davranırlar. Kumaşa bağlanmaları ve liflere göre seçici olmaları gibi özellikleri sebebiyle boyarmaddeler gibi sınıflandırılırlar. Anyonik, katyonik ve dispers olanları mevcuttur. Örneğin pamuklularda anyonik optikler, ipekte katyonik optikler, polyester gibi sentetiklerde ise dispers optikler kullanılır.

Optik beyazlatıcılar, kasarda, kasar sonrasında veya apre maddeleri ile birlikte verilebilir.

5.1.8 Enzimler

Bakterilerin fermantasyonu ile üretilen proteinlerdir. Canlı değildirler. Kullanım ve depolama özellikleri farklı ürünlerdir.

5.1.8.1 Amilaz enzimi

Dokuma işlemleri sırasında ipliklerin mukavemetini ve kayganlığını arttırmak, statik elektriklenmeyi azaltmak için iplikler haşılama işlemine tabi tutulur. En yaygın haşıl maddeleri nişasta ve türevleridir. Nişasta suyla çözülmez. Bu amaçla nişastayı parçalayarak suyla uzaklaştırılabilir hale getiren haşıl sökme enzimleri kullanılır.

5.1.8.2 Katalaz enzimi

Peroksit kasarı sonrası (halat boyama) peroksit artıklarının giderilmesi için kullanılır. Kasar sonrası yıkamalardan tasarruf sağlar. Banyo sayısı azaldığı için daha az su sarfiyatı olur ve işlem süresi kısalmır.

5.1.8.3 Selüloz enzimi

Pamuk lifi selüloz moleküllerinden oluşur. Antipiling enzimi, bu molekülleri parçalama özelliğine sahiptir. Kumaşı oluşturan ipliklerden çıkan lif uçları vb. yüzey düzgünsüzlüklerini yok ederek yüzeyi düzgünleştirir ve parlatır. Haşılı sökülmiş kumaşlarda daha iyi sonuç verir.

5.1.9 Yıkama sabunu

Reaktif boyamalardan sonra kumaş üzerinde kalan hidrolize olmuş veya fiske olmamış boyarmaddeyi uzaklaştırmak için yapılan yıkamalarda kullanılır. Yıkama işlemi genellikle soğuk durulama, asitle nötralizasyon, sıcak yıkamalar ve soğuk durulama şeklindedir.

5.1.10 Dispergatör

Dispers boyamada boyarmaddenin kumaşa düzgün fikse olmasını sağlar, abraj riskini azaltır. Boyamadan sonraki yıkamalarda da fikse olmamış boya taneciklerinin kumaşa çökmesini engeller. Sürtme haslığının düşmesini önler (Erbil 2004).

5.1.11 Fiksator

Reaktif boyarmaddeyle boyanmış kumaşların yaş haslıklarını geliştirmek için kullanılan ard işlem maddesidir. Boya sonrası yıkama işlemleri tamamlanmış ve sabun artıklarından tamamen temizlenmiş kumaşa uygulanır (Göçer ve Saraçoğlu 2002).

5.1.12 Yumuşatıcı

Kumaşlara uygulanan ön terbiye işlemleri esnasında kumaşın doğal yumuşaklığı kaybolur ve kumaş sertleşir. Kullanıcıların konforu ve dikim kolaylığı için tekrar yumuşatılmaları gerekir. Yumuşatıcılar bu amaçla kullanılan maddelerdir. Pek çok çeşidi vardır:

- Noniyonik ve katyonik yumuşatıcılar: Noniyonik yumuşatıcılar daha çok beyaz ve pastel renklere verilir. Çünkü katyonik yumuşatıcıların kurutma esnasında sarartma etkisi vardır. Bu gruptaki yumuşatıcılar kumaşın hidrofilitesini azaltır.
- Hidrofil yumuşatıcılar: Hidrofil olması istenen kumaşlara verilir.
- Silikonlu yumuşatıcılar: Ekstra dolgunluk ve kaygan tuşe için kullanılır. Hidrofilliği azaltır.
- Hidrofil silikonlu yumuşatıcılar: Hem hidrofilliği artırmak hem de ekstra dolgun ve kaygan tuşe vermek için kullanılır.

5.1.13 Sert tutum apresi

Pike ve bezlerde, sert ve dolgun bir tutum istendiğinde kullanılan maddelerdir. Kumaşın ağırlığını artırıcı etkisi de vardır. Fulardda uygulanır.

5.1.14 Buruşmazlık (çekmezlik) apresi

Pike ve bezlerde, yıkama sonrası çekme değerini azaltmak için kullanılan apre maddeleridir. Fuladda uygulanır. Apre reçetesinde, apre maddesinin haricinde, katalizör denilen reaksiyonun başlamasını ve hızlanmasını sağlayan $MgCl_2$ bulunur. Bunun dışında tuşenin yumuşaması için yumuşatıcılar ilave edilir.

5.1.15 Su geçirmezlik apresi

Kumaşın uzun süre su geçirmesini sağlamak için yüzeyini su geçirmeyen bir madde ile kaplayarak bir film tabakası oluşturulur.

5.1.16 Su iticilik apresi

Kumaşın su geçirmemesini sağlamak için ipliklerin yüzeyini kaplayan apre maddesi ile işlem yapılır. Su geçirmezlik apresinden farkı, ipliklerin arasındaki gözeneklerin açık olmamasıdır.

5.1.17 Güç tutuşurluk apresi

Kumaşların tutuşma süresini uzatan, alevli yanmasını engelleyen apre maddesidir.

5.2 Ticari Kimyasallar

Reaksiyonların gerçekleşmesi için ortamın pH'ını düzenleyen veya reaksiyonların gerçekleşmemesine katkıda bulunan tuz, soda, asit, kostik vb. maddelerdir (Erbil 2004).

5.2.1 Asit

Pamuk ve pamuklu karışımların kasarılama, boyama gibi işlemleri bazik ortamda gerçekleşir. Bu işlemlerden sonra diğer işlemlere başlamak için pH değerini nötr yapmak gerekir. Bunun için asetik asit, formik asit vb. asitler kullanılır. Apre maddelerinin uygulanmasında da aprenin istenen etkiyi sağlaması için pH ayarlamak gerekir. Polyester lifini dispers boyalarla boyanması işleminde asitle pH ayarı yapılır.

5.2.2 Kostik

Pamuk ve pamuklu karışımların kasarılama ve boyama işlemleri bazik ortamda gerçekleşir. Gerekli bazik ortamı sağlamak için kuvvetli bir alkali olan kostik (sodyum hidroksit) kullanılır. Kostik, kasarılama ve pişirmede kumaşın yapısındaki kirlilikleri çözer, çöpelleri parçalar. Ayrıca koyu renkleri açmak veya renk soldurma işlemlerinde de kullanılır.

5.2.3 Peroksit

Kasarlamada kullanılan beyazlatıcı maddedir. Kumaşın doğal renk pigmentlerini parçalayarak beyazlamasını sağlar. Küp boyamada oksidasyon maddesi olarak kullanılır.

5.2.4 Silikat

Kasarlamada ve pad-batch boyamada kullanılan maddedir. Kasarlamada stabilizatörün yerine veya yanı sıra kullanılır. Silikat kullanıldığında daha parlak beyazlıklar elde edilir. Reaktif boya çözeltilerinin bazik flottede dayanımı düşüktür. Silikat ilavesi ile banyo stabilitesi sağlanır.

5.2.5 Soda

Zayıf alkali bir maddedir. Reaktif boyamada boyarmadde moleküllerinin kumaşa bağlanmasını ve fikse olmasını sağlar. Koyu renklerin açılmasında, antipiling enziminin deaktive edilmesinde de kullanılır.

5.2.6 Tuz

Tuz, kumaşın boyarmaddeyi alımını artırır. Boyamanın başlangıcında verilerek kumaşın boyayı düzgün alması sağlanır. Reaktif boyamada kullanılan tuzlar, sodyum klorür ve sodyum sülfattır. Kullanım miktarları birbirinden farklıdır. Sülfat daha hassas renklere kullanılır.

5.2.7 Hidrosülfid

İndirgen bir madde olan hidrosülfid, reaktif boyaların soldurulmasında, pamuk-polyester karışımı kumaşların boyanmasında dispers boyayla kirlenen pamuk kısmının temizlenmesinde ve küp boyarmaddeler ile boyamada kullanılır.

5.2.8 Üre

Pamuk elyafını şişiren, boya çözeltilerinin sıcaklığını düşüren ve boyaların çözülmesini kolaylaştıran bir maddedir.

5.3 Boyarmaddeler:

Kumaşı renklendirmek için kullanılan ve kumaşın cinsine ve müşterinin isteklerine göre seçilen maddelerdir.

5.3.1 Reaktif boyarmaddeler

Selülozik elyafın boyanmasında kullanılan boyarmaddelerdir. Boyama, alkali ortamda yapılır. çeşitli boyama yöntemlerine göre uygun olan reaktif boyarmadde tipleri vardır:

- a- Çektirmeye uygun olanlar : Elyafa affinitesi yüksek, sıcak ve kısa zamanlı boyamalara uygundur (örnek: haspel, jigger).
- b- Emdirmeye uygun olanlar : Elyafa affinitesi düşük, soğuk ve uzun zamanlı boyamaya uygundur (örnek: pad-batch).

Bunların dışında farklı boyama yöntemlerine (termofikse, pad-stream, pad-roll vb.) uygun olanları da vardır.

Reaktif boyarmaddeler, elyafa kimyasal olarak bağlanabilirler.

5.3.2 Dispers boyarmaddeler

Polyester ve poliamit elyafın boyanmasında kullanılır. Suyu çözülmeyen bir boyarmadde cinsidir. Suyun içerisinde düzgün dağılması için dispergator kullanılır. Asidik ortamda boyama yapılır.

6. TEKSTİLDE ENERJİ KULLANIMI

Tekstil sektörünün en önemli girdilerinden biri de enerjidir. Tekstil işletmelerinde genellikle ısı ve elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Tekstil sektöründe enerji tüketiminin fazla olması ve enerji maliyetlerinin de yüksek olması işletmelerde enerjinin etkin kullanılması amacıyla enerji politikalarının yaratılmasını zorunlu hale getirmiştir (Öztürk ve İkiz 2003).

Devlet Planlama Teşkilatı (2002) verilerine göre Türkiye’de tekstil terbiyesinde maliyet dağılımları aşağıdaki gibidir.

Tablo 6.1 Türkiye’de tekstil terbiyesinde maliyet dağılımları (WEB_4 2002)

| | % |
|--|----|
| Ücretler | 30 |
| Boya ve Kimyasal Maddeler | 22 |
| Enerji (Isı ve Elektrik) | 14 |
| Su+Atık Su | 4 |
| Diğer (Amortisman, Sermaye Faizi, Genel Giderler, vb.) | 30 |

6.1 Tekstilde Kullanılan Enerjinin Üretimi

Tekstil işlemlerinde tüketilen ısı enerjisinin %70’ini, haşılama yapılmıyor ise %80-85’ini terbiye dairesi tüketmektedir. Tekstil sanayinde ısı enerjisi %90’ın üzerindeki bir oranla buhar vasıtasıyla karşılanmaktadır (Tarakçıoğlu 1984).

Buhar, terbiye dairelerinde iki amaçla tüketilmektedir :

- a- Isıtma için: Isıtmalarda buhar kullanımını iki şekilde olmaktadır. Bunlar; direkt buhar ısıtması ve indirekt buhar ısıtmasıdır.
- b- İşlem ortamı olarak: Ön terbiye ve boyacılıkta yarı kesikli ve kesiksiz yöntemlerde hem ısıtma hem de işlem ortamı olarak kullanılır.

Kullanılış şekillerindeki farklılıklar nedeniyle işletmelerde iki ayrı buhar dağıtım tesisatının bulunmasında yarar vardır:

- 1- Hafif kızdırılmış doymuş buhar: Buharın hafif kızdırılmış olması, kazan dairesinden kullanma yerine gidinceye kadar yolda uğrayacağı ısı kaybını karşılamak amacıyla yapılmaktadır.
- 2- 7-11 bar basınç altındaki buhar

Tek buhar hattının kullanılması ve basıncın makine girişlerinde dekantörlerle düşürülmesi önemli bir enerji kaybına neden olduğundan tavsiye edilmez.

Su buharı, enerjiyi depolayarak taşıyabilen bir akışkan olup, bol miktarda bulunması ve küçük hacimde çok miktarda enerji depo edebilme özelliği dolayısıyla yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bir buhar sisteminde enerji kaynağı olan yakıttan alınacak enerjinin kazanda suya verilmesi, meydana gelen buharın taşınarak enerjinin maksadına uygun şekilde bırakılması önde gelen işlemlerdir. Görevini tamamlayan su toplanır ve tekrar kazana gönderilerek çevrimini tamamlar. Bu çevrimdeki işlemlerin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi, yani kayıpların en düşük değere indirilmesi ise sistemin toplam verimini iyileştirir. Bunun sonucu olarak kullanılan yakıt miktarı azalır (Tuzla 1981).

Buhar çevrimindeki işlemler şu şekilde gruplandırılabilir.

- 1. Yanma
- 2. Kazan dizaynı ve bakımı
- 3. Buhar taşıyan boruların ve elemanların yalıtımı
- 4. Buharı kullanma
- 5. Dönüş sistemi

Örnek boyahanede ısı enerjisi ve elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Isı enerjisi, buhar şeklinde kullanılmaktadır. Kazan dairesinde üç adet buhar kazanı mevcuttur. Bunlardan bir tanesi 20 ton su kapasiteli kömürlü kazan, diğer ikisi ise fuel-oil ile yanan

kazanlardır. Buhar elde etmek için kömürlü kazan kullanılmaktadır. Bir arıza durumunda veya buharın yetersiz geldiği durumlarda ise fuel oil ile ısınan kazan çalıştırılmaktadır. Fuel oil kazanlarından birisi ise kızgın yağ kazanı olarak kullanılmaktadır. Kızgın yağ kazanı, ramözlerde ve turbangdaki ısıtma için gerekmektedir. Bu makinalara, 230 °C'nin üzerinde kızgın yağ girmekte ve soğuyup tekrar kazana geri dönmektedir. İşletmede 5-6 bar basınç kullanılmaktadır. Bir geri dönüşüm sistemi ile kazanlarda baca gazı sıcaklığından tekrar yararlanılmaktadır. 24 saatte bir blöf yapılmaktadır. Boru hattında 3 adet kondensstop bulunmaktadır. Kondens suları kondensstoplardan degazöre alınmakta ve buradan da tekrar besleme suyu olarak kullanılmak üzere kazana aktarılmaktadır. Buharın dışında, yakma makinasında LPG kullanılmaktadır.

7. ÖRNEK TEKSTİL FABRİKASININ TANITIMI

Tez çalışmasının yapıldığı tekstil fabrikası bir boyahane olup yaklaşık 10 yıldır bu sektörde faaliyet gösteren bir firmadır. Toplam 14000 m² alan üzerinde kurulu bulunan fabrikada işletme binasının yanı sıra biyolojik ve kimyasal arıtma tesisi, su yumuşatma ünitesi ve kazan dairesi bulunmaktadır.

Boyahanede, pamuklu, polyester ve pamuk-polyester karışımı dokuma ve örgü kumaşlar işlem görmektedir. Çalışılan kumaş türleri, havlu, bornoz, pike, piko, süprem, bez ve krinkıldır. Bu kumaşlara boyama ve beyazlatma işlemleri uygulanmaktadır. Ayrıca sadece yıkama, egalize gibi işlemler için de işletmeye kumaş gelmektedir.

Boyahanede iki hatta işlem yapılmaktadır. Bunlar, açık en ve overflow hatlarıdır. (Bkz Ek I-Ek IX) Bu bölümlerde yapılan işlemlerin isimleri aynı olsa da yapılış yöntemleri birbirinden farklıdır. Overflow bölümünde yapılan işlemler çektirme yöntemine göre yapılmaktadır. Açık en bölümünde ise emdirme yöntemine göre işlemler yapılmaktadır.

Boyahanede, bir kumaşın geçtiği işlem adımları basitçe şu şekildedir:

- ham kumaşın boyama işlemleri için hazırlanması (açma ve dikme)
- yaş terbiye işlemleri (overflow ve açık en)
- kuru terbiye işlemleri
- son kontrol işlemleri

Hazırlık işlemlerinde, top, balya veya dekatür halde gelen ham kumaşlar terbiye işlemlerine alınmak üzere açma makinalarında açılmakta ve dikilerek birleştirilmektedir.

Yaş terbiye işlemleri daha önce de belirtildiği gibi overflow ve açık en olmak üzere iki ayrı bölümde yapılmaktadır.

Boyahanede tüp kumaş kurutma ve açık en kumaş kurutma olmak üzere iki kurutma hattı bulunmaktadır:

- Tüp kumaş kurutma: Balon sıkımda sıkılmış tüp örgü kumaşlar, hava yastıklı kurutmada tam kurutulur. En, gramaj ayarı için ütü makinasından geçirilerek paketlenir.
- Açık en kurutma: Açık en ve overflow hattından gelen havlu, bornozluk, bez ve pikeler, apre verilerek (apre fulardı veya ramöz önü apre fulardında) ramözde kurutma, apre verilmeden ramözde kurutma, turbangda ön kurutma ile ramözde tam kurutma ve hava yastıklıda ön kurutma ile ramözde tam kurutma yapılarak imalat işlemlerini tamamlar.

Bezlerin kurutma işleminden sonra müşteri isteğine göre kalandırlama işlemi yapılır.

7.1 Makine Parkuru

Boyahanede bulunan makinalar:

- 2 adet dok sarma makinası
- 2 adet ham açma makinası
- 1 adet yakma makinası
- 1 adet soğuk kasar
- 1 adet kontinü kasar
- 1 adet merserize + yıkama
- 1 adet apre fulardı
- 1 adet pad-batch boya makinası
- 1 adet şardon
- 19 adet overflow boya makinası (haspel)
- 3 adet santrifüj sıkma
- 1 adet halat açma
- 1 adet balon sıkma
- 2 adet baraban
- 1 adet hava yastıklı kurutma
- 1 adet turbang

- 3 adet ramöz
- 3 adet kalite kontrol makinası
- 2 adet kalandır
- 1 adet ütü
- 2 adet katlama makinası

7.2 Overflow Bölümü

7.2.1 Reaktif boyama

Reaktif boyama işlemi, pamuklu havlu, bornoz, bez, piko, pike ve krinkılara uygulanır (Bkz. Ek III-IV).

Overflow bölümünde işlem görecektir olan kumaşlar ham depoda partilenip boyaya hazırlandıktan sonra kumaşın türüne göre ön terbiye işlemine alınır. Örmeye (tüp) kumaşlar, kırık önleyici ve yağ sökücü ile muamele ettirilir. Dokuma kumaşlar ise haşıl kontrolü yapıldıktan sonra kumaşta haşıl olduğu tespit edilirse haşıl sökme işlemine alınır. Gerekli görülmediği durumlarda bu ön işlemler uygulanmadan örmeye ve dokuma kumaşlar kasara alınır (Şekil 7.1).

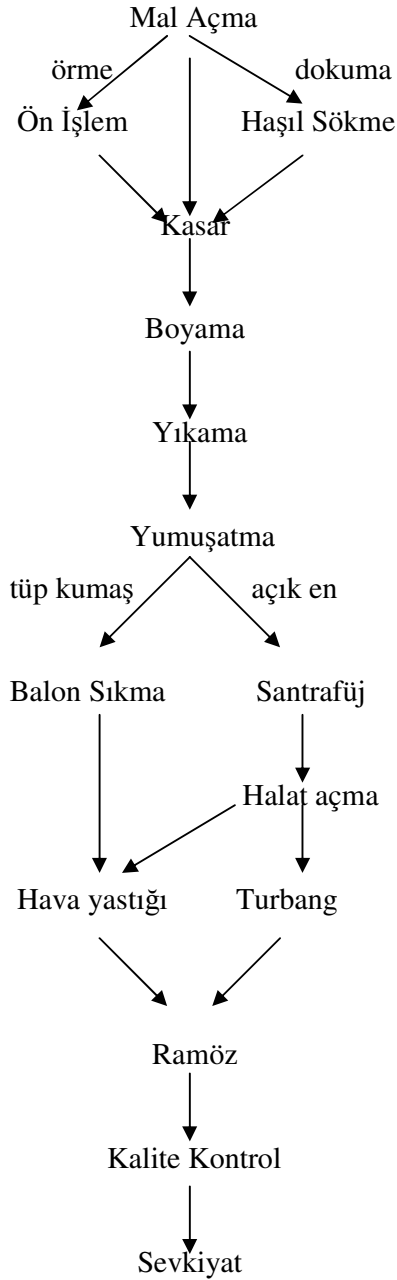
Kasarlama işlemi kumaşı ağartmak için yapılan işlemdir. Boyama işleminden önce yapılan kasarla beyazlatma için yapılan kasar reçeteleri birbirinden farklıdır.

- Boyaaltı Kasar Reçetesi :

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| Islatıcı+İyon tutucu | : ıslatıcı- 0,5 g/l |
| | iyon tutucu- 0,5 g/l |
| Stabilizatör | : 0,3 g/l |
| Kostik | : 4 g/l |
| Peroksit | : 3 g/l |
| Asit | : 1 g/l |
| Antiperoksit + Antipiling | : antiperoksit- 0,2 g/l |
| | antipiling-0,3 g/l |

veya

| | |
|---------------------------|---|
| Kombine kasar mad. | : 1 g/lt |
| Kostik | : 4 g/lt |
| Peroksit | : 3 g/lt |
| Asit | : 1 g/lt |
| Antiperoksit + Antipiling | : antiperoksit- 0,2 g/lt antipiling-0,3 g/lt |



Şekil 7.1 Reaktif boyama akım şeması

Kasar işleminde, ıslatıcı ve iyon tutucu banyoya verildikten sonra sıcaklık 50 °C'ye çıkartılır. Stabilizatör, kostik ve peroksit ilave tankında karıştırılır ve makinaya dozajlanır. Sıcaklık ani ısıtma ile 95 °C'ye çıkartılır. 35 dakika bu sıcaklıkta çalışıldıktan sonra su tahliye edilir ve soğuk durulama yapılır. Su boşaltıldıktan sonra tekrar su alınır. 50 °C'ye ısıttıktan sonra asit verilir. Ph kontrolü yapıldıktan sonra antiperoksit ve antipiling enzimleri verilir. 45 dk. sonra banyo boşaltılır. Tekrar su alınarak boyaya hazır hale getirilir.

Boyama işlemleri 1:10 flottede yapılır. Boyamada ilk önce banyoya iyon tutucu verilir. Reçetedeki boya miktarına göre tuz ilave edilir. İlave tankında boya hazırlanır ve makinaya dozajlanır. Sıcaklık 60 °C'ye çıkartılır ve soda ilave edilir. Boyama işlemi bittikten sonra soğuk durulama yapılır.

Boyama reçetesi :

| | |
|-------------|---|
| İyon tutucu | : 0,4 g/lt |
| Tuz | : reçetedeki boya miktarına göre (Bkz. Tablo 7.1) |
| Soda | : reçetedeki boya miktarına göre (Bkz. Tablo 7.1) |
| Boya | : reçeteye göre |

Tablo 7.1 Tuz-soda kullanım oranları

| Boya miktarı | Tuz, g/lt | Soda, g/lt |
|----------------|-----------|------------|
| %0,2'ye kadar | 10 | 10 |
| %0,2-0,5 arası | 20 | 10 |
| %0,5-1 arası | 30 | 20 |
| %1-1,5 arası | 40 | 20 |
| %1,5-3 arası | 50 | 20 |
| %3'den fazla | 60 | 20 |

Boyamada renkler kullanılan boya miktarına göre açık, orta ve koyu olarak nitelendirilirler.

Açık renkler : Boya miktarı %1'e kadar olan renkler

Orta renkler : Boya miktarı % 1-3 arasında olan renkler

Koyu renkler : Boya miktarı %3'ün üzerinde olan renkler

Yıkama işlemi, boyama sonunda fiske olmamış boyaların uzaklaştırılması ve haslık değerlerini iyileştirmek için yapılır. Açık, orta ve koyu renkler için farklı yıkama işlemi uygulanır.

Açık renkler:

- Boyadan boşaltılır. Soğuk durulama yapılır.
- Nötralize asit yapılır.
- 0,5 g/lt sabun ile 80 °C'de 10 dk. yıkama yapılır.
- 70 °C'de 10 dk. sıcak yıkama yapılır.

Orta renkler:

- Boyadan boşaltılır. Soğuk durulama yapılır.
- Nötralize asit yapılır.
- 0,5 g/lt sabun ile 90 °C'de 10 dk. yıkama yapılır.
- 80 °C sıcak yıkama yapılır (10 dk.).

Koyu renkler :

- Boyadan boşaltılır. Soğuk durulama yapılır. Nötralize asit yapılır.
- 90 °C sıcak yıkama yapılır (10 dk.)
- 0,5 g/lt sabun ile 90 °C'de 10 dk. yıkama yapılır.
- 0,5 g/lt sabun ile 90 °C'de 10 dk. yıkama yapılır.
- Numune alınır. Boya akıyor ise 80 °C sıcak yıkama yapılır.

Yumuşatma işlemi, müşterinin istediği tuşeyi sağlamak için yapılır. 40 °C'de 20 dk. uygulanır. Yumuşatıcının türü ve miktarı müşteriye göre değişir (Bkz. Tablo 7.2). Ortamı asidik yapmak için 0,5 g/lt formik asit verilir.

Tablo 7.2 Yumuşatıcı kullanım oranları

| Kullanılan yumuşatıcılar | Hidrofil | katyonik | nanyonik | silikon |
|------------------------------|----------|----------|----------|---------|
| Ortalama kullanım miktarları | %3 | %3 | %3 | %1 |

Bu işlemler sona erdikten sonra kurutma ve bitim işlemleri uygulanarak ürün sevk edilir.

7.2.2 Beyazlatma

Pamuklu kumaşları beyazlatmak için yapılan bu işlemde optik beyazlatıcılar kullanılır. Reaktif boyamada uygulanan ön işlemler aynen uygulanır. Beyazlatma işleminde beyaz kasar işlemi uygulanır (Bkz. Ek I-II).

Beyaz kasar reçetesi :

Kombine kasar maddesi : 1 g/lit

Kostik : 7 g/lit

Peroksit : 8 g/lit

Optik : müşteriye göre türü ve miktarı değişmektedir.

Asit : 1 g/lit

Antiperoksit : 0,2 g/lit

Kombine kasar maddesi banyoya alındıktan sonra makineye kumaş alınır. Sıcaklık 50 °C'ye çıkartılır ve kostik dozajlanır. Sıcaklık 70 °C'ye çıkartıldıktan sonra peroksit dozajlanır. Sıcaklık 80 °C'ye çıkartıldıktan sonra kapaklar ve basınç vanaları kapatılarak 120 °C'ye yükseltilir. Bu sıcaklıkta 20 dk. çalışıldıktan sonra soğuk durulama yapılır. Tekrar su alınarak asit verilir. Ph kontrol edildikten sonra antiperoksit enzimi verilir. Banyo boşaltılarak 90 °C'de yıkama yapılır ve yumuşatmaya alınır.

7.2.3 Dispers boyama

%100 polyester ve pamuk-polyester karışımı kumaşlara uygulanan boyama işlemidir. Basınçlı (HT) boyama makinelerinde yapılır. Polyester kumaşlara kasar işlemi uygulanmaz.

Dispers boyama reçetesi :

Dispergatör : 2 g/lt

Nötr asit : 1,2 g/lt

Boya : renge göre miktarı değişmektedir.

Kumaş makinaya alınır ve flotte ayarlanır. Dispergatör ve nötr asit dozajlanır. Boya soğuk suda çözülerek dozajlanır. 80 °C'ye ani ısıtılır. Daha sonra 130 °C'ye çıkılır. Boyama süresi renge göre değişir. 80 °C'ye soğutulur. Soğuk durulama yapıldıktan sonra redüktif yıkama uygulanır.

Redüktif yıkama:

Dispergatör ve kostik 50 °C'de dozajlanır. 80 °C'ye ısıtılır ve hidrosülfit dozajlanır. Bu sıcaklıkta 20 dk. bekletilir. Banyo boşaltılarak 80 °C'de yıkama yapılır. Asit verilerek nötralize yapılır.

Redüktif yıkama reçetesi:

Dispergatör : 2 g/lt

Kostik : Açık renklerde-1 g/lt

Orta renklerde-2 g/lt

Koyu renklerde-4 g/lt

Hidrosülfit : Açık renklerde-1 g/lt

Orta renklerde-2 g/lt

Koyu renklerde-4 g/lt

Asit nötralize :1 g/lt

7.3 Kurutma İşlemleri**7.3.1 Hava yastıklı kurutma**

Tüp şeklindeki ya da açık en kumaşlarda germe yapmadan kurutma yapma olanağı sağlar. İki geçişlidir ve kabinlerinde hava sirkülasyon türbinleri vardır (Şekil 7.2).



Şekil 7.2 Hava yastığı

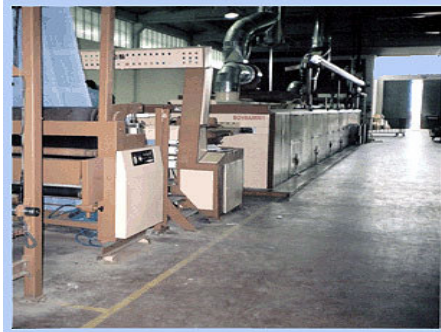
Hava yastığında, örgü kumaşlara (piko, süprem) tam kurutma, havlu ve bornozlara da ön kurutma yapılır. Kurutma işlemi 110-135 °C arasında yapılır.

7.3.2 Turbang kurutma

Kadife, havlu ve bornozluk kumaşlara hacim kazandırma, havları kabartma ve ön kurutma amacıyla uygulanır. Turbang kurutma ile kumaşlara turbang efekti verilir. Kurutma sıcaklığı 110-130 °C arasındadır. Makine hızı kumaşın cinsine göre değişir (10-20 m/dk).

7.3.3 Ramözde kurutma

Boyama sonrasında ve ara işlemlerin ardından kurutma işlemi uygulanır. Ramözlerde 7'şer adet kabin bulunmaktadır (Şekil 7.3a). Kabin sıcaklıkları yapılan işleme ve işlem gören kumaşın cinsine göre değişir. Kabin sıcaklıkları 140-170 °C arasındadır. Makine hızı kumaşın çıkış nemi %5-6 olacak şekilde ayarlanır (Şekil 7.3b).



(a)



(b)

Şekil 7.3 Ramöz

Ramözde kurutmaya birlikte apreleme işlemleri de yapılır. 4 çeşit apreleme işlemi yapılmaktadır:

- Yumuşak apre
- Sert apre
- Dolgun-yumuşak apre
- Çekmezlik apresi şeklindedir.

Yumuşak Apre:

Fikse sıcaklıkları: Beyazlar için 150 °C

Renkliler için 160 °C

Sıkma basıncı:3 bar

Renkliler için (yaştan):

Mersoft KRM 20 g/lt
Silikon 20 g/lt

Renkliler için (kurudan):

Mersoft KRM 10 g/lt
Silikon 10 g/lt

Beyazlar için (yaştan):

Mersoft NRM 20 g/lt
Silikon 20 g/lt

Beyazlar için (kurudan):

Mersoft NRM 10 g/lt
Silikon 10 g/lt

Sert Apre:

Fikse sıcaklıkları: beyazlar için 150 °C
renkliler için 160 °C

Sıkma basıncı:3 bar

Sert apre (kurudan):

Pernamul BE 20 7 g/lt
Prodotto 423 7 g/lt

Dolgun-yumuşak Apre:

Fikse sıcaklıkları: beyazlar için 150 °C
renkliler için 160 °C

Sıkma basıncı:3 bar

Dolgun-yumuşak apre (kurudan):

| | |
|----------------|---------|
| Pernamul BE 20 | 3 g/lit |
| Prodotto 423 | 7 g/lit |

Çekmezlik Apresi:

Fikse sıcaklıkları: ilk 3 kabin 175 °C
diğerleri 180 °C

Sıkma basıncı:3 bar

Çekmezlik apresi-1:

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Fixapret ECO | 100 g/lit |
| Magnezyum Klorür (MgCl ₂) | 20 g/lit |
| Repellan NEU | 20 g/lit |
| Mersoft NRM | 20 g/lit |

Çekmezlik apresi-2:

| | |
|---------------------------------------|----------|
| Fixapret ECO | 60 g/lit |
| Magnezyum Klorür (MgCl ₂) | 15 g/lit |
| Repellan NEU | 20 g/lit |
| Mersoft NRM | 20 g/lit |

8. MADDE VE ENERJİ BİLANÇOLARI

Örnek tekstil boyahanesine ait 2005 yılının ilk 9 ayında gerçekleşen üretim miktarları belirlenmiş, buna bağlı olarak da gider kalemlerinin (kimyasal, boyarmadde, işçilik, kömür, elektrik, fuel oil, LPG ve diğer giderler) YTL ve EURO cinsinden aylık birim maliyetleri hesaplanmıştır. Bu rakamlar kullanılarak 9 aylık ortalama birim maliyetler belirlenmiştir (Bkz. Tablo 8.1-Tablo 8.8).

İşletmenin gider kalemlerinin birim maliyetlerinin (EURO/kg cinsinden) aylara göre değişim grafikleri de tabloların altında yer almaktadır. (Şekil 8.1-Şekil 8.8)

Bu veriler kullanılarak Tablo 8.9, Tablo 8.10 ve Tablo 8.11 hazırlanmıştır. Tablo 8.11’de örnek tekstil boyahanesinin maliyet dağılımı verilmektedir.

Birim maliyet hesaplaması:

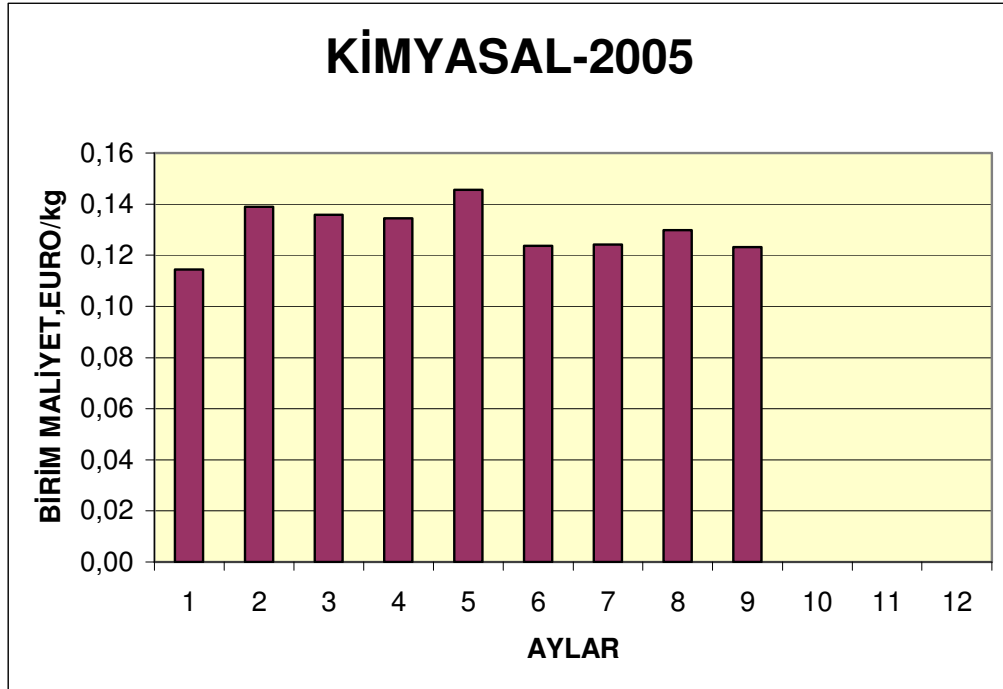
Birim maliyet = Gider toplamı (YTL) / Toplam üretim (kg)

Ortalama gider = Toplam gider miktarı (YTL) / Ay sayısı

Ortalama üretim = Toplam üretim miktarı (kg) / Ay sayısı

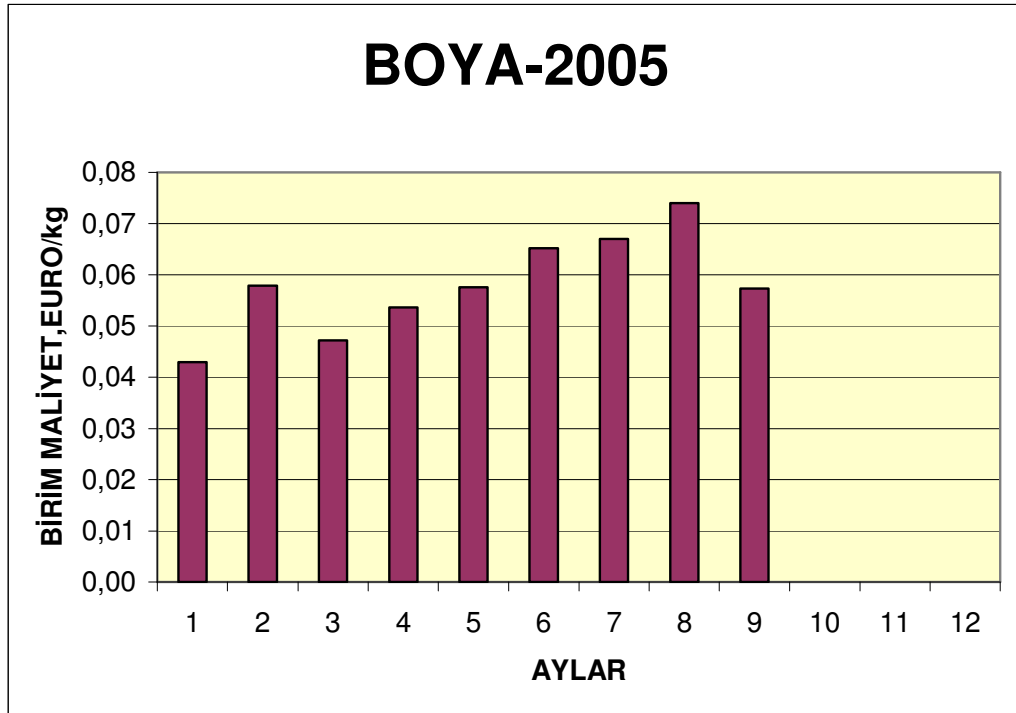
Tablo 8.1 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin kimyasal maliyet tablosu

| | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| OCAK | 81.832 | 410.902 | 0,199152 | 1,7404 | 0,11 |
| ŞUBAT | 115.500 | 485.735 | 0,237784 | 1,7031 | 0,14 |
| MART | 151.574 | 624.995 | 0,242520 | 1,7843 | 0,14 |
| NİSAN | 146.495 | 604.096 | 0,242502 | 1,8029 | 0,13 |
| MAYIS | 165.844 | 663.775 | 0,249850 | 1,7159 | 0,15 |
| HAZİRAN | 132.322 | 658.310 | 0,201003 | 1,6245 | 0,12 |
| TEMMUZ | 120.510 | 603.915 | 0,199548 | 1,6065 | 0,12 |
| AĞUSTOS | 118.127 | 544.889 | 0,216791 | 1,6707 | 0,13 |
| EYLÜL | 99.438 | 490.466 | 0,202742 | 1,6455 | 0,12 |
| EKİM | | | | | |
| KASIM | | | | | |
| ARALIK | | | | | |
| GENEL TOPLAM | 1.131.642 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 125.738 | 565.231 | 0,221321 | 1,6993 | 0,13 |

**Şekil 8.1** Kimyasal birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

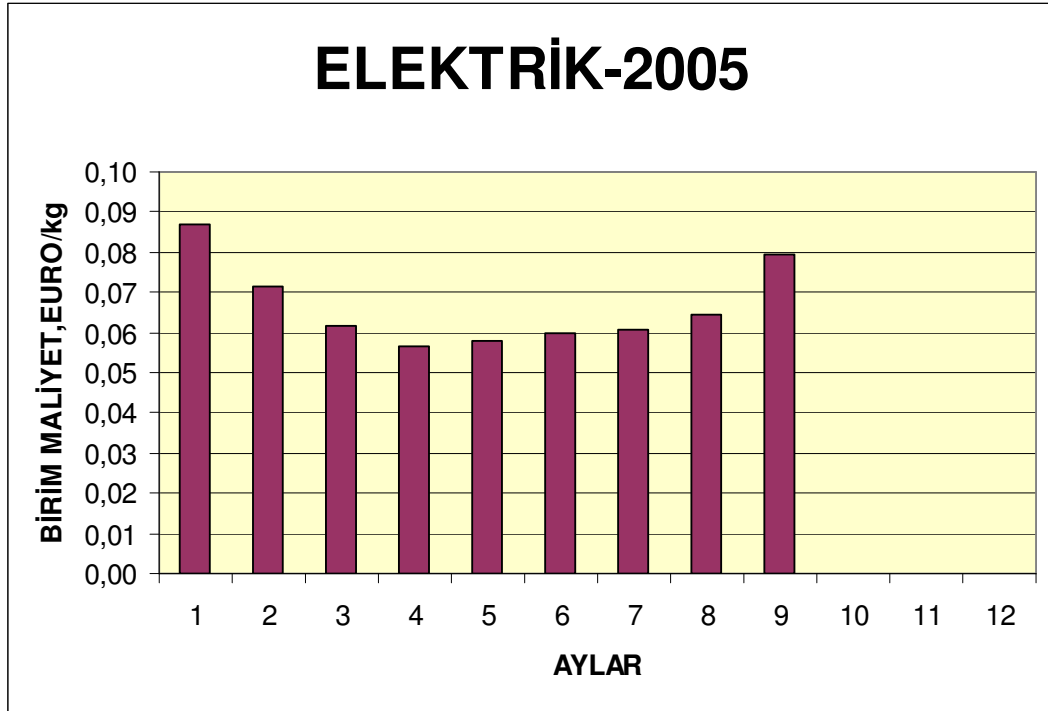
Tablo 8.2 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin boyarmadde maliyet tablosu

| | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|----------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| OCAK | 30.706 | 410.902 | 0,074728 | 1,7404 | 0,04 |
| ŞUBAT | 47.890 | 485.735 | 0,098593 | 1,7031 | 0,06 |
| MART | 52.571 | 624.995 | 0,084114 | 1,7843 | 0,05 |
| NİSAN | 58.412 | 604.096 | 0,096693 | 1,8029 | 0,05 |
| MAYIS | 65.528 | 663.775 | 0,098720 | 1,7159 | 0,06 |
| HAZİRAN | 69.685 | 658.310 | 0,105854 | 1,6245 | 0,07 |
| TEMMUZ | 65.000 | 603.915 | 0,107631 | 1,6065 | 0,07 |
| AĞUSTOS | 67.349 | 544.889 | 0,123601 | 1,6707 | 0,07 |
| EYLÜL | 46.241 | 490.466 | 0,094280 | 1,6455 | 0,06 |
| EKİM | | | | | |
| KASIM | | | | | |
| ARALIK | | | | | |
| TOPLAM | 503.382 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 55.931 | 565.231 | 0,098246 | 1,6993 | 0,06 |

**Şekil 8.2** Boyarmadde birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

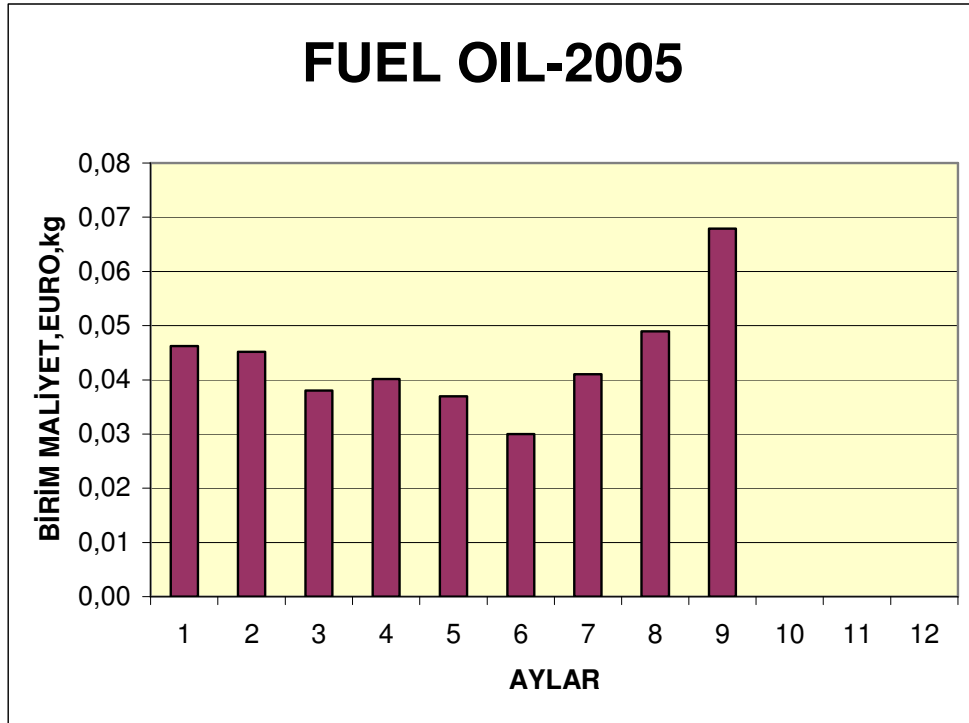
Tablo 8.3 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin elektrik maliyet tablosu

| | TÜKETİM MİKTARI, kWh | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|----------|----------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------------------------|
| OCAK | 527.310 | 62.163 | 410.902 | 0,151284 | 1,7404 | 0,09 |
| ŞUBAT | 486.920 | 59.055 | 485.735 | 0,121579 | 1,7031 | 0,07 |
| MART | 590.467 | 68.740 | 624.995 | 0,109985 | 1,7843 | 0,06 |
| NİSAN | 511.718 | 61.485 | 604.096 | 0,101780 | 1,8029 | 0,06 |
| MAYIS | 563.850 | 66.063 | 663.775 | 0,099526 | 1,7159 | 0,06 |
| HAZİRAN | 535.117 | 63.963 | 658.310 | 0,097162 | 1,6245 | 0,06 |
| TEMMUZ | 545.898 | 58.926 | 603.915 | 0,097573 | 1,6065 | 0,06 |
| AĞUSTOS | 544.950 | 58.858 | 544.889 | 0,108018 | 1,6707 | 0,06 |
| EYLÜL | 536.051 | 64.276 | 490.466 | 0,131051 | 1,6455 | 0,08 |
| EKİM | | | | | | |
| KASIM | | | | | | |
| ARALIK | | | | | | |
| TOPLAM | 4.842.281 | 563.529 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 538.031 | 62.614 | 565.231 | 0,113107 | 1,6993 | 0,07 |

**Şekil 8.3** Elektrik birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

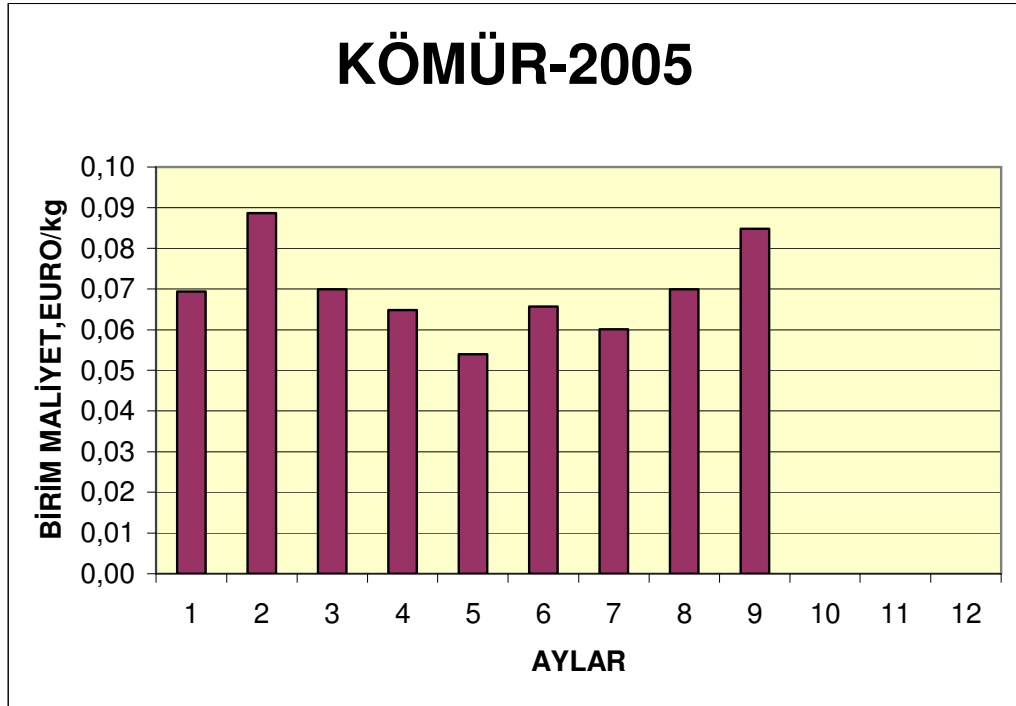
Tablo 8.4 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin fuel-oil maliyet tablosu

| | TÜKETİM MİKTARI, kg | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------------------------|
| OCAK | 68.979 | 33.064 | 410.902 | 0,080467 | 1,7404 | 0,05 |
| ŞUBAT | 77.539 | 37.339 | 485.735 | 0,076871 | 1,7031 | 0,05 |
| MART | 74.847 | 42.436 | 624.995 | 0,067898 | 1,7843 | 0,04 |
| NİSAN | 75.694 | 43.706 | 604.096 | 0,072349 | 1,8029 | 0,04 |
| MAYIS | 69.943 | 42.067 | 663.775 | 0,063375 | 1,7159 | 0,04 |
| HAZİRAN | 53.130 | 32.053 | 658.310 | 0,048690 | 1,6245 | 0,03 |
| TEMMUZ | 64.946 | 39.808 | 603.915 | 0,065917 | 1,6065 | 0,04 |
| AĞUSTOS | 71.699 | 44.553 | 544.889 | 0,081765 | 1,6707 | 0,05 |
| EYLÜL | 50.891 | 54.819 | 490.466 | 0,111769 | 1,6455 | 0,07 |
| EKİM | | | | | | |
| KASIM | | | | | | |
| ARALIK | | | | | | |
| GENEL TOPLAM | 607.668 | 369.845 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 67519 | 41.094 | 565.231 | 0,074345 | 1,6993 | 0,04 |

**Şekil 8.4** Fuel oil birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

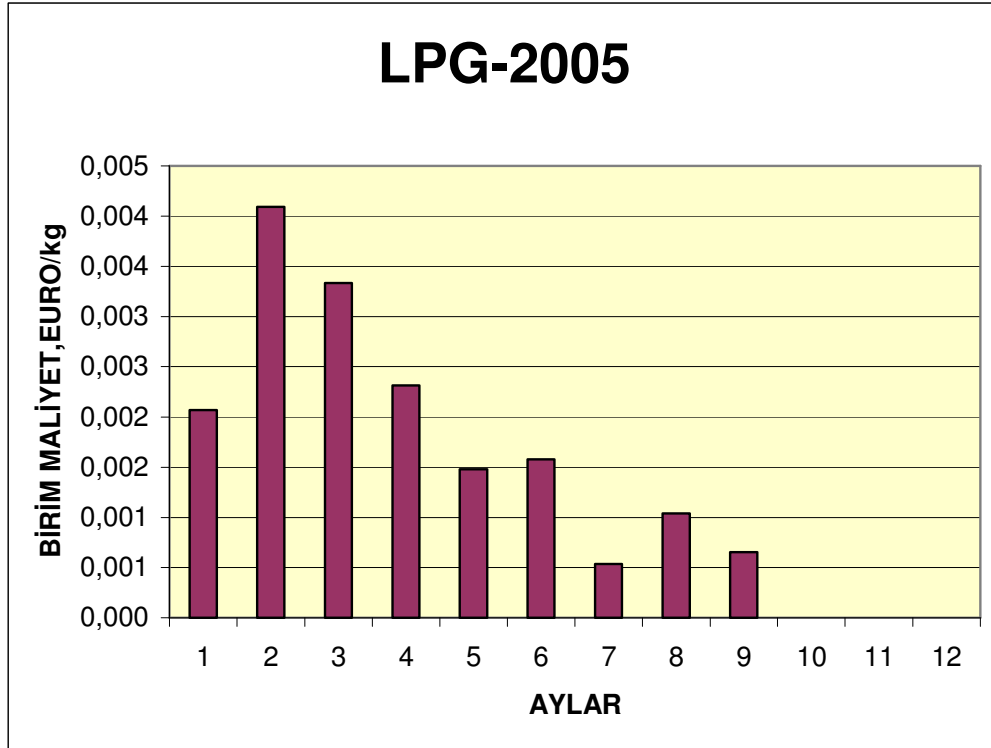
Tablo 8.5 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin kömür maliyet tablosu

| | TÜKETİM MİKTARI,kg | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|------------------------------|
| OCAK | 784.000 | 49.615 | 410.902 | 0,120747 | 1,7404 | 0,07 |
| ŞUBAT | 1.039.066 | 73.408 | 485.735 | 0,151128 | 1,7031 | 0,09 |
| MART | 897.620 | 78.031 | 624.995 | 0,124851 | 1,7843 | 0,07 |
| NİSAN | 993.000 | 70.636 | 604.096 | 0,116928 | 1,8029 | 0,06 |
| MAYIS | 872.960 | 61.502 | 663.775 | 0,092655 | 1,7159 | 0,05 |
| HAZİRAN | 1.001.390 | 70.194 | 658.310 | 0,106628 | 1,6245 | 0,07 |
| TEMMUZ | 836.070 | 58.322 | 603.915 | 0,096573 | 1,6065 | 0,06 |
| AĞUSTOS | 918.020 | 63.695 | 544.889 | 0,116895 | 1,6707 | 0,07 |
| EYLÜL | 993.750 | 68.434 | 490.466 | 0,139529 | 1,6455 | 0,08 |
| EKİM | | | | | | |
| KASIM | | | | | | |
| ARALIK | | | | | | |
| GENEL TOPLAM | 8.335.876 | 593.837 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 926.208 | 65.982 | 565.231 | 0,118437 | 1,6993 | 0,07 |

**Şekil 8.5** Kömür birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

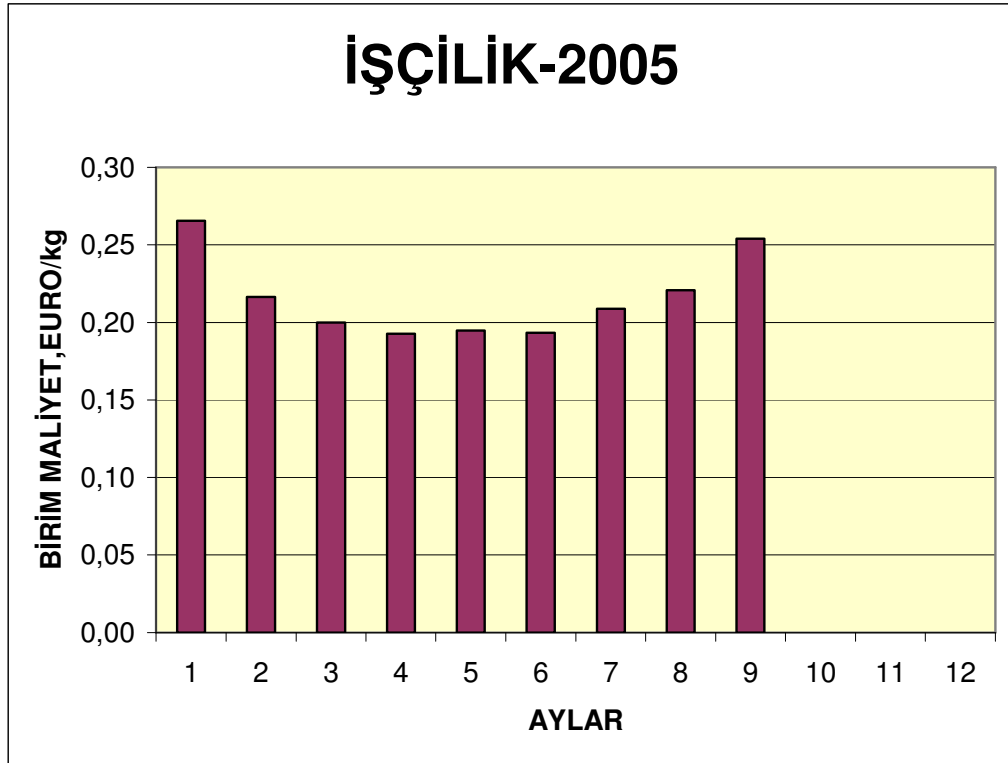
Tablo 8.6 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin LPG maliyet tablosu

| | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| OCAK | 1.480 | 410.902 | 0,003602 | 1,7404 | 0,002 |
| ŞUBAT | 3.386 | 485.735 | 0,006971 | 1,7031 | 0,004 |
| MART | 3.716 | 624.995 | 0,005946 | 1,7843 | 0,003 |
| NİSAN | 2.521 | 604.096 | 0,004173 | 1,8029 | 0,002 |
| MAYIS | 1.684 | 663.775 | 0,002537 | 1,7159 | 0,001 |
| HAZİRAN | 1.687 | 658.310 | 0,002563 | 1,6245 | 0,002 |
| TEMMUZ | 520 | 603.915 | 0,000861 | 1,6065 | 0,0005 |
| AĞUSTOS | 949 | 544.889 | 0,001742 | 1,6707 | 0,001 |
| EYLÜL | 530 | 490.466 | 0,001081 | 1,6455 | 0,0007 |
| EKİM | | | | | |
| KASIM | | | | | |
| ARALIK | | | | | |
| GENEL TOPLAM | 16.473 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 1.830 | 565.231 | 0,003275 | 1,6993 | 0,002 |

**Şekil 8.6** LPG birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

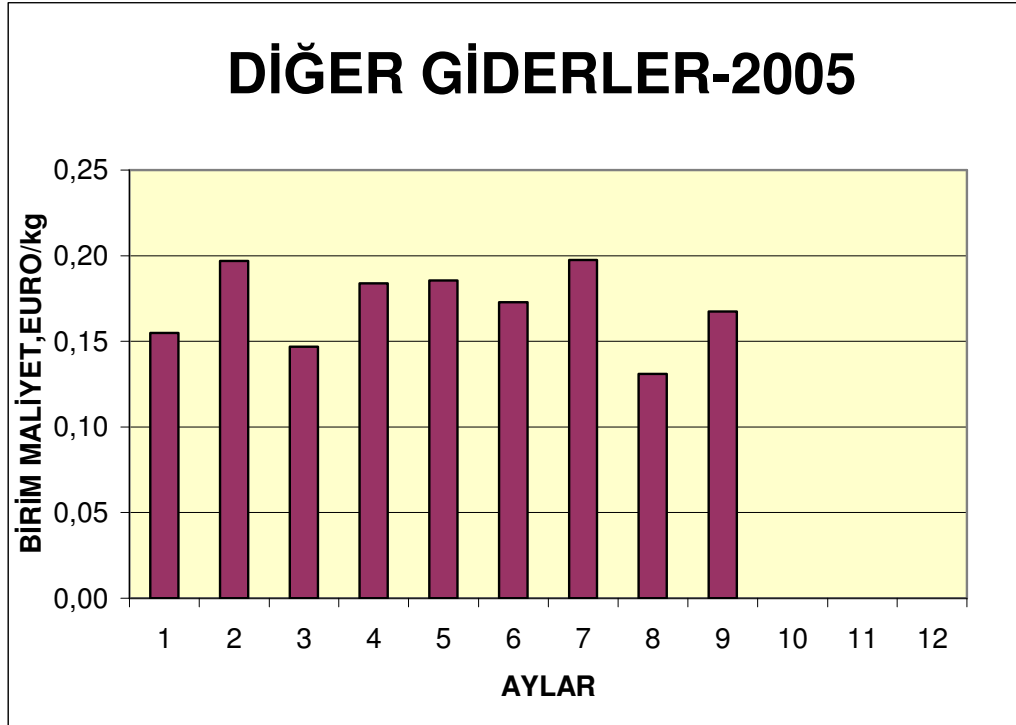
Tablo 8.7 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin işçilik maliyet tablosu

| | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/KG | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/KG |
|----------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| OCAK | 189.823 | 410.902 | 0,461967 | 1,7404 | 0,27 |
| ŞUBAT | 179.155 | 485.735 | 0,368833 | 1,7031 | 0,22 |
| MART | 222.944 | 624.995 | 0,356713 | 1,7843 | 0,20 |
| NİSAN | 209.882 | 604.096 | 0,347432 | 1,8029 | 0,19 |
| MAYIS | 221.820 | 663.775 | 0,334180 | 1,7159 | 0,19 |
| HAZİRAN | 206.865 | 658.310 | 0,314236 | 1,6245 | 0,19 |
| TEMMUZ | 202.512 | 603.915 | 0,335332 | 1,6065 | 0,21 |
| AĞUSTOS | 200.953 | 544.889 | 0,3687962 | 1,6707 | 0,22 |
| EYLÜL | 204.995 | 490.466 | 0,4179597 | 1,6455 | 0,25 |
| EKİM | | | | | |
| KASIM | | | | | |
| ARALIK | | | | | |
| TOPLAM | 1.838.949 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 204.328 | 565.231 | 0,361494 | 1,6993 | 0,22 |

**Şekil 8.7** İşçilik birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

Tablo 8.8 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin diğer giderler maliyet tablosu

| | GİDER TOPLAMI, YTL | TOPLAM ÜRETİM, kg | BİRİM MALİYET, YTL/kg | KUR | BİRİM MALİYET, EURO/kg |
|--------------|--------------------|-------------------|-----------------------|--------|------------------------|
| OCAK | 110.735 | 410.902 | 0,269492 | 1,7404 | 0,15 |
| ŞUBAT | 163.033 | 485.735 | 0,335642 | 1,7031 | 0,20 |
| MART | 163.832 | 624.995 | 0,262133 | 1,7843 | 0,15 |
| NİSAN | 200.228 | 604.096 | 0,331451 | 1,8029 | 0,18 |
| MAYIS | 211.386 | 663.775 | 0,318460 | 1,7159 | 0,19 |
| HAZİRAN | 184.725 | 658.310 | 0,280605 | 1,6245 | 0,17 |
| TEMMUZ | 191.654 | 603.915 | 0,317353 | 1,6065 | 0,20 |
| AĞUSTOS | 119.366 | 544.889 | 0,219065 | 1,6707 | 0,13 |
| EYLÜL | 135.081 | 490.466 | 0,275414 | 1,6455 | 0,17 |
| EKİM | | | | | |
| KASIM | | | | | |
| ARALIK | | | | | |
| GENEL TOPLAM | 1.480.040 | 5.087.083 | | | |
| ORTALAMA | 164.449 | 565.231 | 0,290941 | 1,6993 | 0,17 |

**Şekil 8.8** Diğer giderler birim maliyetinin aylara göre değişim grafiği

Tablo 8.9 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin genel maliyet tablosu-1

| | İŞÇİLİK | KİMYASAL | BOYA | ELEKTRİK | FUEL-OIL | KÖMÜR | LPG | DİĞER | TOPLAM |
|----------|---------|----------|------|----------|----------|-------|--------|-------|--------|
| OCAK | 0,27 | 0,11 | 0,04 | 0,09 | 0,05 | 0,07 | 0,002 | 0,16 | 0,792 |
| ŞUBAT | 0,22 | 0,14 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,004 | 0,20 | 0,834 |
| MART | 0,20 | 0,14 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,003 | 0,15 | 0,713 |
| NİSAN | 0,19 | 0,13 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,002 | 0,18 | 0,712 |
| MAYIS | 0,19 | 0,15 | 0,06 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,001 | 0,19 | 0,741 |
| HAZİRAN | 0,19 | 0,12 | 0,07 | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,002 | 0,17 | 0,712 |
| TEMMUZ | 0,21 | 0,12 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,0005 | 0,20 | 0,761 |
| AĞUSTOS | 0,22 | 0,13 | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,001 | 0,13 | 0,731 |
| EYLÜL | 0,25 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,0007 | 0,17 | 0,831 |
| EKİM | | | | | | | | | |
| KASIM | | | | | | | | | |
| ARALIK | | | | | | | | | |
| ORTALAMA | 0,22 | 0,13 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,002 | 0,17 | 0,759 |

* Tüm değerler EURO/kg olarak verilmiştir.

Tablo 8.10 2005 yılı ilk 9 ayda işletmenin genel maliyet tablosu-2

| | İŞÇİLİK | ELEKTRİK | FUEL- OIL | KÖMÜR | LPG | DİĞER | ENERJİ TOPLAMI | KİMYASAL | BOYA | BOYA+KİMYASAL | TOPLAM |
|----------|---------|----------|--------------|-------|--------|-------|-------------------|----------|------|---------------|--------|
| OCAK | 0,27 | 0,09 | 0,05 | 0,07 | 0,002 | 0,16 | 0,212 | 0,11 | 0,04 | 0,15 | 0,792 |
| ŞUBAT | 0,22 | 0,07 | 0,05 | 0,09 | 0,004 | 0,20 | 0,214 | 0,14 | 0,06 | 0,20 | 0,834 |
| MART | 0,20 | 0,06 | 0,04 | 0,07 | 0,003 | 0,15 | 0,173 | 0,14 | 0,05 | 0,19 | 0,713 |
| NİSAN | 0,19 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,002 | 0,18 | 0,162 | 0,13 | 0,05 | 0,18 | 0,712 |
| MAYIS | 0,19 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,001 | 0,19 | 0,151 | 0,15 | 0,06 | 0,21 | 0,741 |
| HAZİRAN | 0,19 | 0,06 | 0,03 | 0,07 | 0,002 | 0,17 | 0,162 | 0,12 | 0,07 | 0,19 | 0,712 |
| TEMMUZ | 0,21 | 0,06 | 0,04 | 0,06 | 0,0005 | 0,20 | 0,161 | 0,12 | 0,07 | 0,19 | 0,761 |
| AĞUSTOS | 0,22 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,001 | 0,13 | 0,181 | 0,13 | 0,07 | 0,20 | 0,731 |
| EYLÜL | 0,25 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,0007 | 0,17 | 0,231 | 0,12 | 0,06 | 0,18 | 0,831 |
| EKİM | | | | | | | | | | | |
| KASIM | | | | | | | | | | | |
| ARALIK | | | | | | | | | | | |
| ORTALAMA | 0,22 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,002 | 0,17 | 0,183 | 0,13 | 0,06 | 0,19 | 0,759 |

* Tüm değerler EURO/kg olarak verilmiştir.

Buna göre; işletmedeki maliyet dağılım tablosu şu şekildedir;

Tablo 8.11 Örnek tekstil boyahanesinde maliyet dağılımları

| | <i>%</i> |
|--|----------|
| Ücretler | 29 |
| Boya ve Kimyasal Maddeler | 25 |
| Enerji (Isı ve Elektrik) | 22 |
| Su+Atık Su | 2 |
| Diğer (Amortisman, Sermaye Faizi, Genel Giderler, vb.) | 22 |

Tablo 8.12 Türkiye’de tekstil terbiye sektörü ve örnek boyahane maliyet dağılımlarının karşılaştırması

| | Türkiye’de tekstil terbiye sektöründe <i>%</i> | Örnek tekstil boyahanesinde <i>%</i> |
|--|---|---|
| Ücretler | 30 | 29 |
| Boya ve Kimyasal Maddeler | 22 | 25 |
| Enerji (Isı ve Elektrik) | 14 | 22 |
| Su+Atık Su | 4 | 2 |
| Diğer (Amortisman, Sermaye Faizi, Genel Giderler, vb.) | 30 | 22 |

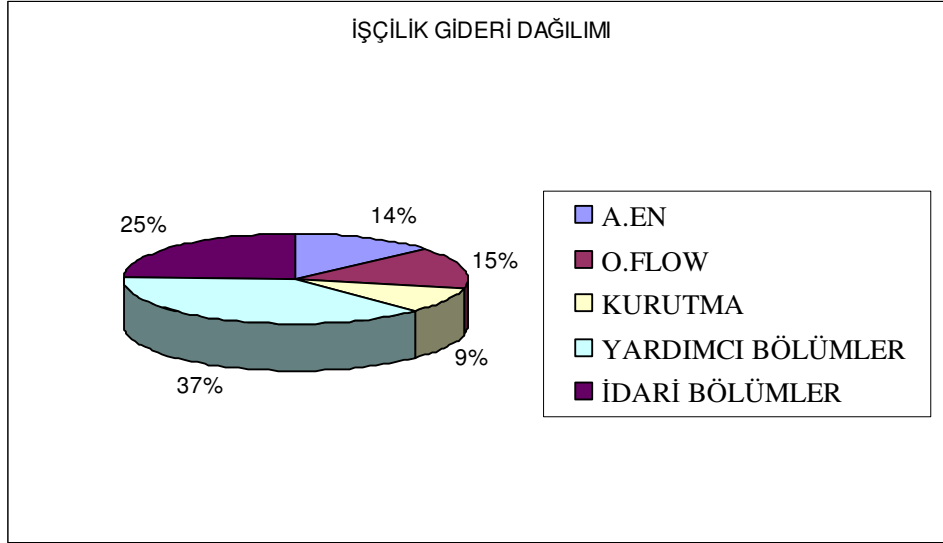
9. ÖRNEK MALİYET ANALİZİ

2005 yılının ilk 9 ayında maliyet analizleri yapılmıştır. Ancak bu bölümde örnek olarak sadece Eylül ayına ait maliyet analizleri yer almaktadır.

Tablo 9.1 İşçilik gider dağılımı tablosu

| İŞÇİLİK GİDERİ DAĞILIMI | | |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| | | |
| | Yakma | 2.155,44 YTL |
| | Kontinü Kasar | 2.404,35 YTL |
| | Soğuk Kasar | 3.901,48 YTL |
| | Pad-Batch | 4.103,93 YTL |
| | Baraban | 2.041,99 YTL |
| | Açık en yıkama | 1.200,00 YTL |
| | Merserize | 2.603,37 YTL |
| | İDARİ BÖLÜMLER | 7.595,72 YTL |
| | A.EN TOPLAM | 26.006,28 YTL |
| | Overflow | 19.685,54 YTL |
| | İDARİ BÖLÜMLER | 8.613,27 YTL |
| | O.FLOW TOPLAM | 28.298,81 YTL |
| | Hava yastığı | 2.037,20 YTL |
| | Turbang | 3.016,06 YTL |
| | Ramlar | 11.250,26 YTL |
| | İDARİ BÖLÜMLER | 1.600,18 YTL |
| | KURUTMA TOPLAM | 17.903,70 YTL |
| | İDARİ BÖLÜMLER | 13.297,66 YTL |
| | ANA ÜRETİM TOPLAM | 85.506,45 YTL |
| | Planlama | 4.597,07 YTL |
| | Ham depo | 13.288,98 YTL |
| | Kalite kontrol | 15.009,71 YTL |
| | Sevkiyat | 6.604,47 YTL |
| | Laboratuar | 4.274,16 YTL |
| | Boya deposu | 3.730,64 YTL |
| | Makine Enerji | 17.423,86 YTL |
| | Kazan dairesi | 4.000,16 YTL |
| | Arıtma/su tasfiye | 3.256,41 YTL |
| | YARDIMCI ÜRETİM TOPLAM | 72.185,46 YTL |
| | İDARİ BÖLÜMLER TOPLAM | 47.303,41 YTL |
| | TOPLAM İŞÇİLİK GİDERİ | 204.995,32 YTL |

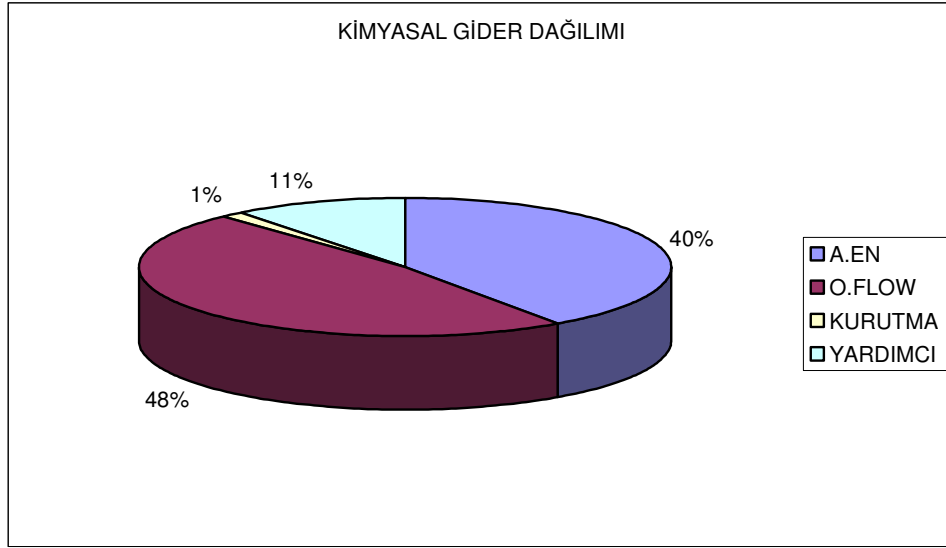
İşletmede yer alan her makine ve birim için işçilik maliyetleri ayrı ayrı hesaplanmış ve bir tablo haline getirilerek toplam işçilik gideri bulunmuştur (Bkz Tablo 9.1). Şekil 9.1’de ise örnek tekstil boya fabrikasındaki işçilik maliyetlerinin birimlere göre dağılımı görülmektedir.



Şekil 9.1 İşçilik gider dağılım grafiği

Tablo 9.2 Kimyasal madde gider dağılımı

| KİMYASAL GİDERİ DAĞILIMI | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| | KONTİNİ | 9.958,00 YTL |
| | S.KASAR | 11.094,00 YTL |
| | P.BEACH | 6.272,00 YTL |
| | A.EN YIKAMA | 12.172,00 YTL |
| | MERSERİZE | 490,00 YTL |
| | A.EN BÖLÜMLERİ | 39.986,00 YTL |
| | O.FLOW | 47.688,00 YTL |
| | O.FLOW BÖLÜMLERİ | 47.688,00 YTL |
| | RAMLAR | 1.168,00 YTL |
| | KURUTMA BÖLÜMLERİ | 1.168,00 YTL |
| | ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 88.842,00 YTL |
| | LABORATUAR | 2.547,00 YTL |
| | KAZAN DAİRESİ | 1.329,00 YTL |
| | ARITMA-SU TASFİYE | 6.720,00 YTL |
| | YARDIMCI ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 10.596,00 YTL |
| | TOPLAM KİMYASAL GİDERİ | 99.438,00 YTL |

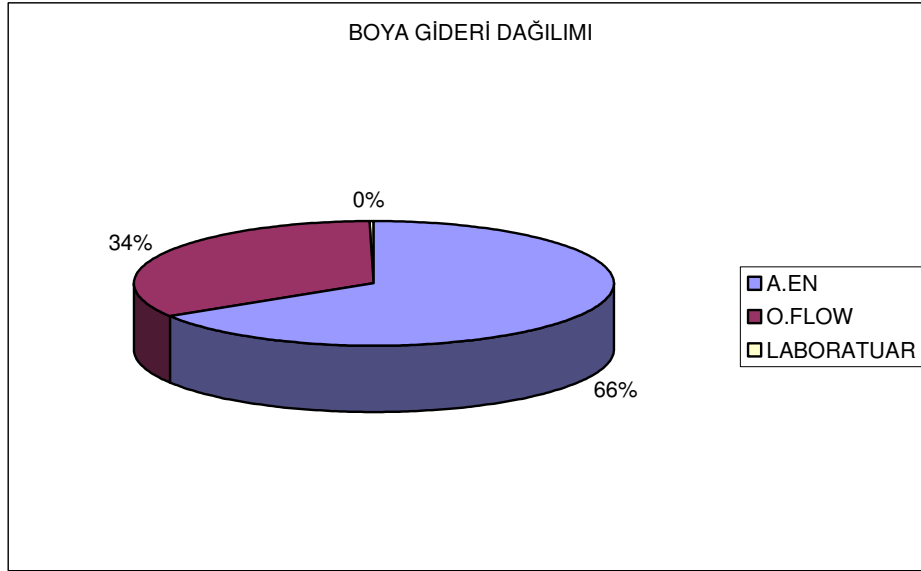


Şekil 9.2 Kimyasal madde gider dağılım grafiği

Şekil 9.2, örnek fabrikadaki kimyasal madde kullanımının birimlere göre dağılımını göstermektedir.

Tablo 9.3 Boyarmadde gider dağılımı

| BOYA GİDERİ DAĞILIMI | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------|
| | P.BEACH | 30.633,00 YTL |
| | A.EN BÖLÜMLERİ | 30.633,00 YTL |
| | O.FLOW | 15.516,00 YTL |
| | O.FLOW BÖLÜMLERİ | 15.516,00 YTL |
| | ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 46.149,00 YTL |
| | LABORATUAR | 92,00 YTL |
| | YARDIMCI ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 92,00 YTL |
| | TOPLAM BOYA GİDERİ | 46.241,00 YTL |



Şekil 9.3 Boyarmadde gider dağılım grafiği

Tablo 9.3'te boyarmadde kullanılan makine ve birimler ile bu birimlerde kullanılan boyarmadde tutarları verilmiştir. Şekil 9.3'te ise birimlerde boyarmadde maliyetlerinin yüzdelik olarak dağılımı görülmektedir.

Tablo 9.4 Fuel-oil gider dağılımı

| FUEL OİL GİDERİ DAĞILIMI | |
|---------------------------------|----------------------|
| | |
| TURBANG | 17.174,09 YTL |
| RAMLAR | 37.644,91 YTL |
| KURUTMA BÖLÜMLERİ | 54.819,00 YTL |
| ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 54.819,00 YTL |
| TOPLAM FUEL OİL GİDERİ | 54.819,00 YTL |

AYLIK KULLANIM
KG ALIŞ FİYATI

50.891
1,077 YTL

Örnek boyahanedede bulunan her makinenin saatte harcadığı elektrik miktarları ölçülmüş, bir ay boyunca çalışma saatleri hesaplanmış ve bunlara bağlı olarak makinelerin harcadığı elektrik miktarı ve tutarı bulunmuştur (Bkz. Tablo 9.6). Bu rakamlar kullanılarak Tablo 9.5 hazırlanmıştır. Şekil 9.4'te ise elektrik maliyetlerinin birimlere göre dağılımı verilmektedir.

Tablo 9.5 Elektrik gider dağılımı

| ELEKTRİK GİDERİ DAĞILIMI | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| | YAKMA | 343,28 YTL |
| | KONTİNİ | 2.715,73 YTL |
| | S.KASAR | 108,98 YTL |
| | P.BEACH | 372,71 YTL |
| | BARABAN | 427,58 YTL |
| | A.EN YIKAMA | 98,08 YTL |
| | MERSERİZE | 1.576,37 YTL |
| | A.EN BÖLÜMLERİ | 5.786,57 YTL |
| | O.FLOW | 15.492,76 YTL |
| | O.FLOW BÖLÜMLERİ | 15.492,76 YTL |
| | H.YASTIĞI | 3.831,67 YTL |
| | TURBANG | 4.108,47 YTL |
| | RAMLAR | 14.946,35 YTL |
| | KURUTMA BÖLÜMLERİ | 22.886,49 YTL |
| | ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 44.165,83 YTL |
| | HAMDEPO | 457,71 YTL |
| | K.KONTROL | 685,91 YTL |
| | LABORATUAR | 817,34 YTL |
| | KAZAN DAİRESİ+KOMPRASÖR | 1.460,31 YTL |
| | ARITMA | 15.513,27 YTL |
| | YARDIMCI ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 18.934,52 YTL |
| | İDARİ BÖLÜMLER | 1.175,65 YTL |
| | TOPLAM ELEKTRİK GİDERİ | 64.276,00 YTL |

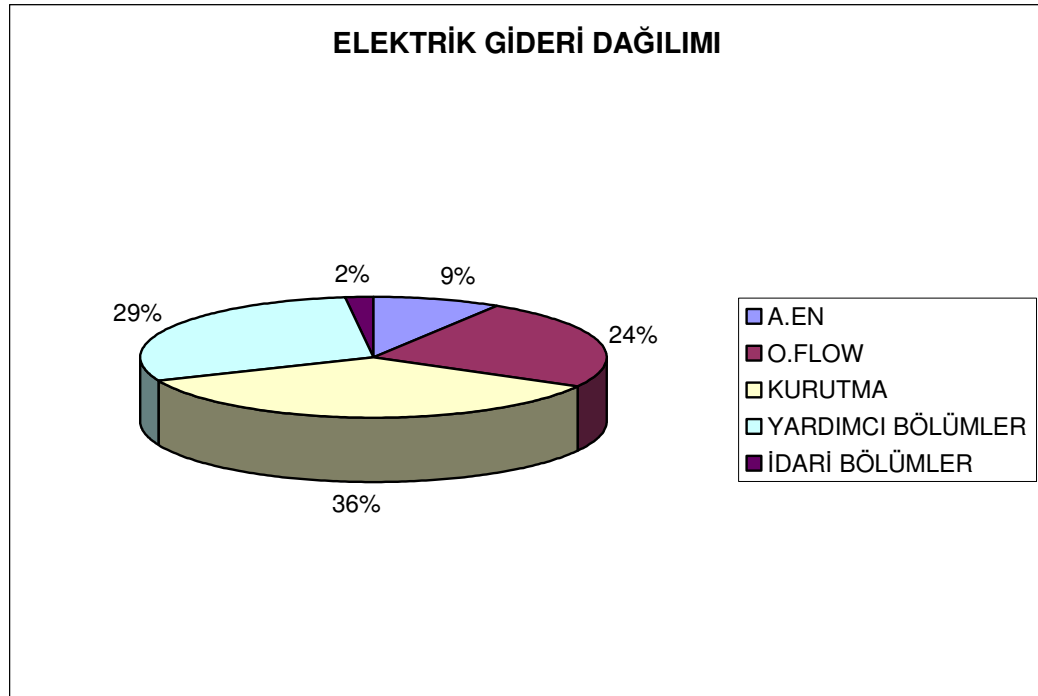
| | |
|----------------|---------------|
| İŞLETME FATURA | 59.387,62 YTL |
| KUYU FATURA | 4.887,90 YTL |
| TOPLAM | 64.275,52 YTL |

Tablo 9.6 Makine bazında elektrik gider dağılımı

| ELEKTRİK GİDER DAĞILIMI | | | | | | |
|-------------------------|--|-------------------------------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------|
| | | | GÜÇ (kW) | ZAMAN (h) | SARF (kW/h) | SARF TUTARI (YTL) |
| | | YAKMA | 21,00 | 150,00 | 3.150,00 | 343,28 |
| | | KONTİNİ | 56,00 | 445,00 | 24.920,00 | 2.715,73 |
| | | S.KASAR | 5,00 | 200,00 | 1.000,00 | 108,98 |
| | | ŞARDON | 44,00 | 30,00 | 1.320,00 | 143,85 |
| | | P.BEACH | 15,00 | 228,00 | 3.420,00 | 372,71 |
| | | BARABAN | 3,50 | 1.121,00 | 3.923,50 | 427,58 |
| | | A.EN YIKAMA | 9,00 | 100,00 | 900,00 | 98,08 |
| | | MERSERİZE | 55,00 | 263,00 | 14.465,00 | 1.576,37 |
| | | A.EN BÖLÜMLERİ TOPLAM | 208,50 | 2.537,00 | 53.098,50 | 5.786,57 |
| | | O.FLOW 1 NOLU MAK. | 40,00 | 670,00 | 26.800,00 | 2.920,61 |
| | | O.FLOW 2 NOLU MAK. | 9,00 | 625,00 | 5.625,00 | 613,00 |
| | | O.FLOW 3 NOLU MAK. | 12,00 | 650,00 | 7.800,00 | 850,03 |
| | | O.FLOW 4 NOLU MAK. | 15,00 | 670,00 | 10.050,00 | 1.095,23 |
| | | O.FLOW 5 NOLU MAK. | 9,00 | 625,00 | 5.625,00 | 613,00 |
| | | O.FLOW 6 NOLU MAK. | 2,00 | 111,00 | 222,00 | 24,19 |
| | | O.FLOW 7 NOLU MAK. | 12,00 | 600,00 | 7.200,00 | 784,64 |
| | | O.FLOW 8 NOLU MAK. | 4,00 | 368,00 | 1.472,00 | 160,42 |
| | | O.FLOW 9 NOLU MAK. | 9,00 | 684,00 | 6.156,00 | 670,87 |
| | | O.FLOW 10 NOLU MAK. | 3,00 | 239,00 | 717,00 | 78,14 |
| | | O.FLOW 13 NOLU MAK. | 1,50 | 160,00 | 240,00 | 26,15 |
| | | O.FLOW 14 NOLU MAK. | 3,00 | 272,00 | 816,00 | 88,93 |
| | | O.FLOW 15 NOLU MAK. | 16,00 | 653,00 | 10.448,00 | 1.138,60 |
| | | O.FLOW 16 NOLU MAK. | 4,00 | 355,00 | 1.420,00 | 154,75 |
| | | O.FLOW 18 NOLU MAK. | 6,00 | 561,00 | 3.366,00 | 366,82 |
| | | O.FLOW 19 NOLU MAK. | 32,00 | 609,00 | 19.488,00 | 2.123,77 |
| | | O.FLOW 20 NOLU MAK. | 2,00 | 126,00 | 252,00 | 27,46 |
| | | O.FLOW 21 NOLU MAK. | 12,00 | 671,00 | 8.052,00 | 877,49 |
| | | O.FLOW 22 NOLU MAK. | 12,00 | 600,00 | 7.200,00 | 784,64 |
| | | SANTRAFÜJ | 22,00 | 670,00 | 14.740,00 | 1.606,34 |
| | | BALON SIKMA | 6,00 | 150,00 | 900,00 | 98,08 |
| | | HALAT AÇMA | 5,50 | 650,00 | 3.575,00 | 389,60 |
| | | O.FLOW BÖLÜMLERİ TOPLAM | 237,00 | 10.719,00 | 142.164,00 | 15.492,76 |
| | | H.YASTIĞI | 60,00 | 586,00 | 35.160,00 | 3.831,67 |
| | | TURBANG | 50,00 | 650,00 | 32.500,00 | 3.541,79 |
| | | RAM-1 | 81,00 | 650,00 | 52.650,00 | 5.737,70 |
| | | RAM-2 | 106,00 | 650,00 | 68.900,00 | 7.508,59 |
| | | RAM-3 | 118,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | | KIZGIN YAĞ | 32,00 | 650,00 | 20.800,00 | 2.266,74 |
| | | KURUTMA BÖLÜMLERİ TOPLAM | 447,00 | 3.186,00 | 210.010,00 | 22.886,49 |
| | | ANA ÜRETİM TOPLAM | 892,50 | 16.442,00 | 405.272,50 | 44.165,83 |
| | | HAMDEPO | 7,00 | 600,00 | 4.200,00 | 457,71 |
| | | K.KONTROL | 7,00 | 610,00 | 4.270,00 | 465,34 |
| | | KALANDER | 8,00 | 28,00 | 224,00 | 24,41 |
| | | KATLAMA | 6,00 | 200,00 | 1.200,00 | 130,77 |

| | | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
| | ÜTÜ | 3,00 | 200,00 | 600,00 | 65,39 |
| | LABORATUAR | 15,00 | 500,00 | 7.500,00 | 817,34 |
| | KAZAN DAİRESİ | 400,00 | | 6.600,00 | 719,26 |
| | KOMPRASÖRLER | 450,00 | | 6.800,00 | 741,05 |
| | ARITMA-SU TASFİYE | 150,00 | 650,00 | 97.500,00 | 10.625,37 |
| | YARDIMCI ÜRETİM TOPLAM | 1.054,00 | 2.788,00 | 128.894,00 | 14.046,62 |
| | İDARİ BÖLÜMLER-AYDINLATMA | | | | 0,00 |
| | TOPLAM ELEKTRİK GİDERİ | 1.946,50 | 19.230,00 | 534.166,50 | 58.212,45 |

ORTALAMA FİYAT 0,108978
YTL/KW



Şekil 9.4 Elektrik gider dağılım grafiği

Tablo 9.7 Kömür gider dağılımı

| KÖMÜR GİDERİ DAĞILIMI | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------|----------------------|
| | | KONTİNİ KASAR | 14.309,25 YTL |
| | | BARABAN | 13.936,88 YTL |
| | | MERSERİZE | 14.406,12 YTL |
| | | A.EN BÖLÜMLERİ | 42.652,25 YTL |
| | | O.FLOW | 20.176,73 YTL |
| | | O.FLOW BÖLÜMLERİ | 20.176,73 YTL |
| | | H.YASTIĞI | 5.605,02 YTL |
| | | KURUTMA BÖLÜMLERİ | 5.605,02 YTL |
| | | ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 68.434,00 YTL |
| | | TOPLAM KÖMÜR GİDERİ | 68.434,00 YTL |
| | | AYLIK KULLANIM | 993.750 |
| | | ORTALAMA KG MALİYETİ | 0,07 YTL |

Tablo 9.8 LPG gider dağılımı

| LPG GİDERİ DAĞILIMI | | | |
|----------------------------|--|-----------------------------|-------------------|
| | | YAKMA | 530,00 YTL |
| | | A.EN BÖLÜMLERİ | 530,00 YTL |
| | | ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 530,00 YTL |
| | | TOPLAM LPG GİDERİ | 530,00 YTL |

Tablo 9.9 Diğer giderler dağılımı

| DİĞER GİDERLER DAĞILIMI | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|
| | | A.EN | 33.313,00 YTL |
| | | O.FLOW | 29.319,00 YTL |
| | | TURBANG | 7.725,00 YTL |
| | | SEVKİYAT | 11.190,00 YTL |
| | | İDARİ BÖLÜMLER | 53.534,00 YTL |
| | | TOPLAM DİĞER GİDER | 135.081,00 YTL |

| BÖLÜMLER | İŞÇİLİK (YTL) | KİMYASAL (YTL) | BOYA (YTL) | ELEKTRİK (YTL) | FUEL OİL (YTL) | KÖMÜR (YTL) | LPG (YTL) | DİĞER (YTL) | GİDER TOPLAMI (YTL) |
|----------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|---------------------------|
| YAKMA | 2.155,44 | 0,00 | | 343,28 | | | 530,00 | 0,00 | 3.028,72 |
| KONTİNİ | 2.404,35 | 9.958,00 | | 2.715,73 | | 14.309,25 | | 0,00 | 29.387,33 |
| S.KASAR | 3.901,48 | 11.094,00 | | 108,98 | | | | 0,00 | 15.104,46 |
| P.BEACH | 4.103,93 | 6.272,00 | 30.633,00 | 372,71 | | | | 0,00 | 41.381,64 |
| BARABAN | 2.041,99 | | | 427,58 | | 13.936,88 | | 0,00 | 16.406,45 |
| A.EN YIKAMA | 1.200,00 | 12.172,00 | | 98,08 | | | | 0,00 | 13.470,08 |
| MERSERİZE | 2.603,37 | 490,00 | | 1.576,37 | | 14.406,12 | | 0,00 | 19.075,86 |
| A.EN İDARİ | 7.595,72 | | | 0,00 | | | | 33.313,00 | 40.908,72 |
| A.EN BÖLÜMLERİ | 26.006,28 | 39.986,00 | 30.633,00 | 5.786,57 | 0,00 | 42.652,25 | 530,00 | 33.313,00 | 178.907,10 |
| O.FLOW | 19.685,54 | 47.688,00 | 15.516,00 | 15.492,76 | | 20.176,73 | | 0,00 | 118.559,04 |
| O.FLOW İDARİ | 8.613,27 | | | 0,00 | | | | 29.319,00 | 37.932,27 |
| O.FLOW BÖLÜMLERİ | 28.298,81 | 47.688,00 | 15.516,00 | 15.492,76 | 0,00 | 20.176,73 | 0,00 | 29.319,00 | 156.491,31 |
| H.YASTIĞI | 2.037,20 | | | 3.831,67 | | 5.605,02 | | 0,00 | 11.473,89 |
| TURBANG | 3.016,06 | | | 4.108,47 | 17.174,09 | | | 7.725,00 | 32.023,63 |
| RAMLAR | 11.250,26 | 1.168,00 | | 14.946,35 | 37.644,91 | | | 0,00 | 65.009,51 |
| KURUTMA İDARİ | 1.600,18 | | | 0,00 | | | | 0,00 | 1.600,18 |
| KURUTMA BÖLÜMLERİ | 17.903,70 | 1.168,00 | 0,00 | 22.886,49 | 54.819,00 | 5.605,02 | 0,00 | 7.725,00 | 110.107,21 |
| ÜRETİM İDARİ | 13.297,66 | | | | | | | 0,00 | 13.297,66 |
| ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 85.506,45 | 88.842,00 | 46.149,00 | 44.165,83 | 54.819,00 | 68.434,00 | 530,00 | 70.357,00 | 458.803,28 |
| PLANLAMA | 4.597,07 | | | | | | | 0,00 | 4.597,07 |
| HAM DEPO | 13.288,98 | | | 457,71 | | | | 0,00 | 13.746,69 |
| K.KONTROL | 15.009,71 | | | 685,91 | | | | 0,00 | 15.695,62 |
| SEVKİYAT | 6.604,47 | | | | | | | 11.190,00 | 17.794,47 |
| LABORATUAR | 4.274,16 | 2.547,00 | 92,00 | 817,34 | | | | 0,00 | 7.730,50 |
| BOYA DEPOSU | 3.730,64 | | | | | | | 0,00 | 3.730,64 |
| MAKİNA ENERJİ | 17.423,86 | | | | | | | 0,00 | 17.423,86 |
| KAZAN DAİRESİ+ KOMPRASÖR | 4.000,16 | 1.329,00 | | 1.460,31 | | | | 0,00 | 6.789,47 |
| ARITMA-SU TASFIYE | 3.256,41 | 6.720,00 | | 15.513,27 | | | | 0,00 | 25.489,68 |
| YARDIMCI ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 72.185,46 | 10.596,00 | 92,00 | 18.934,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11.190,00 | 112.997,98 |
| İDARİ BÖLÜMLER | 47.303,41 | 0,00 | 0,00 | 1.175,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 53.534,00 | 102.013,06 |

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|-------------------|-------------------|
| TOPLAM GİDERLER | 204.995,32 | 99.438,00 | 46.241,00 | 64.276,00 | 54.819,00 | 68.434,00 | 530,00 | 135.081,00 | 673.814,32 |
| GENEL ÜRETİM | 490.466 | 490.466 | 490.466 | 490.466 | 490.466 | 490.466 | 17.088 | 490.466 | 490.466 |
| KG BAŞINA MALİYETİ YTL | 0,42 | 0,20 | 0,09 | 0,13 | 0,11 | 0,14 | 0,03 | 0,28 | 1,37 |
| KG BAŞINA MALİYETİ EURO | 0,25 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,02 | 0,17 | 0,83 |

Tablo 9.10 Gider dağılımı genel tablosu-1

| BÖLÜMLER | GİDER TOPLAMI (YTL) | ÜRETİM (kg) | MALİYET (EURO/kg) |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|
| YAKMA | 3.028,72 | 42.415 | 0,04 |
| KONTİNİ | 29.387,33 | 170.748 | 0,10 |
| S.KASAR | 15.104,46 | 192.201 | 0,05 |
| P.BEACH | 41.381,64 | 219.693 | 0,11 |
| BARABAN | 16.406,45 | 498.914 | 0,02 |
| A.EN YIKAMA | 13.470,08 | 249.703 | 0,03 |
| MERSERİZE | 19.075,86 | 171.904 | 0,07 |
| A.EN İDARİ | 40.908,72 | 249.703 | 0,10 |
| A.EN BÖLÜMLERİ | 178.907,10 | 249.703 | 0,44 |
| O.FLOW | 118.559,04 | 240.763 | 0,30 |
| O.FLOW İDARİ | 37.932,27 | 240.763 | 0,10 |
| O.FLOW BÖLÜMLERİ | 156.491,31 | 240.763 | 0,40 |
| H.YASTIĞI | 11.473,89 | 200.649 | 0,03 |
| TURBANG | 32.023,63 | 356.670 | 0,05 |
| RAMLAR | 65.009,51 | 781.806 | 0,05 |
| KURUTMA İDARİ | 1.600,18 | 490.466 | 0,00 |
| KURUTMA BÖLÜMLERİ | 110.107,21 | 490.466 | 0,14 |
| ÜRETİM İDARİ | 13.297,66 | 490.466 | 0,02 |
| ANA ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 458.803,28 | 490.466 | 0,57 |
| PLANLAMA | 4.597,07 | 490.466 | 0,01 |
| HAM DEPO | 13.746,69 | 490.466 | 0,02 |
| K.KONTROL | 15.695,62 | 490.466 | 0,02 |
| SEVKİYAT | 17.794,47 | 490.466 | 0,02 |
| LABORATUAR | 7.730,50 | 490.466 | 0,01 |
| BOYA DEPOSU | 3.730,64 | 490.466 | 0,00 |
| MAKİNA ENERJİ | 17.423,86 | 490.466 | 0,02 |
| KAZAN DAİRESİ | 6.789,47 | 490.466 | 0,01 |
| ARITMA-SU TASFİYE | 25.489,68 | 490.466 | 0,03 |
| YARDIMCI ÜRETİM BÖLÜMLERİ | 112.997,98 | 490.466 | 0,14 |
| İDARİ BÖLÜMLER | 102.013,06 | 490.466 | 0,13 |
| TOPLAM GİDERLER | 673.814,32 | 490.466 | 0,83 |

KUR: 1,6455 YTL

Tablo 9.11 Gider dağılımı genel tablosu-2

10. TÜRKİYE'DE TEKSTİL SEKTÖRÜ VE ENERJİNİN YERİ

Türkiye ekonomisinde ve ihracatında tekstil ve konfeksiyon sektörleri uzun yıllardır çok büyük bir paya sahiptir. Türkiye’de tekstil ve konfeksiyon sektörü 1980’li yılların başlarında yapılan yatırımlar sonucu gelişmeye başlamış ve 1990’lı yılların başında büyük bir patlama yaşamıştır. Başlangıçta ucuz işgücünden faydalanan sektör, son yıllarda işgücünün daha ucuz olduğu Uzakdoğu ülkeleriyle (Çin, Hindistan, Pakistan, vd.) rekabet etmede zorlanmaya başlamıştır (Bkz. Tablo 10.1)

Tablo 10.1 Tekstil sektöründe bazı ülkelerin işçi, elektrik, su ve nakliyat fiyatlarının karşılaştırılması (WEB_5 2001)

| Kriterler | Tunus | Fas | Türkiye | Hindistan | Polonya | Çin | İtalya |
|---------------------------|-------|------|---------|-----------|---------|------|--------|
| İşçi ücreti (\$/h) | 1,89 | 1,92 | 2,14 | 0,6 | 2,52 | 0,61 | 16,65 |
| Elektrik (cent/kwh) | 6,2 | 11 | 8,8 | 6,6 | 8,5 | 5 | 9,6 |
| Su (cent/m ³) | 70 | - | 95 | 60 | 85 | 45 | 30-90 |
| Nakliyat (\$) | 2000 | 1900 | 1600 | 2200 | 1000 | 2400 | 1100 |

Türkiye’nin 1998 yılı ihracatı, 1997 yılında önce Güneydoğu Asya’da başlayan, arkasından Rusya’da ortaya çıkan kriz nedeniyle ancak %2,7 oranında artabilmiş, 1999 yılında %1,4, 2000 yılında ise %2,9 oranında gerilemiştir. 1980-2000 döneminde Türkiye’nin ihracatında önemli yapısal değişiklikler olmuş, sanayi ürünlerinin ihracat içerisindeki payı 1980 yılında %26 iken bu oran 1990 yılında %68’e, 2000 yılında ise %82’ye yükselmiştir (Kanoğlu ve Öngüt 2003).

Tablo 10.2 Türkiye ihracatının sektörel yapısı (milyon \$)

| | 1980 | 1990 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|--------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1-Tarımsal ürünler | 1881 | 3.300 | 4.949 | 5.470 | 5.053 | 4.440 | 3.855 | 4.349 |
| 2-Madencilik | 277 | 875 | 991 | 992 | 1.033 | 1.078 | 1.157 | 1.236 |
| 3-İmalat sanayi ürünleri | 751 | 8778 | 17.256 | 19.770 | 20.866 | 21.026 | 22.699 | 25.669 |
| a.Demir çelik | 29 | 1.490 | 1.926 | 2.248 | 1.824 | 1.737 | 1.865 | 2.500 |
| b.Kimyasallar | 47 | 747 | 998 | 1.169 | 1.152 | 1.121 | 1.243 | 1.367 |
| c.Diğer işlenmiş ara malları | 104 | 672 | 1.602 | 1.875 | 2.035 | 2.057 | 2.280 | 2.625 |
| d.Makinalar ve ulaşım araçları | 83 | 855 | 3.012 | 3.364 | 4.092 | 5.037 | 5.740 | 7.153 |
| Otomotiv ürünleri | 50 | 153 | 806 | 665 | 800 | 1.438 | 1.531 | 2.336 |
| Büro ve haberleşme cih. | 4 | 259 | 332 | 493 | 898 | 821 | 1.019 | 1.048 |
| Diğer mak. ve ulaş. | 29 | 443 | 1.874 | 2.205 | 2.394 | 2.778 | 3.190 | 3.769 |
| e.Tekstil | 343 | 1.440 | 2.724 | 3.352 | 3.557 | 3.478 | 3.706 | 3.943 |
| f.Hazır giyim | 131 | 3.331 | 6.076 | 6.697 | 7.074 | 6.516 | 6.586 | 6.661 |
| g.Diğer tüketim malları | 14 | 243 | 918 | 1.065 | 1.132 | 1.080 | 1.279 | 1.421 |
| 4-Diğer ürünler | 1 | 5 | 28 | 29 | 22 | 44 | 63 | 88 |
| TOPLAM | 2910 | 12.958 | 23.224 | 26.261 | 26.974 | 26.587 | 25.775 | 31.342 |

Tablo 10.4 Önde gelen tekstil ihracatçısı ülkelerin dünya ve kendi ihracatları içinde tekstil sanayinin payı (%)

| | Toplam ülke ihracatı içinde | | Dünya tekstil ihracatı içinde | | | |
|-----------|-----------------------------|-------|-------------------------------|------|------|------|
| | 1990 | 2000* | 1980 | 1990 | 1999 | 2000 |
| Çin | 11,6 | 6,5 | 4,6 | 6,9 | 8,8 | 10,2 |
| Hong Kong | 10,0 | 6,6 | 1,7 | 2,1 | 0,8 | 0,7 |
| Almanya | 3,3 | 2,0 | 11,4 | 13,5 | 8,0 | 7,0 |
| İtalya | 5,6 | 5,0 | 7,6 | 9,1 | 8,0 | 7,6 |
| G. Kore | 9,3 | 7,4 | 4,0 | 5,8 | 7,9 | 8,1 |
| Tayvan | 9,1 | 7,9 | 3,2 | 5,9 | 7,4 | 7,4 |
| ABD | 1,3 | 1,4 | 6,8 | 4,8 | 6,4 | 7,0 |
| Fransa | 2,8 | 2,3 | 6,2 | 5,8 | 4,8 | 4,3 |
| Japonya | 2,0 | 1,5 | 9,3 | 5,6 | 4,5 | 4,5 |
| Belçika** | 5,4 | 3,4 | V.Y. | 6,1 | 4,5 | 4,1 |
| Pakistan | 47,6 | 49,4 | 1,6 | 2,6 | 3,1 | 2,9 |
| Hindistan | 12,1 | 14,0 | 2,1 | 2,1 | 3,0 | 3,4 |
| İngiltere | 2,4 | 1,5 | 5,7 | 4,2 | 3,0 | 2,7 |
| Hollanda | 2,2 | 1,3 | 4,1 | 2,8 | 2,0 | 1,7 |
| Türkiye | 11,1 | 13,8 | 0,6 | 1,4 | 2,4 | 2,3 |
| Endonezya | 4,8 | 5,6 | 0,1 | 1,2 | 2,0 | 2,2 |

* veya en yakın yıl

** 1998'e kadar Belçika ve Lüksemburg

V.Y. Veri yok

Türkiye'nin toplam ihracatının sektörel dağılımına bakıldığında, Tablo 10.2 ve 10.3'den de görülebileceği üzere, tekstil ürünlerinin payı 1980'de %11,8 iken bu oran 2000'de %13,3'e ulaşmıştır. Hazır giyimde ise bu oranlar sırasıyla %4,5 ve 23,7 olmuştur (Kanoğlu ve Öngüt 2003).

Tekstil ve hazır giyim ürünleri Türkiye'nin ihracatında yaklaşık %34'lük bir paya sahiptir ve Türkiye'nin ithalatının önemli finansman kaynağıdır. Bu yönüyle sektörün Türkiye için çok önemli yeri vardır.

Belli başlı dünya tekstil ihracatçılarının durumu incelendiğinde, Tablo 10.4'ten görüldüğü gibi bu ülkelerin toplam ihracatları içerisindeki tekstil ihracatının payı çok yüksek değildir. Bazı tekstil ihracatçısı küçük ülkeler dışarıda tutulduğunda sadece Pakistan'ın tekstil ihracatının toplam ihracatın %50'si civarında olduğu görülmektedir (Kanoğlu ve Öngüt 2003).

Türkiye'nin büyüyen ekonomisi enerjiye olan talebi de artırmıştır. Büyüyen enerji talebine karşılık, bunu karşılayacak enerji üretilmediği için Türkiye bugün enerjisinin %65'ini ithal yolu ile karşılarken, bunun 2010 yılında %72, 2020 yılında ise %75 gibi değerlere yükseleceği ön görülmektedir. Bu artış trendi ve enerjide dışa bağımlılık süreci, Türkiye'de sektörleri enerji kullanımında daha dikkatli davranmaya itmektedir (Öztürk ve İkiz 2003).

Tekstil sektöründe iş gücünün daha ucuz olduğu ülkelerle rekabet ederken, enerjinin daha pahalı olması Türkiye'nin bu ülkelerle rekabet etme şansını kuşkusuz ki azaltmaktadır (Tablo 10.5).

Tablo 10.5 Bazı ülkelerdeki fuel-oil ve elektrik fiyatları (\$/birim) (WEB_6 2002)

| | Fuel-oil (ton) | Elektrik (kWh) |
|-----------|----------------|----------------|
| Kanada | 208.98 | 0.03 |
| ABD | 182.50 | 0.04 |
| Almanya | 189.42 | 0.05 |
| İspanya | 199.35 | 0.05 |
| İngiltere | 202.13 | 0.05 |
| Çin | 222.55 | 0.06 |
| Kore | 285.27 | 0.06 |
| Hindistan | 198.13 | 0.07 |
| İtalya | 230.50 | 0.09 |
| Japonya | 236.56 | 0.16 |
| Türkiye | 191.17 | 0.09 |

Sanayi sektörü içerisinde çeşitli sanayilerin enerji tüketimi açısından payı, DİE'nin 1995 yılında yaptığı bir çalışma ile belirlenmiştir (Tablo 10.6). Bu çalışma, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından açıklanan, sanayide enerji tüketim miktarının %75'ini gerçekleştiren, yıllık enerji tüketimi 500 TEP'i geçen işletmelerde gerçekleştirilmiştir (WEB_3 2004).

Tablo 10.6 Çeşitli sanayi dallarının enerji tüketim miktarları

| Sanayi | Toplam Enerji (TEP) | Sanayi tüketimindeki oranı (%) |
|---|---------------------|--------------------------------|
| Demir-çelik | 4.863.328 | 34,9 |
| Demir dışı metaller | 312.947 | 2,3 |
| Seramik | 627.789 | 4,5 |
| Çimento | 2.736.165 | 19,7 |
| Cam | 234.898 | 1,7 |
| Kağıt ve selüloz | 468.823 | 3,4 |
| Tekstil ve dokuma | 822.305 | 5,9 |
| Petrokimya | 606.423 | 4,6 |
| Kimya-petrol, kömür, kauçuk ve plastik ürünleri sanayii | 2.091.220 | 16,38 |
| Orman ürünleri ve mobilya | 72.143 | 0,52 |
| Metal eşya | 41.251 | 0,3 |
| Gıda | 806.724 | 5,8 |
| Toplam | 13.923.448 | 100 |

Tekstil işletmelerinde en fazla enerjinin tüketildiği daire terbiye daireleridir. Elektrik enerjisinin %75'i iplik ve dokuma dairelerinde tüketilirken ısı enerjisinin %70'i terbiye dairelerinde tüketilmektedir (Tablo 10.7).

Tablo 10.7 Tekstil işletmelerinde enerji tüketiminin dairelere göre dağılımı
(WEB_3 2004)

| | Elektrik tüketimi (kWh/kg) | Isı tüketimi (Mj/kg) |
|-----------------|-------------------------------|----------------------|
| İplik dairesi | 2,7-4,0 | 1,1-4,7 |
| Dokuma dairesi | 2,1-5,6 | 8,3-17,0 |
| Örme dairesi | 1,0-1,5 | 1,8-5,8 |
| Terbiye dairesi | 1,5-3,0 | 40-80 |
| Toplam | 7,3-14,1 | 51,2-107,5 |

11. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekstil sanayii, sağladığı katma değer, istihdam ve özellikle ihracattaki payı ile Türk ekonomisinin en önemli dalı olduğu bir gerçektir. Son yıllarda tekstil sektöründe rekabet etmek de son derece zor duruma gelmiştir. Rekabet edilebilirliğin en önemli şartı da maliyetleri aşağıya çekebilmektir.

Tekstil sektöründe en fazla kimyasal madde ve boyarmaddenin kullanıldığı, en fazla enerjinin harcandığı bölüm de terbiye daireleridir. Su ve enerjiden tasarruf edebilmek için bazı işlemler birlikte yapılmaktadır. Aynı banyo içinde gerçekleştirilen bu işlemlerde kimyasal maddelerin birbirleriyle olan etkileşimi önemlidir. Bu durum göz önünde bulundurularak işlemler uygulanmaktadır.

Bu çalışmada örnek bir boyahane de yapılan terbiye işlemleri incelenmiş, işletmedeki maliyet kalemleri tespit edilmiş, her işlem için birim maliyetler hesaplanmış ve bunlara bağlı olarak maliyet tabloları hazırlanmıştır (Bkz. Tablo 9.1-Tablo 9.10).

İşletmede 2005 yılının ilk 9 ayında alınan değerlere bakıldığında enerji ve işçilik giderlerinin ilk iki ayda yüksek olduğu, daha sonraki aylarda ise birbirine yakın değerlerin elde edildiği görülmektedir. Ancak Eylül ayındaki verilere bakıldığında enerji kalemlerinde (elektrik, fuel-oil, kömür) bir artış meydana gelmiştir (Bkz. Şekil 8.3, 8.4 ve 8.5). Eylül ayında üretim miktarı düşmüş, buna bağlı olarak kimyasal ve boyarmadde giderleri düşmüş ancak enerji giderleri yükselmiştir (Bkz. Şekil 8.1 ve 8.2).

Yapılan incelemeler sonucunda en fazla giderin işçilik olduğu ve daha sonra da boya ve kimyasal maddelerle enerjinin yüksek harcamalara neden olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 8.11). Tablo 8.12'de ise DPT (2002) verilerine göre

Türkiye’de tekstil terbiye sektöründeki gider dağılımı ile örnek boyahanedeki gider dağılımı karşılaştırılmış ve ücretler, boya ve kimyasal ile su+atık su gider kalemlerinin birbirine yakın değerler çıktığı belirlenmiştir. Diğer giderler yüzdesi örnek boyahane daha düşük çıkmıştır. Bu giderler işletmeden işletmeye farklılık gösterebileceğinden sonuç normaldir. Enerji gider yüzdesi Türkiye’de tekstil terbiye sektöründe %14 olarak belirtilirken örnek boyahane %22 olarak bulunmuştur. Türkiye ortalamasının oldukça üzerinde çıkan bu değer bu işletmede bir enerji programının uygulanmadığının ve enerjinin verimli olarak kullanılmadığının bir göstergesidir. İşletmenin maliyetlerini azaltmak için ilk önce enerji maliyetlerini düşürmekle işe başlanmalıdır.

Kimyasal madde giderinin overflow bölümünde daha fazla olmasına karşın boyarmadde maliyeti açık en bölümünde fazladır (Bkz. Şekil 9.2 ve Şekil 9.3).

Elektrik harcamaları ise kurutma bölümünde daha fazladır. En fazla enerjini harcadığı birim kurutmadır (Bkz. Şekil 9.4).

Bu çalışmada su maliyetlerinden bahsedilmemesinin nedeni işletmenin kuyu suyu kullanmasıdır. Kuyu suyu yumuşatma işlemlerinden geçirildikten sonra işletmeye verilmektedir. Yumuşatma işlemleri esnasında yine enerji, işçilik ve kimyasal madde maliyeti ortaya çıkmaktadır. Bu giderler, bu kalemlerin içerisinde yer almaktadır. Arıtma tesisine ait giderler de yine atık su olarak değil de tek tek diğer kalemler içerisinde bulunmaktadır.

İşletmede su ve enerji tasarrufu için bazı işlemler aynı banyo içerisinde gerçekleştirilmektedir. Örneğin antiperoksit ve antipiling işlemleri kasar banyosuna verilmekte böylece zamandan, enerjiden ve sudan tasarruf edilmektedir.

Enerji tasarrufu için ilk önce buhar kazanlarının verimli çalışıp çalışmadığı, borularda kaçakların olup olmadığı kontrol edilmelidir. Ayrıca kondensatörlerin kontrolü yapılmalıdır. Bunların yanında atık sudaki ısıdan faydalanmak için bir alfa-lavel sistemi kurulmalıdır. Enerji tasarrufu açısından yapılması gereken bir başka konu da ramözlerin baca gazlarından çıkan sıcak havanın değerlendirilmesidir. Bu konu üzerinde çalışma yapılarak buradan enerji tasarrufu sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

- Aniş, P. (1998), Tekstil Ön Terbiyesi, **Alfa Kitabevi**, İstanbul, 129 s.
- Durur, G., Öztürk, H. K., Kınık, S. (2003) İplik, Dokuma ve Konfeksiyon Sektöründe Enerji Kullanımı: Denizli Örneği, **I. Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi**, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Denizli, 398-402
- Erbil, M. A. (2005) Tekstil Terbiye İşlemleri, **Pivot Yönetim Danışmanlığı**, Denizli, 38 s.
- Erbil, M. A. (2004) Tekstil Kimyasal ve Boyarmaddeleri, **Pivot Yönetim Danışmanlığı**, Denizli, 26 s.
- Göçer, Ş. ve Saraçoğlu, Ş. (2002) Tekstil Endüstrisinde Kullanılan Yardımcı Kimyasallar ve Önlemleri, **Tübitak-Bursa Test ve Analiz Laboratuvarı**, Bursa, 29 s.
- Kanoğlu, N., Öngüt, Ç. E. (2003) Dünya’da ve Türkiye’de Tekstil- Hazır Giyim Sektörleri ve Türkiye’nin Rekabet Gücü, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Sanayi Dairesi Başkanlığı, **Devlet Planlama Teşkilatı**, Yayın No: 2668
- Öztürk, H. K., İkiz, Y. (2003) Tekstil Sektöründe Enerji Tüketimi ve Tüketimin Aylık Değişimi, **I. Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi**, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Denizli, 390-397
- Öztürk, H. K. (2005) Energy Usage and Cost In Textile Industry: A Case Study for Turkey, **Elsevier**, Energy 30: 2424-2446
- Tarakçıoğlu, I. (1979) Tekstil Terbiyesi ve Makinaları, Cilt I, Tekstil Terbiyesinde Temel İşlemler ve Selüloz Liflerin Terbiyesi, **Ege Üniversitesi Matbaası**, Bornova, İzmir, 481 s.
- Tarakçıoğlu, I. (1984) Tekstil Terbiye İşletmelerinde Enerji Tüketimi ve Tasarrufu, **Uludağ Üniversitesi Basımevi**, 95-243
- Tuzla, K. (1981) Buharın Verimli Üretimi ve Kullanımı, **İstanbul Teknik Üniversitesi**, 42 s.
- WEB_1 (2006) Denizli’de Tekstil Sanayi,
<http://www.denizliso.tobb.org.tr/tvinindex.html>, (21.05.2006)
- WEB_2 (2004) Tekstil Teknik Terbiye,
<http://www.tekstilteknik.com/Referanslar/TERBIYE.asp>, (21.05.2006)

WEB_3 (2004) Tekstil Sektöründe Enerji Tüketimi,

http://www.kimyamuhendisi.com/arsiv/enerji/tekstil_sektorunde_enerji_tuketimi.pdf,

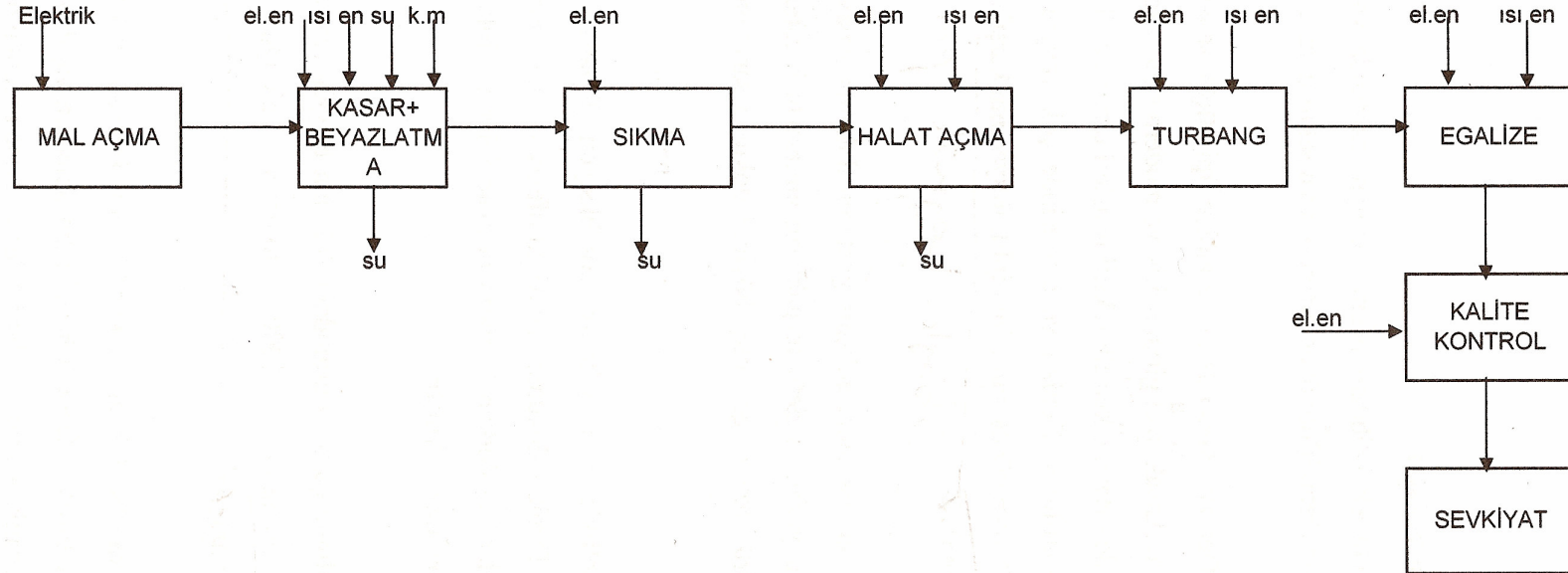
(26.08.2006)

WEB_4 (2002) Devlet Planlama Teşkilatı, Tekstil Terbiye Alt Sektör Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/sector/sector.htm>, (21.08.2006)

WEB_5 (2001) Devlet Planlama Teşkilatı, Tekstil ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, <http://www.dpt.gov.tr/sector/sector.htm>, (21.08.2006)

WEB_6 (2002) IEA, Energy Prices and Taxes, Retail Prices In Selected Countries In US Dollars/Unit, <http://www.iea.org/statist/key2001/keystats.htm>, (21.08.2006)

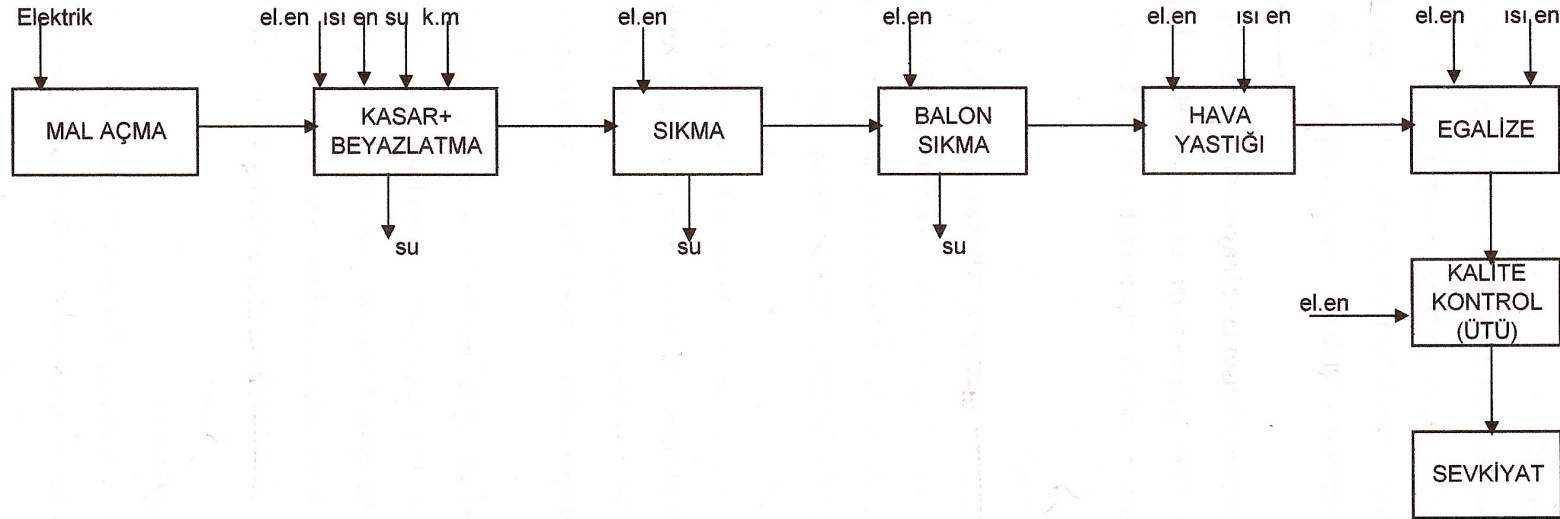
EK I Overflow Beyazlatma Akım Şeması



el. en. : elektrik enerjisi
ısı en. : ısı enerjisi
k.m. : kimyasal madde

Overflow beyazlatma akım şeması

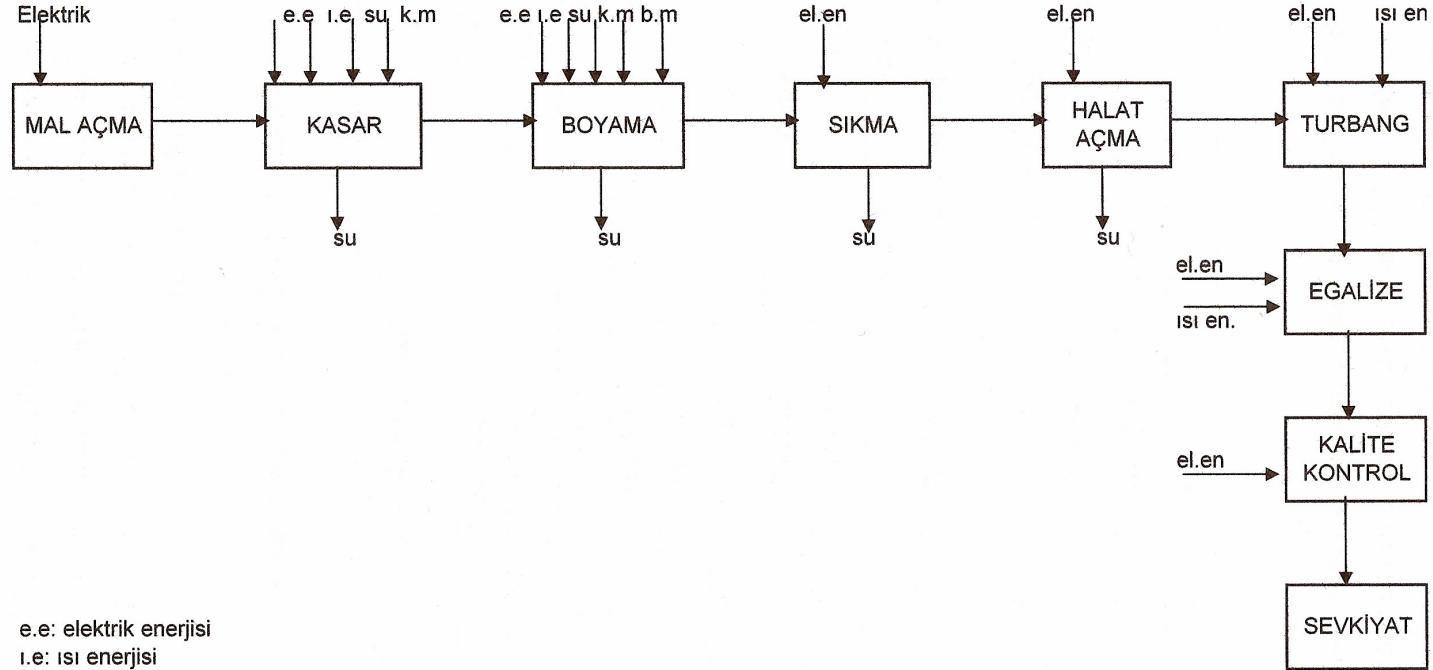
EK II Overflow Beyazlatma- Tüp Kumaşlar



el. en. : elektrik enerjisi
ısı en. : ısı enerjisi
k.m. : kimyasal madde

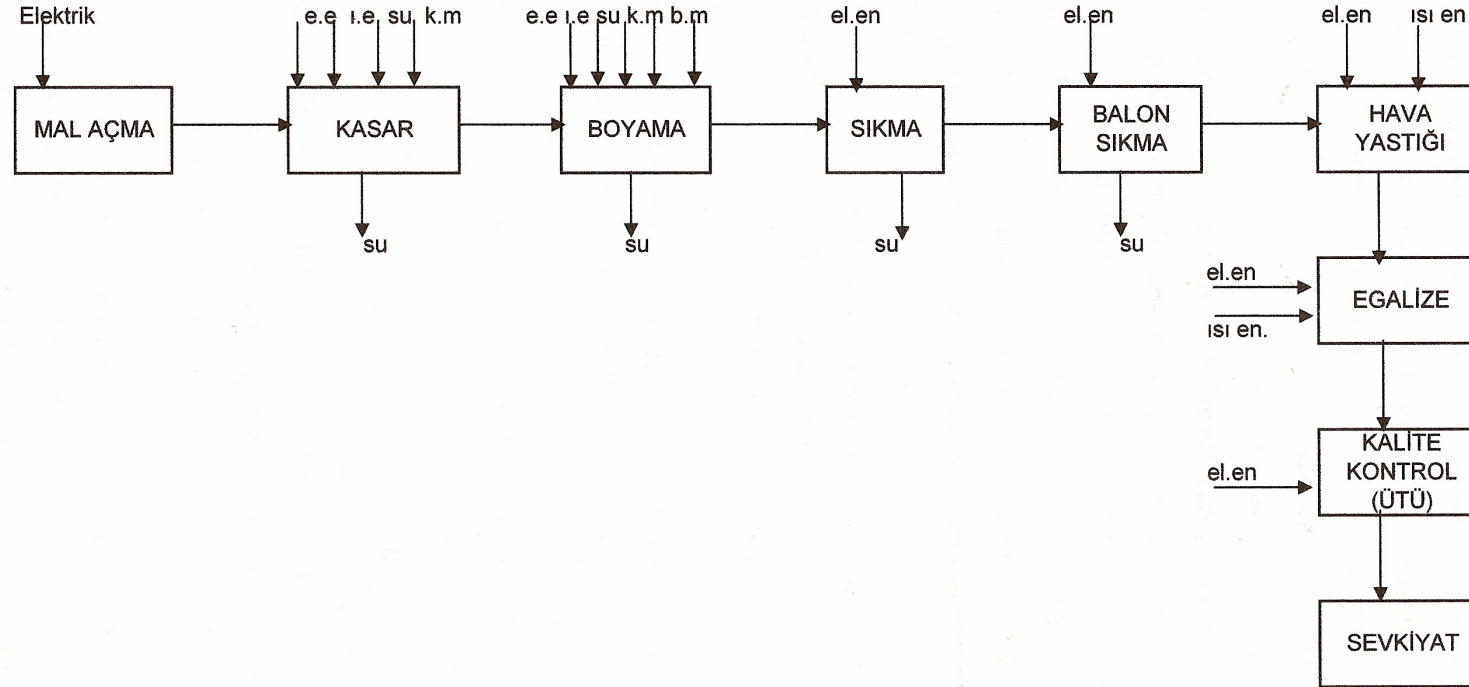
Overflow beyazlatma-tüp kumaşlar

EK III Overflow Reaktif Boyama



Overflow reaktif boyama

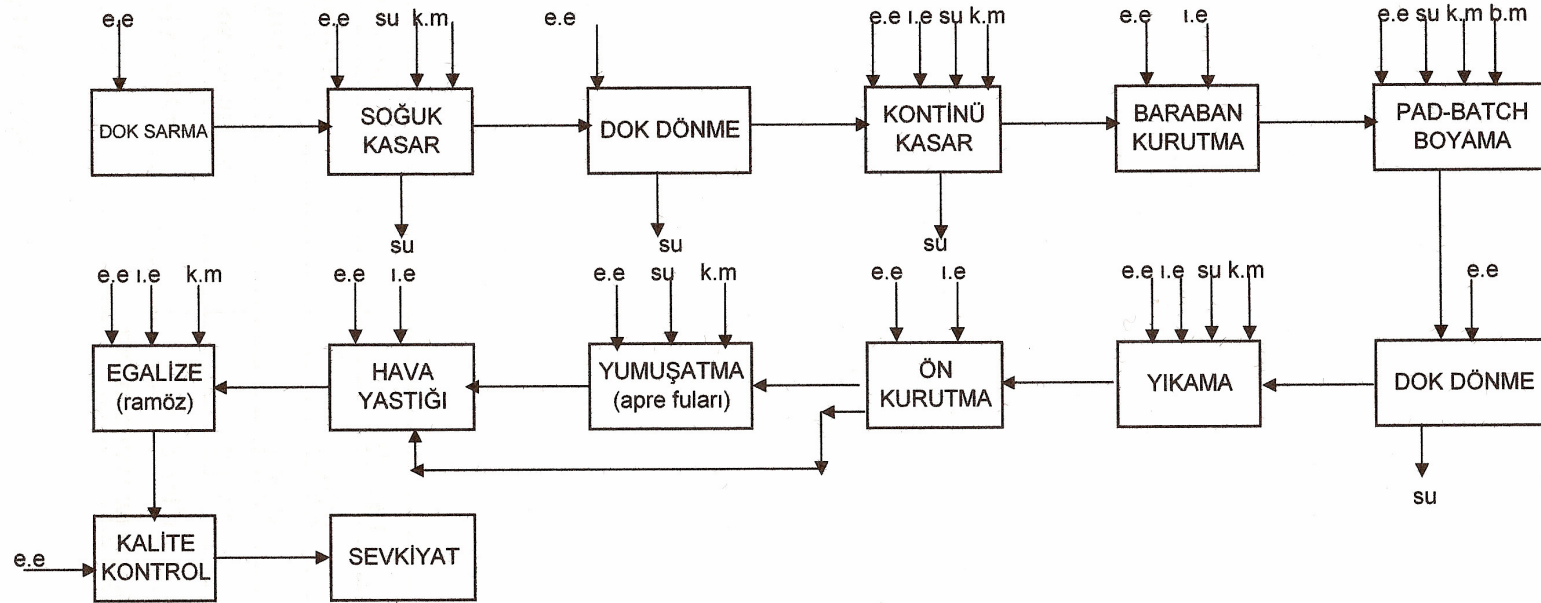
EK IV Overflow Reaktif Boyama- Tüp Kumaşlar



e.e: elektrik enerjisi
 i.e: ısı enerjisi
 k.m: kimyasal madde
 b.m: boyarmadde

Overflow reaktif boyama-tüp kumaşlar

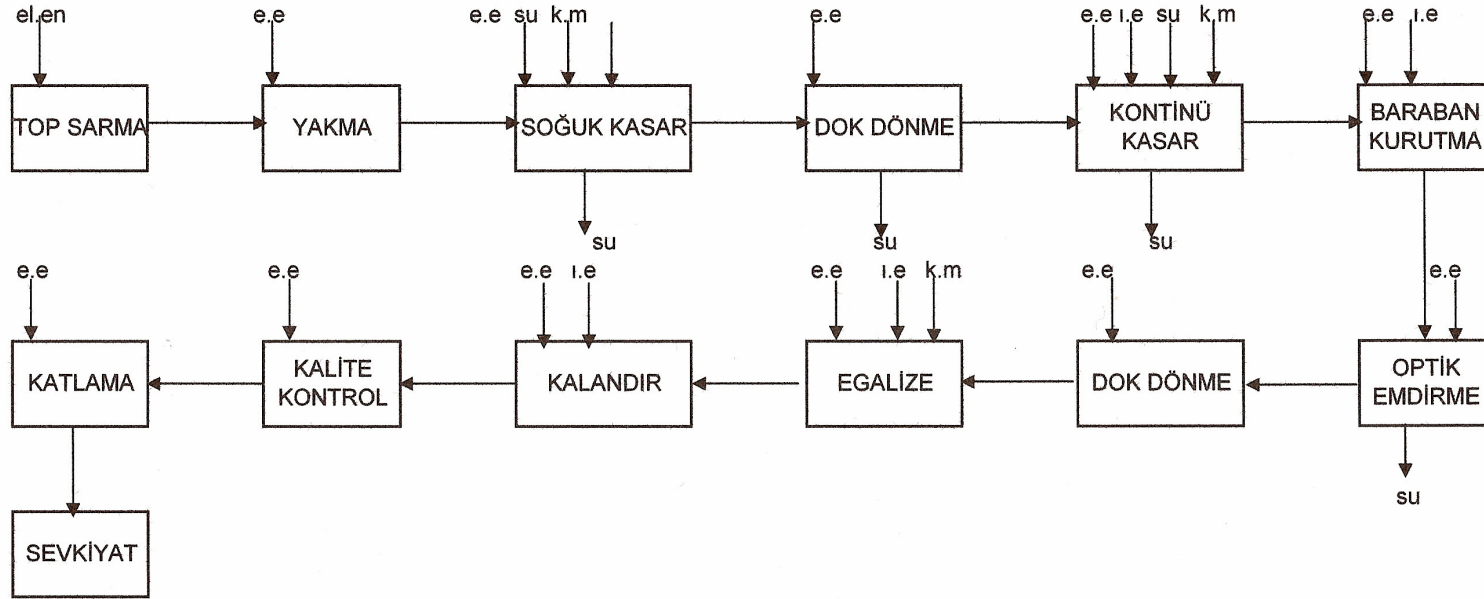
EK V Açık En Boyama- Kadife



e.e: elektrik enerjisi
 i.e: ısı enerjisi
 k.m: kimyasal madde
 b.m: boyarmadde

Açık en boyama-kadife

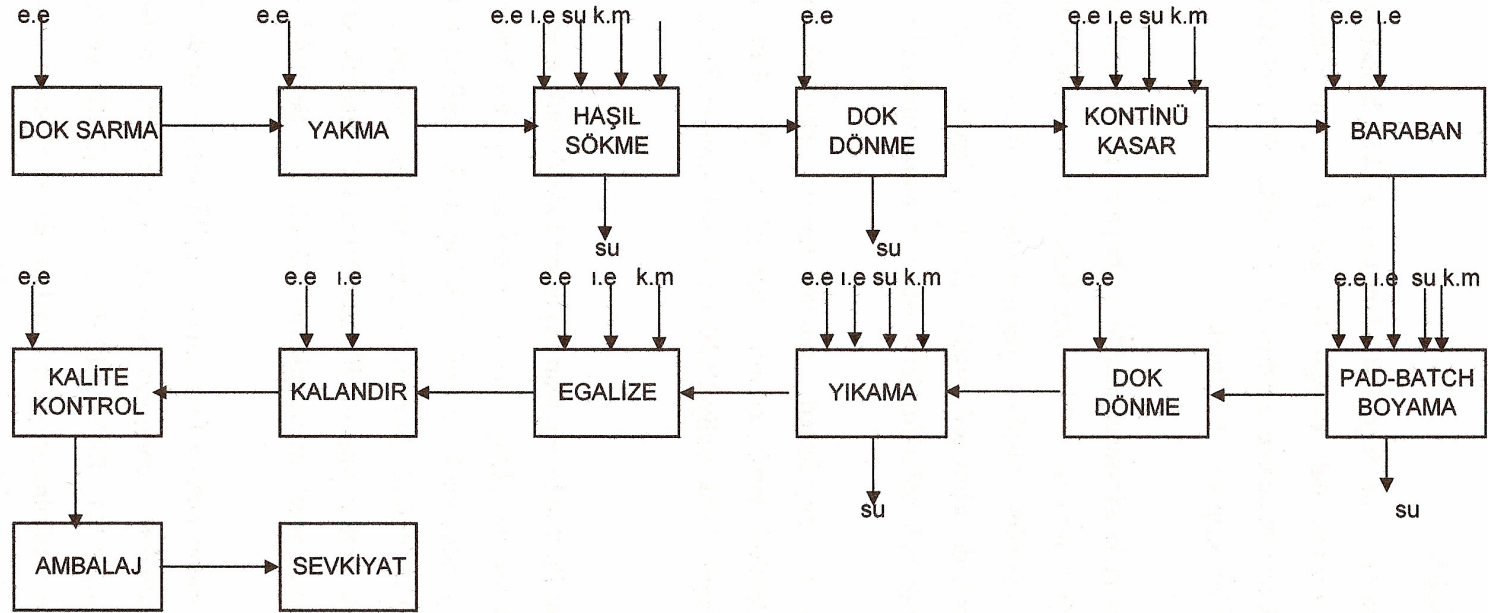
EK VI Açık En Beyazlatma-Bez



e.e: elektrik enerjisi
 i.e: ısı enerjisi
 k.m: kimyasal madde
 b.m: boyarmadde

Açık en beyazlatma-bez

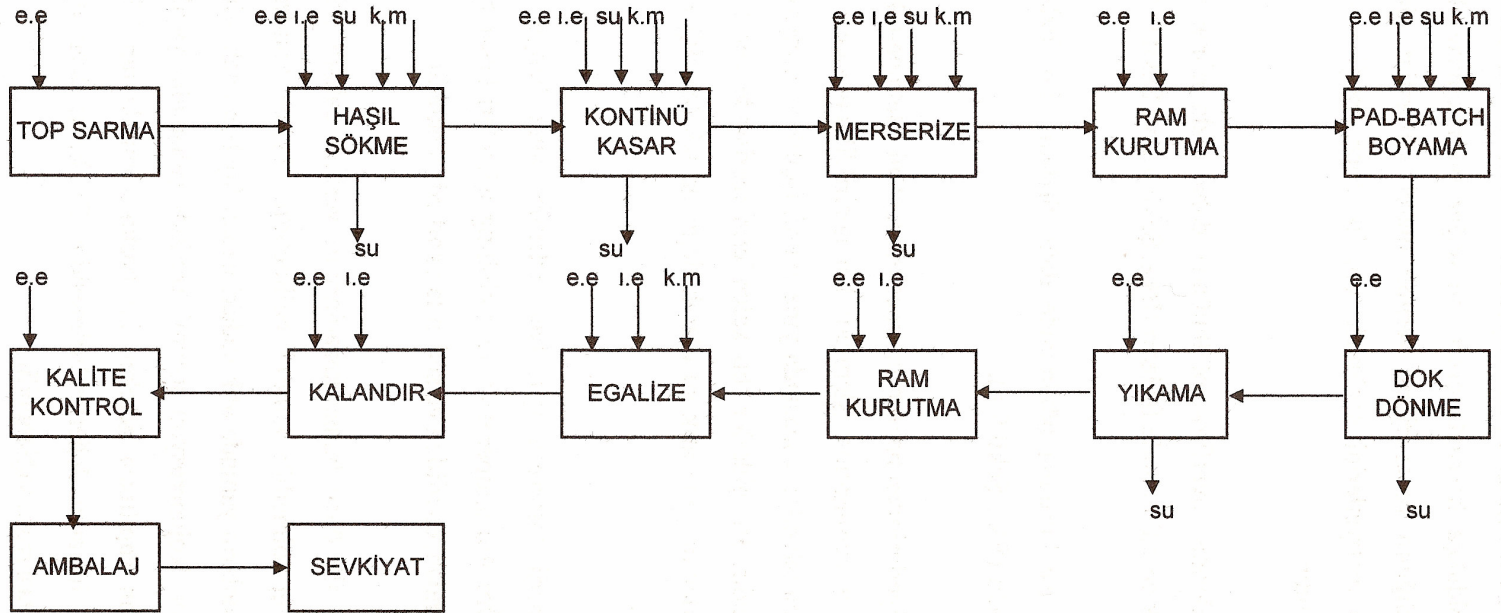
EK VII Açık En Boyama- Bez



e.e: elektrik enerjisi
 i.e: ısı enerjisi
 k.m: kimyasal madde
 b.m: boyarmadde

Açık en boyama-bez

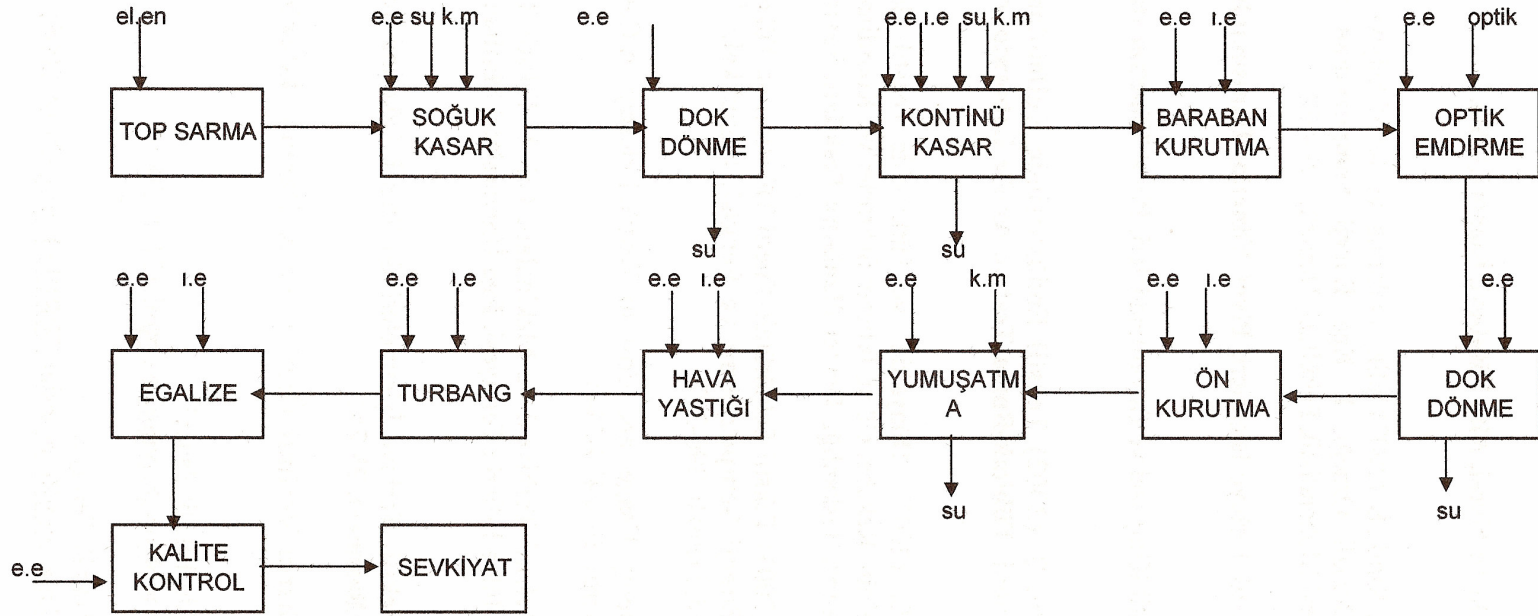
EK VIII Açık En Boyama- Saten



e.e: elektrik enerjisi
 i.e: ısı enerjisi
 k.m: kimyasal madde
 b.m: boyarmadde

açık en boyama-saten

EK IX Açık En Beyazlatma-Kadife



e.e: elektrik enerjisi
 i.e: ısı enerjisi
 k.m: kimyasal madde
 b.m: boyarmadde

Açık en beyazlatma-kadife

EK X Tekstil fabrikasındaki bazı birimlerin ve makinaların elektrik sarfiyat tablosu

| MAKİNA | Güç,kW |
|---------------------|--------|
| KOMPRASÖRLER | 450,00 |
| KAZAN DAİRESİ | 400,00 |
| ARITMA-SU TASFİYE | 150,00 |
| RAM-3 | 118,00 |
| RAM-2 | 106,00 |
| MERSERİZE | 81,00 |
| RAM-1 | 81,00 |
| H.YASTIĞI | 60,00 |
| KONTİNÜ KASAR | 56,00 |
| TURBANG | 50,00 |
| ŞARDON | 44,00 |
| KIZGIN YAĞ | 32,00 |
| O.FLOW 19 NOLU MAK. | 32,00 |
| SANTRAFÜJ | 22,00 |
| YAKMA | 21,00 |
| O.FLOW 7 NOLU MAK. | 16,00 |
| LABORATUAR | 15,00 |
| O.FLOW 3 NOLU MAK. | 15,00 |
| P.BATCH | 15,00 |
| O.FLOW 8 NOLU MAK. | 13,00 |
| O.FLOW 16 NOLU MAK. | 12,00 |
| O.FLOW 17 NOLU MAK. | 11,00 |
| O.FLOW 5 NOLU MAK. | 11,00 |
| FULAR | 9,00 |
| O.FLOW 18 NOLU MAK. | 9,00 |
| O.FLOW 4 NOLU MAK. | 9,00 |
| KALANDER | 8,00 |
| TAMBUR | 8,00 |
| HAM DEPO | 7,00 |
| K.KONTROL | 7,00 |
| BALON SIKMA | 6,00 |
| KATLAMA | 6,00 |
| O.FLOW 6 NOLU MAK. | 6,00 |

| | |
|---------------------|------|
| HALAT AÇMA | 5,50 |
| O.FLOW 12 NOLU MAK. | 5,00 |
| S.KASAR | 5,00 |
| O.FLOW 14 NOLU MAK. | 4,00 |
| BARABAN | 3,50 |
| O.FLOW 15 NOLU MAK. | 3,50 |
| O.FLOW 9 NOLU MAK. | 3,00 |
| ÜTÜ | 3,00 |
| O.FLOW 11 NOLU MAK. | 2,50 |
| O.FLOW 1 NOLU MAK. | 2,00 |
| O.FLOW 2 NOLU MAK. | 2,00 |
| O.FLOW 13 NOLU MAK. | 1,50 |

EK XI Boyhanede kullanılan kimyasal maddeler ve kullanım oranları

| MADDE İSMİ | TÜRÜ | KULLANILDIĞI YER ve KULLANIM MİKTARI* | | | | |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|------------|-------------|-------------|
| | | O.W BEYAZ | O.W RENKLİ | A.EN BEYAZ | A.EN RENKLİ | A.EN YIKAMA |
| Anhidrit Sülfat | Renklerin dolgun. | | 10-20-30-40-80 | | | |
| Tuz | Renklerin dolgun. | | 10-20-30-40-50-60 | | | |
| Aktud PR | Soldurma | | 2-6 | | | |
| Sod. Hidrosülfid | Soldurma | 1 | 1 | | | |
| Sod. Hipoklorit | Soldurma | | 5-7 | | | 5 |
| Antisil Conz | İyon tutucu (O.W) | | 0,4 | | | |
| Verolan NCB | İyon tutucu (K.K) | | | 1 | 1 | |
| Texquest QS | İyon tutucu (O.W) | 0,5 | 0,5 | | | |
| Securon 110 | İyon tutucu (açık en) | | | 2 | 1 | |
| Blanchophor BA | Toz optik | 1 | | | | |
| Optik BA | Toz optik | 1,28 | | | | |
| Optik CO | Toz optik | 0,368 | | 1,5 | | |
| Enbrite BTMN-5 | Sıvı optik | | | | 5-8 | |
| Enbrite CN 9 | Sıvı optik | 6-6,9 | | | | |
| Setafor CA-SP | Sıvı optik (polyester) | 2,4 | | | | |
| Dispersan PNG | Dispergator | | 0,5-1 | | | |
| Densol HN | Sabun | | 2 | | | |
| Exoline 1025 | Sabun | | 0,5-1 | | | |
| Hidroksi clean | Sabun | | 0,5-1 | | | |
| Endiazym WTS | Haşıl enzimi | 0,7 | 1 | 5 | 5 | |
| Redoparze AFT | Antiperoksit enzimi | 0,02 | 0,02 | | | |
| Roglyr Bio 1537 | Antipiling enzimi | 0,3 | 0,3 | | | |
| Ersoft N | Beyaz yumuşatıcı | 2-3 g/kg | | | | |
| Ersoft SE-110 | Renkli yumuşatıcı | | 2-3 g/kg | | | |
| Mersoft KRM | Renkli yumuşatıcı | | | | 10-30 | 10-30 |
| Mersoft NRM | Beyaz yumuşatıcı | | | 10-30 | | 10-30 |
| Rucofin HES | Hid. Silikon yumuşatıcı | 1-2-4-5 | 1-2-4-5 | 10-30 | 10-30 | |
| Prosil 3505 | Hidrofil yumuşatıcı | 1-2-4-5 | 1-2-4-5 | 10-30 | 10-30 | |
| Roma silikon | Silikon yumuşatıcı | | 1-2 | 10-30 | 10-30 | 10-30 |
| Prosil 1501 | Silikon yumuşatıcı | | 1-2 | 10-30 | 10-30 | 10-30 |
| Fixapret ECO | Çekmezlik apresi | | | 60-100 | 60-100 | |
| Mag. klorür | Apres maddesi | | | 15-20 | 15-20 | |
| Repellan Neu | Çekmezlik apresi | | | 20 | 20 | |
| Prodotto 423 | Sert apre | | | 12 | 12 | |
| Formik asit %80 | Asit | 0,5-0,625-1 | 0,5-0,625-1 | | | |
| Genacid BUF | Nötr asit | 0,5 | 0,5-2 | | | |
| Okzalik asit | Küf söktücü | 1 | 1 | | | |
| Hidrojen peroksit | Kasar maddesi | 8 | 1-2 | 35-50 | 30-40-50 | |
| Kostik | Kasar maddesi | 7 | 4 | 20-30 | 25-30 | |
| Indesol E50 | Toz fiksator | | 0,3 | | | |
| Megafix FFR | Sıvı fiksator | | 0,3 | | 10-30 | |
| Rottawet 1410 | Islatıcı (Pad-batch) | | | | 2 | |
| Cibaflow PAD | Islatıcı (Pad-batch) | | | | 2 | |
| Rucogen DNT | Islatıcı (K.K) | | | 3-4 | 3-4 | |
| Cottochlorin | Islatıcı (açık en) | | | 3 | 3 | |
| Texwet TR-D | Islatıcı (O.W) | 0,5 | 0,5 | | | |
| Silikat | Fiske maddesi | | | | 50-90 | |
| Soda | Fiske maddesi | 6 | 10-20 | | | |
| Rucostab OKB | Stabilizatör (K.K) | | | 4 | 4 | |
| Stabilol ZM | Stabilizatör (K.K) | | | 7 | 5 | |
| Chembleach 301 | Kombine kasar mad. | 1 | 2 | | | |
| NewEkosoft HBK | Gramaj artırıcı | | 10 | | | |
| Descavin KC | Kırık önleyici | | 1 | | | |
| Ersol SKB | Köpük kesici | 0,3 | 0,3 | | | |
| Setalan DL | Yağ söktücü | 1 | 0,5-1 | | | |
| Rucofil MEN | Şardon emisyonu | | | 60 | 60 | |

* Kullanım miktarının birimi belirtilmeyenler g/lt cinsindedir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı : Fatma ÖCAL
Ana Adı : Rukiye
Baba Adı : Osman
Doğum yeri ve tarihi : Isparta-1977
Lisans Eğitimi : Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Mühendisliği (1999 mezunu)
Yabancı Dil : İyi derecede İngilizce, az derecede Almanca
Mesleki Faaliyetler: : 1999-2001 yılları arasında vekil olarak İngilizce Öğretmenliği, 2001-2003 arasında Dülgeroğlu Tekstil Fabrikasında boyahane sorumlusu, 2003-2005 arasında AFZ Tekstil'de Ar-Ge sorumlusu, 2005 Ekim ayından itibaren COE Grup Ltd. Şti.'de biodizelle ilgili çalışma