

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAZILIM TABANLI ÜRETİM OTOMASYONU
VE BİR TEKSTİL FİRMASINDAKİ UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Endüstri Müh. Mehmet KILIÇ

Anabilim Dalı: Endüstri Mühendisliği

Danışman: Prof.Dr. Zerrin ALADAĞ

KOCAELİ, 2006

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAZILIM TABANLI ÜRETİM OTOMASYONU
VE BİR TEKSTİL FİRMASINDAKİ UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

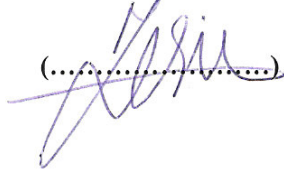
Endüstri Müh. Mehmet KILIÇ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 16 Haziran 2006

Tezin Savunulduğu Tarih: 25 Temmuz 2006

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Zerrin ALADAĞ

(.....)


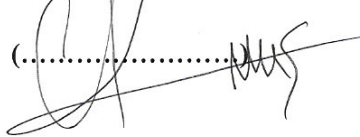
Üye

Yrd. Doç. Dr. Kasım BAYNAL

(.....)


Üye

Yrd. Doç. Dr. Cemalettin KUBAT

(.....)


KOCAELİ, 2006

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

20. yüzyılın 2. çeyreğinde başlayan ve günümüze kadar başdöndürücü bir hızla gelişen teknolojik çalışmalar, özellikle mekanik, elektrik, elektronik ve bilişim alanlarında çok önemli mesafeler katetmiştir.

Bu teknolojik gelişmeler doğrultusunda ekonomik ve toplumsal değişimler sözkonusu olmuştur. Özellikle sanayi sektöründe artan ve globalleşen rekabet koşulları sonucunda kalite, maliyet, üretim, verimlilik ve müşteri ilişkileri konularında çok önemli süreçler yaşanmış, bu süreçler sonucunda teknoloji ve bilişim ağırlıklı yatırımlar yapılmış ve yeni stratejiler geliştirilmiştir.

Hemen hemen her alanda karşımıza çıkan otomasyon kavramı ve otomasyon sistemleri, ülkemizde de önem kazanmış ve bu doğrultuda sanayi sektöründen üniversitelere kadar birçok kamu kurum ve kuruluşlarında gerek kuramsal gerekse uygulamalı olarak gündemdeki hakettiği yeri almaya başlamıştır. Bu amaçla üniversiteler, enstitüler ve araştırma kuruluşları tarafından seminerler, kongreler, fuarlar düzenlenmekte iken reel sektör (endüstriyel üretim ve hizmet sektörleri) tarafından da çok önemli boyutlarda mali yatırımlar yapılmaktadır.

Bu doğrultuda yaşanan bütün bu gelişmeleri dikkate aldığımızda, bir Endüstri Mühendisi olarak otomasyon konusunu ve fiili bir uygulamasını tez konusu olarak hazırlamakta yarar gördüğümü belirtmeliyim. Hazırladığım bu çalışmanın otomasyon konusunda çalışma yapan kişi, kuruluş ve ülkemize yararlı olmasını diliyorum.

Bu çalışmanın hazırlanmasında beni teşvik eden ve teknik katkıları ile yönlendiren çok değerli hocam, tez danışmanım Sn. Prof. Dr. Zerrin ALADAĞ'a (KOÜ.M.F.), yardımlarını gördüğüm Sn. Yrd. Doç. Dr. Kasım BAYNAL'a (KOÜ.M.F.), özellikle uygulama aşamalarında her türlü yardım ve desteklerini gördüğüm Nil Örne A.Ş. Genel Koordinatörü Sn. Aydın AKBIYIK'a, Nil Örne A.Ş. Bilgi İşlem Sorumlusu Sn. F. Şafak KURTOĞLU'na, ayrıca kaynak eserlerin sağlanmasında her türlü kolaylığı gösteren ve yardımcı olan Kocaeli Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi kütüphane yöneticilerine en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR..... | i |
| İÇİNDEKİLER..... | ii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | iv |
| TABLolar DİZİNİ..... | vi |
| SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR..... | vii |
| ÖZET | viii |
| ABSTRACT | ix |
| BÖLÜM 1. GİRİŞ | 1 |
| BÖLÜM 2. OTOMASYON VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ PROGRAMLAR..... | 4 |
| 2.1. Otomasyon Kavramı | 5 |
| 2.2. Otomasyon ve Kontrol Teknolojileri | 8 |
| 2.2.1. Yazılım ve ağ teknolojileri | 9 |
| 2.2.2. Endüstriyel otomasyon | 11 |
| 2.2.3. Makina otomasyonu | 15 |
| 2.2.4. Bina otomasyonu..... | 16 |
| 2.2.5. Kontrol teknolojileri..... | 16 |
| 2.3. CAD/CAM/CIM | 19 |
| 2.3.1. CAD (Computer Aided Design): Bilgisayar destekli tasarım | 19 |
| 2.3.2. CAM (Computer Aided Manufacturing): Bilgisayar destekli üretim..... | 24 |
| 2.3.3. CIM (Computer Integrated Manufacturing): Bilgisayar tümleşik üretim | 25 |
| BÖLÜM 3. OTOMASYON VE ERP..... | 31 |
| 3.1.1. MRP (Material Requirements Planning); Malzeme ihtiyaç planlaması..... | 33 |
| 3.1.2. MRPI-II (Manufacturing Resources Planning); İmalat kaynakları planlaması | 35 |
| 3.1.3. ERP (Enterprise Resources Planning); Kurumsal kaynak planlaması..... | 37 |
| 3.1.3.1. ERP kavramı ve ERP seçim süreci | 37 |
| 3.1.4. ERP sisteminin firmalara/işletmelere sağladığı yararlar | 43 |
| BÖLÜM 4. OTOMASYON VE KALİTE GÜVENCE..... | 46 |
| 4.1. Süreçler ve Süreç İyileştirme Çalışmaları | 47 |
| 4.2. İzlenebilirlik..... | 50 |
| 4.3. Kalite Kayıtları | 53 |
| BÖLÜM 5. YAZILIM TABANLI ÜRETİM OTOMASYONU VE BİR TEKSTİL FİRMASINDAKİ UYGULAMASI | 55 |
| 5.1. Otomasyon Projesinin Amacı ve Uygulama Aşamaları..... | 55 |
| 5.1.1. Projenin kapsamı, amacı..... | 56 |
| 5.1.2. Proje organizasyonu | 56 |
| 5.1.3. Çalışma planı | 57 |
| 5.2. Ön Hazırlık Aşamaları | 58 |
| 5.2.1. Süreçlerin belirlenmesi..... | 58 |
| 5.2.2. Yerleşim planları..... | 67 |
| 5.3. Yazılım ve Donanım İhtiyaçları | 70 |
| 5.3.1. Yazılım ihtiyaçları..... | 70 |

| | |
|--|-----|
| 5.3.2. TexPROD program modüllerinin tanıtılması | 70 |
| 5.3.3. Donanım İhtiyaçları | 82 |
| 5.4. Kodlama sistemi | 86 |
| 5.5. Temel Parametrelerin Belirlenmesi ve Sisteme Tanıtılması | 88 |
| 5.6. İnsan Kaynakları ve Eğitim | 98 |
| 5.7. Otomasyon Programı ve Rapor İhtiyaçları..... | 99 |
| 5.7.1. Programlama ve SQL (Structured Query Language: Yapısal Programlama Dili)..... | 100 |
| 5.7.2. SQL komutları ve SQL kodları ile üretilen raporlar | 101 |
| 5.8. Otomasyon Projesi Öncesi ve Sonrası | 107 |
| 5.8.1 Gelişim süreci ve istatistikler..... | 108 |
| BÖLÜM 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... | 118 |
| KAYNAKLAR..... | 128 |
| EK-A | 131 |
| EK-B | 133 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 138 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|-----|
| Şekil 2.1: Hücre düzeyinde otomasyon hiyerarşisi..... | 15 |
| Şekil 2.2: Kontrol ve otomatik kontrol sistemleri | 17 |
| Şekil 2.3: CAD yapısındaki değişimin şematik gösterimi | 21 |
| Şekil 2.4: CAD/CAM'in tarihsel gelişimi..... | 22 |
| Şekil 2.5: Tasarım, planlama ve imalatın tarihsel süreç içinde gelişimi..... | 26 |
| Şekil 2.6: Fabrika otomasyon sistemi yapısı..... | 27 |
| Şekil 2.7: Fabrika fonksiyonları ile ilgili bilgisayar desteği kavramları: CIM'in yapısı | 28 |
| Şekil 3.1: ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) gelişim süreci ve kapsama alanı | 33 |
| Şekil 5.1: Süreç hazırlama talimatı..... | 61 |
| Şekil 5.2: Üretim planlama süreci | 62 |
| Şekil 5.3: Open-End iplik üretim süreci | 63 |
| Şekil 5.4: Örgü üretim süreci | 64 |
| Şekil 5.5: Büküm iplik üretim süreci | 65 |
| Şekil 5.6: Depo, hammadde, iplik ve kumaş süreci..... | 66 |
| Şekil 5.7: Örgü işletmesi yerleşim planı | 67 |
| Şekil 5.8: Open-end iplik işletmesi yerleşim planı..... | 68 |
| Şekil 5.9: Ofis yerleşim planları (üst kat ve alt kat) | 68 |
| Şekil 5.10: Boya-apre işletmesi yerleşim planı | 69 |
| Şekil 5.11.a: TexPROD ana modüller..... | 72 |
| Şekil 5.11.b: TexPROD işletme modülleri | 72 |
| Şekil 5.12: Genel bilgiler modülü arayüzü; Makina ekleme/değiştirme ekranı..... | 73 |
| Şekil 5.13: Sipariş modülü arayüzü; Sipariş giriş ekranı (mevcut siparişler) | 74 |
| Şekil 5.14: Sipariş modülü arayüzü; Sipariş giriş ekranı1 | 75 |
| Şekil 5.15: Stok modülü arayüzü; Yedek parçalar ve işletme malzemeleri stok tanımı giriş ekranı..... | 76 |
| Şekil 5.16: Stok modülü arayüzü; Stok giriş-çıkış (hareket) ekranı..... | 77 |
| Şekil 5.17: Planlama modülü arayüzü; Hambez siparişleri | 78 |
| Şekil 5.18: Planlanmış sipariş föyü (refakat kartı) | 78 |
| Şekil 5.19: Satınalma modülü arayüzü; Mevcut satınalma siparişleri ve sipariş giriş ekranı..... | 81 |
| Şekil 5.20: Nil Örme A.Ş. İplik kaliteleri kodlama kalıpları | 87 |
| Şekil 5.21: Nil Örme A.Ş. Hambez kaliteleri kodlama kalıpları..... | 87 |
| Şekil 5.22: Nil Örme A.Ş. Kumaş kaliteleri kodlama kalıpları..... | 87 |
| Şekil 5.23: Örgü üretim raporu..... | 102 |
| Şekil 5.24: Ham iplik stok raporu..... | 105 |
| Şekil 5.25: Raporlama arayüzü ana sayfa1; Modüller | 112 |
| Şekil 5.26: Raporlama arayüzü ; İplik modülü..... | 112 |
| Şekil 5.27: Raporlama arayüzü ; Örgü modülü..... | 113 |
| Şekil 5.28: Raporlama arayüzü ; Boya-Apre modülü..... | 114 |
| Şekil 5.29: Raporlama arayüzü ; Ortak raporlar modülü | 114 |
| Şekil 5.30: Raporlama arayüzü ; Pazarlama modülü..... | 115 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 5.31: Raporlama arayüzü ; Kalite kontrol modülü | 115 |
| Şekil 6.1: Alınan sipariş miktarları (aylık)..... | 119 |
| Şekil 6.2: Sevkedilen sipariş miktarları (aylık) | 120 |
| Şekil 6.3: Örgü üretimi 2005 son 3 ay ve 2006 ilk 3 ay | 121 |
| Şekil 6.4: Boyahane üretimi 2005 son 3 ay ve 2006 ilk 3 ay | 121 |
| Şekil 6.5: Örgü işletmesi ortalama sipariş miktar dağılımları 2006 ilk 3 ay..... | 122 |
| Şekil 6.6: Boyahane iç–dış tamir miktar dağılımları 2006 ilk 3 ay | 122 |
| Şekil 6.7: Boyahane tamir miktarlarının üretime oranı 2006 ilk 3 ay | 123 |
| Şekil 6.8: Örgü üretimi 2005 ilk 3 ay ve 2006 ilk 3 ay karşılaştırması | 123 |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|--|-----|
| Tablo 5.1: Otomasyon projesi hazırlık ve kurulum aşamaları | 57 |
| Tablo 5.2: Nil Örne A.Ş. süreç listesi | 59 |
| Tablo 5.3: TexPROD modülleri tablosu | 71 |
| Tablo 5.4: Nil Örne A.Ş. mevcut ve ihtiyaç duyulan donanım tablosu..... | 85 |
| Tablo 5.5: Nil Örne A.Ş. ihtiyaç duyulan donanım tablosu (özet)..... | 86 |
| Tablo 5.6.a: İplik kalitelerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması..... | 89 |
| Tablo 5.6.b: İplik Fiziksel Özellikleri..... | 90 |
| Tablo 5.7: Ham kumaş kalitelerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması..... | 90 |
| Tablo 5.8.a: Makina parkurunun belirlenmesi ve sisteme tanıtılması (Örgü)..... | 91 |
| Tablo 5.8.b: Makina parkurunun belirlenmesi ve sisteme tanıtılması (Boya-Apre) .. | 92 |
| Tablo 5.9: Yedek parçaların belirlenmesi ve sisteme tanıtılması..... | 92 |
| Tablo 5.10: İşletme malzemelerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması..... | 93 |
| Tablo 5.11: Depoların belirlenmesi ve sisteme tanıtılması..... | 93 |
| Tablo 5.12: Çalışılan firmaların belirlenmesi ve sisteme tanıtılması | 94 |
| Tablo 5.13: Duruş çeşitlerinin (arıza vb) belirlenmesi ve sisteme tanıtılması..... | 95 |
| Tablo 5.14: Personel kodlarının belirlenmesi ve sisteme tanıtılması | 95 |
| Tablo 5.15: Maliyet (üretim) merkezlerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması | 96 |
| Tablo 5.16: Kalite kontrol hata türleri | 96 |
| Tablo 5.17: Sipariş iptal nedenleri..... | 97 |
| Tablo 5.18: Vardiyaların sisteme tanıtılması | 98 |
| Tablo 5.19: Nil Örne A.Ş. rapor listesi | 106 |
| Tablo 5.20: Otomasyon öncesi/sonrası etkinlik kıyaslaması | 108 |
| Tablo 5.21: Nil Örne A.Ş. otomasyon gelişim süreci; kuruluşundan günümüze..... | 109 |
| Tablo 5.22: Nil Örne A.Ş. raporlama süreci | 110 |
| Tablo 5.23: Nil Örne A.Ş. kadro durum tablosu (otomasyon öncesi/sonrası) | 111 |

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

| | |
|---------|--|
| Bkz. | : Bakınız |
| CAD | : Computer Aided Design (BDT: Bilgisayar Destekli Tasarım) |
| CADD | : Computer Aided Design and Drafting (BDTÇ: Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim) |
| CAM | : Computer Aided Manufacturing (BDÜ: Bilgisayar Destekli Üretim) |
| CAPP | : Computer Aided Proses Planning (BDSP: Bilgisayar Destekli Süreç Planlama) |
| CIM | : Computer Integrated Manufacturing (BTÜ: Bilgisayar Tümüleşik Üretim) |
| CNC | : Computerised Numerical Control (Bilgisayarlı Sayısal Kontrol) |
| ERP | : Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlaması) |
| FBE | : Fen Bilimleri Enstitüsü |
| FAS | : Fleksible Assembly Systems (Esnek Montaj Sistemleri) |
| FMC | : Fleksible Manufacturing Cell (Esnek İmalat Hücresi) |
| FMS | : Fleksible Manufacturing Systems (Esnek İmalat Sistemleri) |
| FAS | : Fleksible Assembly Systems (Esnek Montaj Sistemleri) |
| HUB | : Ağ sistemi (network) üzerinde birden fazla kullanıcının bulunduğu noktalarda iletişim ve çalışma hızının daha sağlıklı gerçekleşmesini sağlamak amacıyla bu kullanıcıları bir istasyonda toplayan cihaz. |
| JIT | : Just in time; tam zamanında (anında üretim/proses için kullanılan bir kavramdır.) |
| KOBİ | : Küçük ve orta büyüklükteki işletmeler |
| KOÜ | : Kocaeli Üniversitesi |
| LAN | : Local Area Network; Sınırlı bir alanda (Firma, fabrika, bina vb.) iletişim sağlayan yerel (local) ağ sistemi (intranet). |
| MAP | : Manufacturing Automation Protocol (İmalat otomasyon protokolü) |
| MPM | : Milli Produktivite Merkezi |
| MRP | : Materials Resource Planning (Malzeme Kaynakları Planlaması) |
| MRPI-II | : Manufacturing Resource Planning (İmalat Kaynakları Planlaması) |
| NC | : Numerical Control (Sayısal Kontrol) |
| PLC | : Programmable Logic Kontroller (Programlanabilir Sayısal Kontrolör) |
| s. | : Sayfa |
| SCADA | : Supervisory Control and Data Acquisition |
| SQL | : Structure Query Language (Yapısal Programlama Dili) |
| TexPROD | : Tekstil Üretim Sistemi yazılım programı |
| TSE | : Türk Standartları Enstitüsü |
| vb. | : Ve benzerleri |
| vd. | : Ve diğerleri |
| WAN | : World Area Network; Küresel iletişimi sağlayan ağ sistemi (internet) |

YAZILIM TABANLI ÜRETİM OTOMASYONU VE BİR TEKSTİL FİRMASINDAKİ UYGULAMASI

Mehmet KILIÇ

Anahtar Kelimeler: Otomasyon, ERP, Kalite Güvence, SQL

Özet: Güncel ve yaygın olan otomasyon kavramı hemen hemen her alanda kendini göstermektedir. Geçmişte sadece üretim ve sanayi alanında, sözkonusu olan otomasyon günümüzde en küçük yapı birimlerinden (cep telefonları, cep bilgisayarları, garaj kapıları) en büyük yapı birimlerine (fabrikalar, binalar ve şehirler) kadar kullanım alanı bulmaktadır.

Tezin ana temasını oluşturan “Yazılım tabanlı üretim otomasyonu ve bir tekstil firmasındaki uygulaması” konusu ile bağlantılı bütün konular da dikkate alınarak detaylı bir şekilde incelenmiş ve bu kapsamda; Otomasyon, CAD, CAM, CIM, MRPI-II, ERP, Kalite Güvence, SQL ve sözkonusu tekstil firmasındaki fiili uygulama aşamaları ele alınmıştır.

Uygulama aşamasında, yazılım ve donanım ihtiyaçları, program seçimi, yerleşim planları, süreçler, kodlama sistemleri, temel parametrelerin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması, raporlar ve SQL kodları anlatılmıştır. Seçilmiş olan yazılım programı ve arayüzleri, programın etkin hale getirilmesi için kullanılacak olan ve sisteme girilmesi zorunlu olan temel parametreler örnek tablolar halinde ortaya konmuştur.

Yazılım tabanlı üretim otomasyonu ve bir tekstil firmasındaki uygulamasında; Bir siparişin alınmasından müşteriye teslimine kadar olan süreçteki bütün ara süreçler ele alınmaktadır. Sipariş, stok yönetimi, planlama, sevkiyat, maliyet ve raporlama konuları detaylı olarak anlatılmıştır.

PRODUCTION AUTOMATION BASED ON SOFTWARE AND THE PRACTICE OF AN TEXTILE FIRM

Mehmet KILIÇ

Keywords: Automation, ERP, Quality Assurance, SQL

Abstract: The automation concept, which is very popular nowadays, can be seen in different areas. In the past, the automation was valid in only production and industry, but today it is used in a wide range of production facilities from the smallest structure units (GSM, notebooks, garage doors) to the biggest structure units (factories, construction, cities).

"Production Automation based on software and the Practice of an Textile Firm" and the related items are studied in detail in this thesis. In this context, automation, CAD, CAM, MRP-II, ERP, Quality Assurance, SQL and the practices in this textile firm are explained.

In the practice section, the needs of hardware and software, selection of the programme, allocation plans, flow charts, the coding systems, deciding on basic parameters and adjusting them to the system, report and SQL codes are explained. The selected software programme and interfaces and the basic parameters which should be entered to the system and used to make the programme active are shown as sample tables.

In this thesis the main processes in the textile firm beginning from the order of the consumer to the deliver of the product are discussed in detail. The topics of order, stock management, planning, transportation, cost and reporting are explained.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojinin geldiği noktayı analiz ettiğimiz zaman arka planda özellikle mekanik, elektronik, bilişim ve yönetim tekniklerindeki gelişmeleri görmekteyiz. Bütün bu unsurları bir araya getirdiğimiz zaman karşımıza modern yönetim-üretim teknikleri çıkmaktadır. Bu tekniklerin tasarlanması ve uygulama süreçlerinin simülasyonu için özellikle sistem mühendisliği çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Gerek üretim gerekse yönetim sistemlerinin kurulması ve entegre edilmesi için yapılan çalışmalar, sanayi ve hizmet sektörü (firmalar) için bir ihtiyaç olmanın ötesinde zorunluluk haline gelmiştir. Bu zorunluluğu yerine getirmek için firmalar ancak önemli yatırımlar yaparak küresel rekabetin getirdiği zorluklarla başa çıkabilir ve bu yarışta geride kalmayarak ileriye doğru yaşam mücadelesine devam edebilirler.

Otomasyon sisteminin kurulmasında amaçlanan hedefleri; sipariş takibi, üretim izlenebilirliği, ortak bir veri tabanının oluşması, hızlı, güncel ve sağlıklı iletişim kanallarının kurulması, bilginin güvenilirliği ve paylaşılması olarak dikkate alacak olursak konunun önemini ve amacını daha iyi kavramış oluruz.

Yazılım tabanlı üretim otomasyonu ve bir tekstil firmasındaki uygulaması başlığını taşıyan bu tezde mümkün olduğunca otomasyon kavramıyla ve konusuyla doğrudan veya dolaylı ilgili olabilecek kavram ve konular, bölümler ve alt bölümler halinde ele alınarak anlatılmaya çalışılmıştır. Tezin ana konusunu oluşturan “Yazılım tabanlı üretim otomasyonu ve bir tekstil firmasındaki uygulaması” bölümünde imkanlar ölçüsünde yazılım programı modülleri, ara yüzleri, uygulama aşamaları ve yararları somut örneklerle anlatılmaya çalışılmıştır.

Tezin hazırlanmasında uygulanan yöntem; İlk aşamada tezin ana konusuyla birinci derecede ilgili olabilecek konular tesbit edilmiştir. İkinci aşamada tezin bütünü oluşturulan her bölüm başlı başına bir tez konusu olarak ele alınıp ayrı ayrı dosyalar

halinde hazırlanmıştır. Daha sonraki aşamada bölümler arasındaki ilişki dikkate alınarak bir bütünün parçalarının bir araya getirilmesindeki hassasiyetle tümevarım mantığıyla tezin ana iskeleti oluşturulmuştur. Tezin oluşturulması sürecinde gerek yerli, gerekse yabancı, kaynaklardan yararlanılmış olup ayrıca internet üzerinden çeşitli kaynakların elde edilmesi ve kullanılması da sözkonusu olmuştur. Yararlanılan kaynakların detayları tezin kaynakları kısmında belirtilmiş olup; bazı kaynaklardan doğrudan yararlanılmış, bazılarında dolaylı, bir kısmından ise sadece biçim ve fikir edinilmesi noktasında yararlanılmıştır.

Tezin bu bölümü dışındaki diğer bölümlerin kapsamı aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Bölüm 2’de otomasyon kavramı, tanımı, tarihsel gelişimi, çeşitleri ve bilgisayar destekli uygulamalar (CAD, CAM, CIM) ele alınmış ve ana hatlarıyla anlatılmaya çalışılmıştır.

Bölüm 3’de Otomasyon ve ERP konusu birlikte ele alınmıştır. Bu bölümde otomasyon ve Erp arasındaki bağ veya bütünleşme tarihsel süreçle birlikte alt başlıklarıyla (MRP, MRPI-II, ERP) anlatılmıştır.

Bölüm 4’de Otomasyon ve Kalite Güvence konuları ve birbirleriyle olan ilişkileri özet bir şekilde anlatılmıştır. Bu bölümde özellikle izlenebilirlik, kalite kayıtları ve süreçler açısından otomasyon ve Kalite Güvence ilişkisinin önemi vurgulanmıştır.

Bölüm 5’de otomasyon programının seçimi, kurulumu, yürütülmesi ve fiili uygulama aşamaları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Tezin en önemli bölümlerinden biri olan bu bölümde projenin uygulama aşamaları bütün ana hatlarıyla ortaya konulmuştur.

Bu bölümde aynı zamanda otomasyon programı ile birlikte oluşan veri tabanı ve bu veri tabanından elde edilecek raporlar örnekleriyle anlatılmıştır. Otomasyon programının kendi raporlama modüllerinden bağımsız olarak ihtiyaç duyulan ve kullanıcı taleplerine göre tasarlanmış raporlar ve yazılım kodları örnekleriyle ortaya konmuştur. Raporların oluşturulmasında SQL’den (Yapısal Programlama Dili) yararlanılmıştır. Ayrıca otomasyon projesinin öncesi ve sonrasında sağlanan gelişmeler kıyaslanarak istatistiksel verilerle ortaya konmuştur.

Bölüm 6'da otomasyon programının uygulama sonuçları, artıları, eksileri, gelinen aşama, bu aşamadan sonra izlenecek adımlar ve konuyla ilgili önerilerin kritikleri yapılmıştır.

BÖLÜM 2. OTOMASYON VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ PROGRAMLAR

1800'li yıllarda buhar devrimi ile başlayan sanayileşme süreci 1. ve 2. Dünya Savaşlarında özellikle askeri amaçlarla yapılan araştırma-geliştirme çalışmaları sonucunda farklı boyutlar kazanmıştır. Bu dönemde ilk bilgisayar yapılmış, iletişim için önemli telekomünikasyon yatırımları yapılmıştır. Savaş yıllarından sonraki 1950 ve 1960'lı yıllarda üretime dolayısıyla da tüketime yönelik sanayileşme çabaları yoğunluk kazanmaktadır. Bu yıllarda kütle üretimi ve kütle tüketimi ön plana çıkmıştır. 1970 ve 1980'li yıllarda ise ağırlıklı olarak kalite çalışmalarının yapıldığını görmekteyiz. Kalite çalışmalarıyla birlikte istatistiksel proses kontrolü, süreç analizleri ve iyileştirme çalışmaları da bu dönemde önem kazanmaya başlamıştır. 1990 ve 2000'li yıllara gelindiğinde ise Bilişim-Yönetim sistemlerine yönelik çalışmaları görmekteyiz. Teknolojik gelişmelerle birlikte kalite ve iyileştirme çalışmalarında anlayış ve yaklaşım stratejilerindeki köklü değişimler sonucunda bilişim-yönetim sistemlerinde de önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Antik Yunanca kökenli olan ve kelime anlamı kendinden komutlu (self dictated) anlamına gelen otomasyon kavramı ve/veya endüstriyel otomasyon kavramı geniş anlamda; endüstriyel makinelerin ve proseslerin kontrolünde insan faktörü yerine bilgisayarların kullanılmasıdır. Otomasyon, insanın manuel işlerinde kendisine yardımcı olacak makineler sağlaması, yani mekanizasyonun ötesinde bir aşamadır.

Dinamik bir sürecin işleyişinde insan unsurunun yerini alan ve/veya onun etkisini minimuma indirgeyen ve bu sürecin daha doğru, daha hızlı, daha emniyetli, daha etkin işlenmesini sağlayarak hayatımızı kolaylaştıran her türlü yazılım ve/veya donanımı bir otomasyon sistemi olarak kabul edebiliriz.

2.1. Otomasyon Kavramı

Otomasyon kavramı ilk kez Ford Motor şirketinde Del Harder tarafından kullanılmıştır. Harder otomatizasyon kavramını otomasyon olarak kısaltmış ve ilerleyen üretim prosesleri arasındaki parçaların otomatik olarak taşınmasını otomasyon olarak tanımlamıştır. İlk kullanımıyla birlikte geniş bir anlam ve daha büyük önem kazanmaya başlayan otomasyon kavramı Harder tarafından bütün üretim proseslerinin planlamasını kapsayan bir kavram olarak tanımlanmıştır. (Grabbe, 1957)

1952'de John Diebold Automation adlı kitabında otomasyon kavramını otomatik olarak yapılan bütün operasyon ve prosesler olarak belirtmiştir. 1954'ten itibaren kullanımı yaygınlaşan otomasyon kavramına ait birkaç tipik tanımlama aşağıdaki gibidir;

K. R. Geiser (General Electric): Otomasyon; İnsan yardımının herhangi bir şekilde minimum düzeyde kullanılmasıyla entegre bir mekanizmanın bir işi tamamlamasıdır. Milton H. Anonson (Instruments an Automation editörü): Otomasyon; Mekanik, hidrolik, elektronik ve elektrik aygıtlarının insansı çaba ve kararların yerini almasıdır.

Harold Martin (Polytechnique Instute): Otomasyon; İnsan enerjisi, beceri ve zekasının doğrudan kullanılmadığı, tamamıyla motor gücüyle çalışan entegre bir mekanizma tarafından bir işin yapılmasıdır.

Anonymous: Otomasyon; Bir proses probleminin otomatik olarak tanımlanması, değerlendirilmesi ve çözülmesidir.

Bazı tanımlar, otomasyonun amacına veya otomasyon felsefesine vurgu yapmaktadır. Örneğin, W. E. Brainard (Hughes Aircraft Company) otomasyonu şöyle tanımlar; Otomasyon, metal kesme işleminin yeni bir yöntemi değil, yeni bir imalat anlayışı, aynı zamanda çeşitli proseslerin kontrolüdür. Otomasyon; makinelerle kontrolün sağlandığı bir imalat tekniği ve tasarım felsefesidir. (Grabbe, 1957)

Literatürü incelediğimizde otomasyon kavramına yönelik sözkonusu şu tür tanımlamalar karşımıza çıkmaktadır;

1. Otomasyon; özdevinim, özedim.
2. Endüstride, yönetimde ve bilimsel işlerde insan aracılığı olmadan işlerin otomatik olarak yapılması.
3. Otomasyon; makinelerin veya bir fabrikanın otomatik tertibatla idare edilmesi.
4. Otomasyon; üretimin otomatik makinelerle yapılması.
5. Tümüyle sensörler, elektronik cihazlar ve bilgisayarlar tarafından kontrol edilen bir dizi makinanın üretim faaliyeti.
6. İnsan gücü yerine makinaların kullanılması.

Genel ve basit bir şekilde otomasyon; belirli bir ürün veya hizmetin kısmi veya tüm işlem süresi, hiç bir insan girişimi olmadan, başlangıç durumundan yararlı durumuna getirmek için makinaların, mekanizmaların, kontrol ve proseslerin birbirine bağlı, uyumlu bir şekilde çalışması yani entegrasyonudur. Bu entegrasyonda; mekanik, hidrolik, pnömomatik, elektronik ve elektrik elemanları yer almakta ve bunların yardımıyla otomasyon gerçekleştirilmektedir. Bununla beraber otomasyonda: sezgi elemanları (sensors), bilgisayar ve programlanabilen lojik kontrolleri (PLC) de kullanılmaktadır. Otomasyon esasen; Kontrol, Otomatik Kontrol, Nümerik Kontrol (NC) ve Bilgisayar Destekli Tasarım ve İmalat (CAD-CAM) gibi bilim dallarına dayanmaktadır. (Akkurt, 1997)

Yukarıdaki tanımlamaları ve otomasyon sistemlerinin günümüzde geldiği aşamayı dikkate aldığımızda otomasyon kavramı için daha yalın ve güncel bir tanımlama yapmamız yararlı olacaktır; Otomasyon; mekanik, elektrik, elektronik, bilgisayar donanım ve yazılımlarının sistem mühendisliği çalışmalarıyla tasarlanması, organizasyonu ve entegrasyonu sonucu gerçekleştirilen ürün ve/veya hizmet üretimindeki süreçlerin toplamıdır.

Bu tanımlara göre otomasyonun temel özellikleri şunlardır;

1. Süreçlerin bir kısmında veya tamamında insanın yerini alması. İnsan, proseslerin dışında bir tasarımcı, planlayıcı, gösterici ve bakımcı olarak yer alır, işleri ise makineler yapar.

2. Artan geribesleme işlemleri, otomasyon sistemlerinin ve operasyonlarının tasarımını hem teorik hem de teknik olarak kontrol etmektedir. Matematik bilimi yönetim ve endüstride vazgeçilmez bir araç olmaktadır.
3. İnsan yerine sensör, karar ve kompüter elemanlarının kullanımı ve daha akıllı makineler bir prosesin kontrol edilme kabiliyetini sağlamaktadır. Bilgisayar çok yaygın bir araç olmaktadır.
4. Otomasyon; İnsan, malzeme, makine, metod ve finansmanın birbirinden izole edilmiş bileşenler olarak değil bir kompleks serisi olarak ele alınan ve yeni gelişmelere, operasyonlara yol açan bir genel sistem olarak bir arada tutulmasıdır. Bu durum makine ve ürün tasarımı ve operasyon prosedürlerinde geleneksel tekniklerin aşılmasına, daha ileri tekniklerin kullanılmasına yol açar. (Grabbe, 1957)

Otomasyon süreçleri komple (tam otomasyon) olabileceği gibi kısmi de olabilir. Tam otomasyona lazer teknolojisi kullanılan süreçleri, demir çelik üretim süreçlerini, enerji santrallerini, petrokimya tesislerini ve nükleer tesislerdeki çalışmaları gösterebiliriz. Bu süreçlerde otomasyon konusunu ilgilendiren hemen hemen bütün faktörler yer alır; mekanik, elektronik, kontrol mekanizmaları, iletişim araçları, bilgisayar donanım ve yazılımları.

Kısmi Otomasyona ise bir iplik makinesinde kopan ipliği bağlayan robotu, dolan masuraların yerine boş masura besleyen robotu, iplik düzgünsüzlüğünü kontrol ederek homojen iplik üretilmesini sağlayan minik robotları (uster, splice) ve renk çalışmaları için boya laboratuvarlarında kullanılan pipetleme cihazlarını (renk çalışma cihazı) gösterebiliriz. Ayrıca boyama makinelerine boya ve kimyasal beslemesi yapan boya mutfakları da kısmi otomasyon esasına göre çalışmaktadır. Gerek tam otomasyon gerekse kısmi otomasyon sistemlerinin tamamında yazılım programlarından yararlanılmaktadır.

Otomasyonun en somut örneğinin endüstriyel robotlar olduğu söylenebilir. Bazı avantajları; tekrarlanabilirlik, sıkı kalite kontrol, savurganlığın azalması, iş sistemlerinin entegrasyonu, verimlilik artışı ve emeğe dayalı iş gücündeki azalmadır. Bazı dezavantajları ise; başlangıçtaki yüksek kurulum maliyeti ve bakım konusunda bağımlılığın artmasıdır.

20. yüzyılın ortalarına kadar otomasyon; basit şekilli parçaların üretimini otomatik olarak yapacak mekanik araçları kullanarak yıllarca küçük dar bir alanda varlığını sürdürmüştür. Ancak, otomasyon herhangi bir sıradaki işin yapılmasına imkan tanıyacak esnekliği olan bilgisayarların eklenmesiyle tamamen pratik bir kavram haline gelmiştir. Büyüklük (kapasite), fiyat ve gücün birleşimini gerektiren bilgisayarlar ilk kez 1960'lı yıllarda görünmeye başladılar ve bu yıllardan sonra iş montaj hatlarının ötesine geçecek duruma geldiler. Çoğunlukla PLCs olarak adlandırılan özel güçlendirilmiş bilgisayarlar, sensörler vasıtasıyla girdi ve çıktı akışının eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesi için kullanılırlar. Bu durum, makine veya proseslerin sıkı denetlenmesini sağlayan tam kontrollü eylemlere yol açar.

İnsan-makine ara birimleri iletişimde genellikle PLCs'leri kullanırlar. Örneğin, sıcaklık ve basıncın sürdürülebilir olması için giriş ve denetim işlevi görürler.

2.2. Otomasyon ve Kontrol Teknolojileri

Otomasyon çok geniş kapsamlı bir alanda varlığını sürdürmektedir. Bu bağlamda otomasyon ve otomasyon konusuyla bağlantılı olan kontrol teknolojilerini aşağıdaki gibi sınıflandırmamız mümkündür;

I. Otomasyon Teknolojileri

1. Yazılım ve ağ teknolojileri

2. Endüstriyel Otomasyon

3. Bina Otomasyonu

4. Makina Otomasyonu

II. Kontrol Teknolojileri

1. Akıllı Kontrol Sistemleri

2. Mekatronik

3. Uzman Sistemler

4. Dayanıklı Kontrol Sistemleri

5. Uyarlanabilir Sistemler

6. Optimal Kontrol Sistemleri

2.2.1. Yazılım ve ağ teknolojileri

İletişimi, bir insandan ve/veya bilgisayardan diğerine bilgi aktarımı/paylaşımı olarak tanımlayabiliriz. BTÜ'nün (Bilgisayar Tümlleşik Üretim; Computerised Integrated Manufacturing: CIM) belkemiğini iletişimi sağlayan yerel ağlar oluşturur. BTÜ ortamında bütün yapı taşlarını bir ana bilgisayar (server) kontrol etmektedir. Aynı zamanda her bir yapı taşı diğerinin durumundan haberdar olmak zorundadır. Bu gereksinimler için ise fabrika içine döşenen yerel ağdan (network) faydalanılır. Bazı başlıkları ile yerel ağ şu tür iletişimi gerçekleştirir:

1. Veri girişi ve toplanması: Satış verileri, ödeme bilgileri, sipariş bilgileri, planlama bilgileri, satınalma bilgileri, stok bilgileri, sevkiyat bilgileri, fatura verileri vb.
2. Genel iletişim (e-mail sistemi): Genel problemlerin mühendislere iletilmesi, tartışılması, çözüm yolları vb. normal bir yazı şeklinde ve elektronik mektup (e-mail) olarak kullanılmaktadır.
3. Uzaktan iş başlatılması ve kütlelerin işlenmesi: Ana bilgisayar (server) bir işin yapılması için gerekli yazılımları ilgili tezgahlara yollayarak onları işe hazırlar ve iş esnasında ürün kütlelerin durumunu kontrol eder.
4. Yazılım kontrolleri: üretim için hazırlanan yazılımlar (exe'ler) ana bilgisayara gönderilerek derlenirler (compile) ve sonuçlar geri kaynak terminale gönderilirler.
5. Bilgi kontrolü: Üretim adımlarından ana bilgisayara kontrol amacı ile sorular gönderilir. Ağ üzerinde ilk önceliğe sahip bilgi akışıdır ve saniyeler içinde cevabı geri gönderilir.
6. Gerçek zamanlı izleme (real time, online): Bir monitör aracılığı ile genel üretim akışı takip edilir.
7. Fabrika içindeki mikroişlemcilerin kendi aralarındaki iletişimi: Bundaki amaç da bir işlemcinin yapabileceği hatayı diğerinin görerek düzeltmesidir.

Yerel ağlar bir tek parça olabileceği gibi, birçok ağın birleşmesinden de meydana gelebilir. Bunları gruplarsak; Şirketler arasındaki, fabrikalar arasındaki, fabrika içindeki bölümler arasındaki ve bölümlerin içindeki otomasyon adalarını birbirine bağlayan yerel ağlar. Yerel ağların kuruluşu aşamasında dikkate alınması gereken temel unsurlar özetle şunlardır;

1. Uyumluluk; sistemde kullanılan yazılım ve donanım birbiri ile uyumlu olmalıdır. Kullanılan yazılımlar sistemle uyumlu olmadığı durumlarda çok ciddi sorunlar yaşanabilir.
2. Esnek yapı, genişleme kabiliyetine sahip; sisteme yeni bir kullanıcı, donanım ve/veya yazılım programı eklendiğinde sistemin aksamaması ve bu yeni elemanı kabul edecek esneklikte olması, yani büyümeye, gelişmeye uygun yapıda olması çok önemlidir.
3. Güvenilirlik; Birçok program, kullanıcı ve donanımın bulunduğu bir sistemde gerek genel iletişimin sağlıklı ve güvenli bir şekilde sağlanması gerekse kullanılan programların ve alt modüllerinin bozulmaya, değiştirilmeye karşı kullanıcı yetkilendirmeleri ve şifreleri ile koruma altına alınarak sistemin genel güvenliğinin sağlanması gerekir. Güvenliği yeterince sağlanmamış bir sistemin güvenilir olmasından bahsetmek çok güç olduğu gibi sistemin her an sorun çıkarma ve/veya çökme olasılığı da sözkonusudur. Veritabanındaki bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği de aynı şekilde sistemin güvenliğinin sağlanmış olmasıyla doğrudan ilgisi vardır.
4. Protokolların uyumu; sistemde yerleşik bulunan donanımların protokollarının uyumlu olması gerekir. Aksi durumda donanımlar arasında veri alışverişlerinde sorunlar yaşanacaktır. Aynı zamanda üretimde kullanılan makinelerin de protokolleri bilgisayar donanımına veri aktarmaya ve veri/komut almaya uygun olmalıdır. Bu konu özellikle ERP uygulamalarında, tam otomasyon süreçlerinde büyük önem kazanmaktadır. Yerel alan ağlarında bilgisayarların anlayabileceği bir ortak dil (protokol) kullanılmaktadır. BTÜ alanında başarılı sonuçlar veren protokollerden biri Üretim Otomasyon Protokol'üdür; (MAP: Manufacturing Automation Protocol).

BTÜ sisteminin sağladığı olanaklardan birisi de iletişimin elektronik ortamda yapılmasıdır. Firma (fabrika/işletme) içindeki bölümlerin/birimlerin aralarındaki iletişimleri, talepleri, sorun önermelerinin elektronik ortamda yapılması sağlanmaktadır. BTÜ ortamında, bütün fabrikanın ulaşabileceği genel bir veri bankası bulunmaktadır. Bunun amacı, fabrikadaki herhangi bir birimin gerektiğinde diğerinin bilgilerine ulaşabilmesidir. Örneğin, yeni bir ürün için maliyet analizi yapılacağı zaman ana bilgisayar bu analizde kullanılacak verileri genel veri bankasından alır. Çünkü işçi ücretleri, makine işleme süreleri, hammadde birim

fiyatları, stok maliyetleri, elektrik, su vb. giderler gibi farklı birimleri ilgilendiren başlıklar genel veri bankasında saklanmaktadır. Bu şekilde şeffaf bir yönetim gerçekleştiği gibi, maliyet analizi veya muhasebe gibi zaman alan işler de oldukça hızlanmaktadır.

2.2.2. Endüstriyel otomasyon

Otomatik üretim modern sanayinin temeli ve teknik ilerlemenin genel eğilimi olmaktadır. Bu da yeni fabrikasyon süreçleri, otomasyon olanaklarının daha geniş uygulanışı, otomatik işlem görücülerin ve sanayi robotlarının, çeşitli tipte yükleme gereçleri, transfer tezgahları ve otomatik kontrol sistemlerinin kullanımı demektir. Tüm bunlar için sürekli yeni uzman istemler doğmaktadır. Sanayi üretiminin bugünkü durumu düzenli artan çıktı, üretimin uzmanlaşması ve bütünleşmesi, imalat süreçlerinin ve fabrika ürünlerinin standartlaşması ve ürün parametrelerinde aynılık istemi ile belirlenmektedir.

Bu son gereklilik ancak imalat koşulları pratik olarak değişmediği sürece karşılanmaktadır. Fabrikasyonda, parçaların toplanmasında ve özellikle metal kesme tekniklerinde yeni yöntemlerin kullanımı yalnızca mekanizasyonda değil, imalatın, takım düzmenin ve kontrol süreçlerinin otomasyonunda ana önkoşul olmaktadır. Endüstriyel otomasyonda mekanik, hidrolik, pnömatik ve elektronik birleşmekte ve otomasyon araçları olarak kuvvet, basınç, hız iletme sistemleri (transducers), röleler, amplifikatörler, sinyal çevirgeçleri, elektriksel hidrolik ve pnömatik harekete geçiriciler kullanılmaktadır. Malzeme taşıyıcılığında basit oluklar bile otomasyonun bir parçası olarak kabul edilmekte; ayrıca ayırıcılar, besleyiciler, iticiler, yönlendiriciler ve robotlara kadar bunlar çeşitlenmektedir.

Klasik uygulamada insan gücü ve zaman yitirilmesine en çok neden olan dört öge:

- 1) Malzeme aktarımı
- 2) İşlem sırası
- 3) Makina ayarı
- 4) Verilerin sürece konması,

Otomasyon sistemleri ile yönetilen makinalarla çok kısa sürede ve çok daha ucuz olarak yapılmaktadır.

Otomasyonda üç ilke vardır; birincisi ekonomik çalışmaların bir süreç bütünü oluşu, yani tüm ekonomik çalışma bir bütün olarak uyum içinde olmalıdır. İkincisi otomasyon sürecinin altında bir görünü, düzen ve biçim vardır. Üçüncü ilke ise otomasyonun kendini düzenleyici ve düzeltici denetimi vardır. Ve bu ilkelerin gerçekleşmesi otomatik makinalar, elektronik kontroller ve bilgisayarlar, mekanik beyinler aracılığıyla olur.

Sanayileşmede teknoloji seçiminde önemli olan, istihdamı başlangıçta düşük düzeyde tutma pahasına da olsa, ekonominin hızlı ve sağlıklı büyümesini sağlayacak olan teknolojilerin ve üretim yöntemlerinin seçilmesidir. Genel olarak, belli bir ürünü üretmek için birden fazla yöntem vardır. Hangi yöntem, hangi süreç en iyisidir? Eğer çıktı aynı ise, en iyi süreç en az girdi kullanan, başka deyişle, teknik olarak en verimli süreç iyisidir. Teknik ya da teknolojik verim girdileri fiziksel terimlerle ölçerken, ekonomik verim masraf terimleri içinde ölçer.

1960'larda yaygın olarak röle diye bilinen elektronik aygıtların binlercesi seri üretim prosesleri ve bağımsız makinaların kontrolünü sağlamak amacıyla kullanılıyordu. Bu rölelerin çoğu taşıma endüstrisinde ve özellikle de otomotiv endüstrisinde kullanılmaktaydı. İlk programlanabilir kontrol aygıtı (kontrolör) 1960'ların sonlarında geliştirildi. İlk evrimsel sistem Amerikadaki önde gelen bir otomotiv üreticisinin belirli ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmişti. Bu ilk kontrolörler veya programlanabilir kontrolörler (PLC), fabrika alanında kullanılabilen yaygın elektrik ağlarına ve bileşen değişikliklerine ihtiyaç olmaksızın lojik değişikliklerini sağlayan ve ortaya çıkan problemleri kolayca tanımlamak ve gidermekte olan ilk sistemleri sunmaktaydı. (Johnson, 1987)

Günümüz modern üretim süreçlerinde yüksek verim ve kaliteli üretim için kaçınılmaz olan endüstriyel otomasyon sistemleri her geçen gün büyük bir hızla gelişmektedir. Endüstriyel otomasyon sistemlerinin hızlı gelişiminde PLC kullanımı önemli bir paya sahiptir. Bilindiği gibi endüstriyel otomasyon sistemleri, en

küçük üretim biriminin amaca uygun çalışmasını düzenlediği gibi, bütün üretim sistemleri arasında veri iletişimi olanağı sağlayarak daha üst düzeyde yönetim ve planlama için gerekli bilgi tabanını oluşturur. Endüstriyel otomasyon sistemleri tasarım açısından üç bölüm altında incelenebilir: Endüstriyel kumanda sistemleri, geribeslemeli kontrol sistemleri ve veri iletişim sistemleri. Endüstriyel kumanda sistemleri, en küçük üretim birimlerinin çalışma koşullarını (devreye girme ve devreden çıkma) düzenleyen lojik temelli sistemlerdir. Geribeslemeli kontrol sistemleri, çeşitli üretim süreçlerinin her türlü bozucu etkiye karşı, sürecin istenen değerlerde çalışmasını sağlayan sistemlerdir. Veri iletişim sistemleri ise birimler arasında bilginin güvenilir ve hızlı akışını sağlayan donanım ve yazılım sistemleri olup bu amaçla günümüzde yaygın olarak, SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) yazılımları kullanılır. (Kurtulan, 1999)

Programlanır lojik kontrolör (Programmable Logic Controller: PLC); endüstriyel otomasyon sistemlerinin kumanda ve kontrol devrelerini gerçeklemeye uygun yapıda giriş-çıkış birimleri ve iletişim arabirimleri ile donatılmış, kontrol yapısına uygun bir sistem programı altında çalışan bir endüstriyel bilgisayardır. Başlangıçta, röleli kumanda sistemlerinin yerine kullanılmak üzere düşünülmüş ve ilk ticari PLC, 1969 yılında Modicon firması tarafından geliştirilmiştir. O yıllarda, röleli kumanda devreleri yerine kullanılmak üzere geliştirilen bu aygıt yalnız temel lojik işlem komutları içerdiğinden, programlanır (programlanabilir) lojik kontrolör adı ile sunulmuştur. (Kurtulan, 1999)

Günümüzde üretilen PLC'ler ise, lojik temelli işlemlere ek olarak aritmetik ve özel matematiksel işlemlerin yapılmasını sağlayan komutları da içerirler. Komut kümesinin genişlemesi sonucu daha karmaşık kumanda ve kontrol işlevleri gerçekleştirilmektedir. Bu kontrolörlerin geribeslemeli kontrol devrelerinde de kullanılmaya başlanması, alışılmış PLC adının tartışılmasına neden olmuştur. Birçok üretici firma, bu kontrolörlerin hem lojik temelli kumanda devrelerinde hem de geribeslemeli kontrol sistemlerinde kullanılmasını nedeniyle, PLC yerine, programlanabilir ya da programlanır kontrolör adını kullanmayı daha uygun bulmuş ve kişisel bilgisayarlardan ayırmak amacıyla, kısaca PCs olarak tanımlamıştır. (Kurtulan, 1999)

PLC'lerin en yaygın kullanıldığı alanlar, endüstriyel otomasyon sistemlerinin kumanda devreleridir. Bilindiği gibi, kumanda devreleri, yardımcı röle veya kontaktör, zaman rölesi ve sayıcı gibi elemanlarla gerçekleştirilen devrelerdir. Günümüzde bu tür devrelerin yerini aynı işlevi sağlayan PLC'li kumanda sistemleri almıştır. (Kurtulan, 1999)

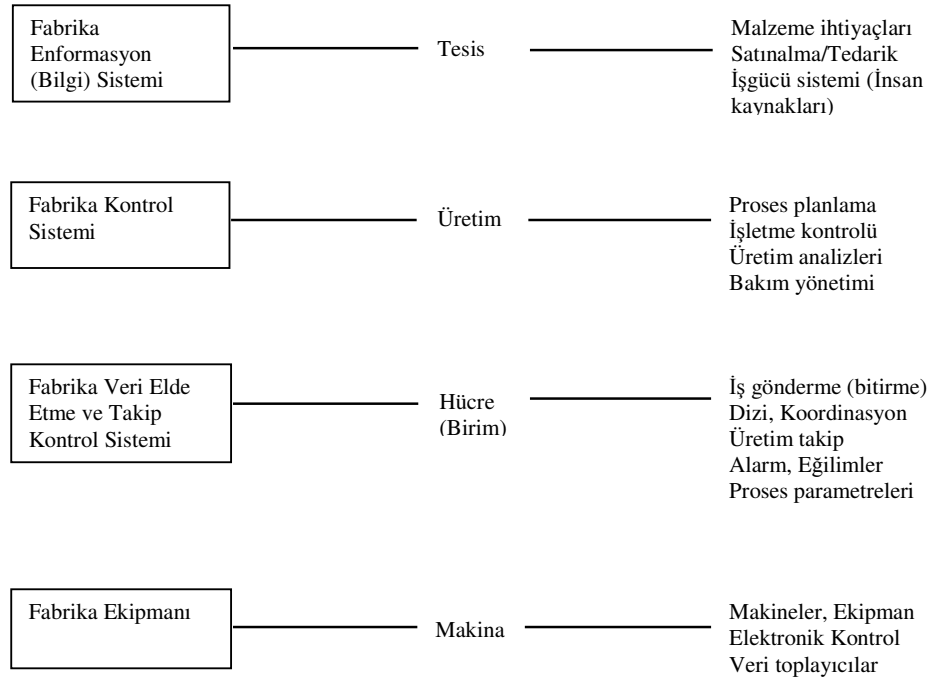
PLC'ler endüstriyel otomasyon devrelerinde doğrudan kullanıma uygun özel giriş ve çıkış birimlerine donatılmışlardır. Bu aygıtlara, basınç, seviye, sıcaklık algılayıcıları ve kumanda düğmesi gibi iki değerli lojik işaret bilgisi taşıyan elemanlar, kontaktör solenoid gibi kumanda devrelerinin sürücü elemanları doğrudan bağlanabilir. Bir PLC;

Bir sayısal işlemci ve bellek, giriş ve çıkış birimleri, programlayıcı birimi, besleme güç kaynağı gibi temel kısımlardan oluşur. Ayrıca programı yedeklemek ve başka bir PLC'ye aktarmak için kalıcı bellek birimi, giriş-çıkış sayısını arttırmak için genişleme birimi, enerji kesilmeleri durumunda PLC'yi besleyen yedek güç kaynağı ve iletişim arabirimi gibi elemanlar da bulunur. (Kurtulan, 1999)

Programlanabilir kontrolörler için 5 genel uygulama alanı vardır;

1. Seri kontrol; en büyük ve yaygın uygulamadır ve PLC'lerin doğasındaki 'seri' mantığına tam uyan geleneksel röle kontrolüdür.
2. Hareket kontrolü; doğrusal veya dairesel hareket kontrolünün entegrasyonudur. Bu tek veya çoklu eksenel sürüş sistemi kontrolü olabilir ve servo (kademeleyici) veya hidrolik sürücüler kullanılabilir,
3. Proses kontrol; sıcaklık, basınç, hız ve akış gibi fiziksel parametrelerin kontrolü için programlanabilir kontrolörlerin kullanılmasıdır. Bu sistem kapalı devre kontrol sistemini elde etmek için analog (sürekli, değişken) I/O kullanılmasını kapsar.
4. Veri yönetimi; verilerin toplanması, analizi ve yönetilmesidir. Üst düzey komutlar ve genişletilmiş değişken hafızalarıyla yeni programlanabilir kontrolörler ile sistem makine veya proseslerin kontrolü amacıyla veri toplama ve bu verileri kontrolünün hafızasındaki referans verilerle kıyaslanabilir veya iletişim yoluyla bir başka akıllı aygıttaki verilerle kıyaslanabilir, analiz veya raporlama sağlanabilir.

5. İletişim; programlanabilir kontrolörün diğer programlanabilir kontrolör veya akıllı aygıtlara pencere olmasıdır. Bu günün endüstriyel kontrol alanında en aktif gelişen ve LAN (Local Area Network) için sunulan MAP iletişim standardıdır. MAP (The Manufacturing Automation Protocol) General Motors tarafından başlatılmış bir etkinliktir. Programlanabilir kontrolörler etkin kontrol ağı, akıllı aygıtların çoklu dağıtımını toplamak için tasarlanmıştır. (Johnson, 1987)



Şekil 2.1: Hücre düzeyinde otomasyon hiyerarşisi. (Johnson, 1987)

Şekil 2.1 tipik hiyerarşik kontrol şemasının ve programlanabilir kontrolörleri, hücre kontrolü ilişkilerini ve diğer akıllı aygıtları göstermektedir. Fabrika otomasyonu çalışmalarında programlanabilir kontrolörler çok temel rol alırlar. (Johnson, 1987)

2.2.3. Makina otomasyonu

Ölçüm işlemlerinde ve tezgahların ayarında otomasyondan yararlanılmakta; otomatik torna, freze, matkap ve taşlama otomasyonun bir kısmını oluşturmaktadır. Montajlara da otomasyon girmiştir. İplik makinaları, boya makinaları (ısı ve boyama programı süresi), tornalar, frezeler (program yükleme, metal işleme), dokuma ve örgü makinaları desen yükleme, başlama ve durma zamanlarının programlanması,

yağlama ve basınçlı hava sistemleri makine otomasyonu kapsamındadır. Makina otomasyonunda elektronik kontrol aygıtlarıyla birlikte hidrolik, pnömatik ve diğer mekanik hareket sağlayıcılar görev almaktadır.

2.2.4. Bina otomasyonu

Bina otomasyonunda elektronik ve mekanik sistem ile birlikte aydınlatma sistemleri, akıllı elektronik donanımların oluşturduğu ağdan kuruludur. Bu sistemde otomatik kapılar, kameralı izleme, yangın ve güvenlik alarm sistemleri, yürüyen merdivenler, aydınlatma sistemleri, asansörler bulunmaktadır. Bina otomasyonunda amaç enerji ve bakım maliyetlerini azaltmak, güvenliği sağlamak ve akıllı bina oluşturmaktır.

Akıllı bina otomasyonunda sistemi oluşturan temel unsurlar şunlardır;

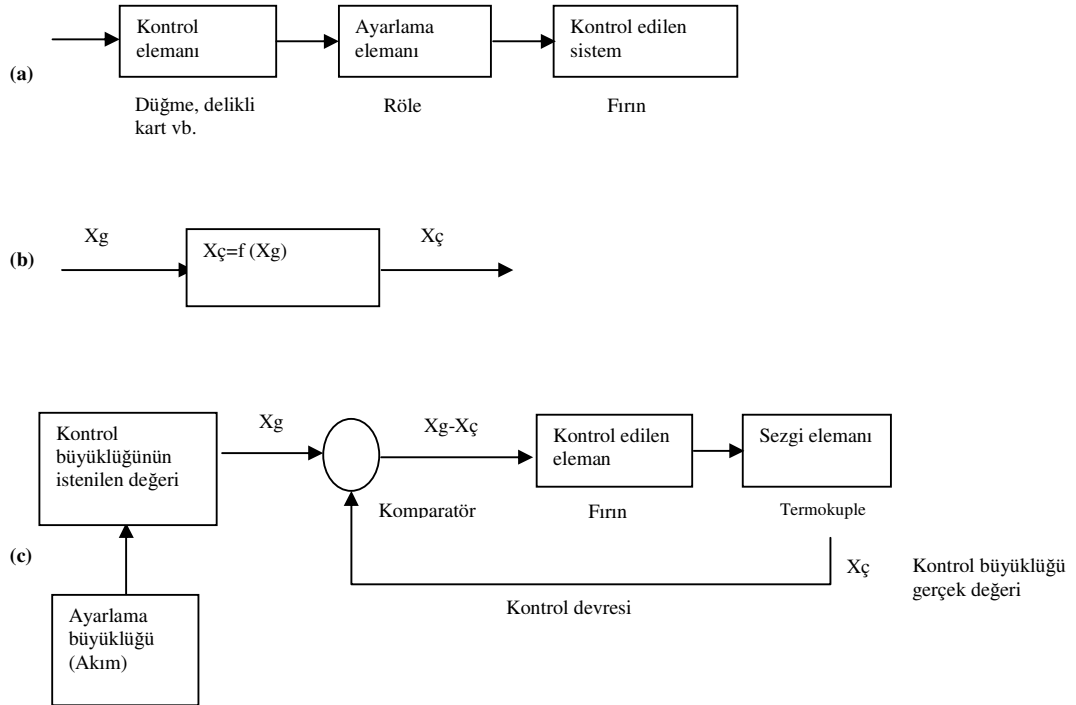
1. PLC'ler,
2. Sensörler,
3. Aydınlatma sistemleri,
4. Hava tutucular
 - 4.1. Sabit hacimli hava tutucu birimi,
 - 4.2. Değişken hacimli hava tutucu birimi,
 - 4.3. Hibrid (karma) sistemli hava tutucular
5. Merkezi Atölye
 - 5.1. Soğuk su sistemi,
 - 5.2. Yoğunlaştırıcı (buhar) su sistemi,
 - 5.3. Sıcak su sistemi
6. Alarm ve güvenlik
7. Topoloji (yerbetim)
8. Protokoller ve endüstri standartları
9. Dahili bağlantılar (hatlar)

2.2.5. Kontrol teknolojileri

Kontrol ve otomatik kontrol kavramları; Herhangi bir olay veya işlem, giriş ve çıkış adımı taşıyan bir takım büyüklüklerle (değişkenlerle) açıklanabilir. Örneğin elektrik

akımı ile ısıtılan bir fırın ele alınırsa burada çıkış büyüklüğü sıcaklık ve giriş büyüklüğü elektrik akımının açma ve kapatma düğmesidir Açma /kapatma düğmesi esasen elektrik akımını açan ve kapatan röleyi faaliyete geçirir. Buna göre kontrol, bir sistemdeki bir veya birkaç çıkış büyüklüklerinin bir veya birçok giriş büyüklükleri tarafından, sisteme ait kurallar içinde etkileme (değiştirme) işlemidir. Bu bakımdan yukarıdaki fırında sıcaklık, elektrik akımı tarafından etkilenmektedir; etkileme elektrik akımının açma ve kapatma düğmesi ile gerçekleştirilmektedir. Burada fırındaki sıcaklığın, açma/kapatma düğmesi tarafından kontrol edildiği söylenebilir. Buna göre fırın, kontrol edilen sistem (kontrol parçası); elektrik akımının açma/kapatma düğmesi, kontrol eden eleman; esasen elektrik akımını açan ve kapatan röle, ayarlama elemanı; elektrik akım ayarlama büyüklüğü ve sıcaklık kontrol büyüklüğü adını taşır. Kontrol eden eleman, kontrol elemanı ve kontrol edilen sistem kontrol devresi denilen bir devre oluşturur. (Akkurt, 1997)

Buna göre devreyi oluşturan elemanlar Şekil 2.2'deki gibi temsil edilir. Buna devrenin blok şeması denilir.



Şekil 2.2: Kontrol ve otomatik kontrol sistemleri (Akkurt, 1997)

Otomatik Kontrol; kontrol edilmesi istenilen büyüklüğü (kontrol büyüklüğünü) sürekli ölçen ve istenilen değerle karşılaştıran ve fark olduğu durumda bunu gerekli

ayarlamalarla sıfır yapan işlemdir. Burada da fırın; kontrol edilen sistem, termometre; sezgi elemanı (ölçme cihazı), ölçülen değeri istenilen değerle karşılaştıran cihaz; komparatör, elektrik akımını ayarlayan röle; ayarlama elemanı, elektrik akımı; ayarlama büyüklüğü ve sıcaklık; kontrol büyüklüğü adını taşır. (Akkurt, 1997)

Kontrol ve otomatik kontrol sistemleri genelde rijid ve esnek olabilirler. Rijid sistemler mekanik, pnömatik ve hidrolik olabilirler; bunların en büyük sakıncaları yapıları karmaşık ve rijid olmalarıdır. Bu sistemlerde kontrol büyüklüğünde yapılan en ufak bir değişiklik, yeni bir tertibat gerektirir; bu da oldukça uzun bir zaman alır. Esnek sistemleri; PLC veya bilgisayar programları ile kumanda edilen kontrol sistemleridir. Burada kontrol büyüklüğünde yapılan değişiklikler, çok kolay ve çabuk olarak gerçekleştirilen programda yapılan değişikliklerle karşılaşılır. Programlama bakımından en esnek sistem bilgisayardır. Mekanik tertibatlarla kumanda edilen kontrol sistemlerine "mekanik otomat" sistemleri de denilir. Mekanik sistemlerde kontrol, dişli çarklar, kavramalar, cıvata mekanizması, kam mekanizması, löviye (çubuk) vb. gibi elemanlarla sağlanır. (Akkurt, 1997)

Herhangi bir otomatik kontrol devresi aşağıdaki elemanlardan meydana gelir:

Ölçme elemanı; kontrol büyüklüğünü ölçer ve bunu gerekirse kontrol devresine uygun bir büyüklüğe çevirir.

Karşılaştırma elemanı (komparatör); İstenilen büyüklüğü (teorik) ile ölçülen (gerçek) büyüklüğü karşılaştırır ve varsa farkı (hatayı) belirler.

Ayarlama elemanı; komparatörün belirlediği farkı sıfıra indirmeye yani istenilen ile ölçülen büyüklükleri eşitlemeye çalışır.

En basit ve en eski otomatik kontrol sistemi buhar marinalarının mil hızını kontrol eden santrifüj regülatörüdür. Otomatik kontrole diğer bir örnek; Nümerik kontrollü (NC) tezgahlarda kullanılan otomatik kontrol sistemidir. (Akkurt, 1997)

Pnömatik kontrolde , kontrol devresinde basınçlı hava; hidrolik kontrolde genelde basınçlı yağ kullanılmaktadır. Hava ile sıvı arasında en önemli fark; havanın sıkıştırılabilir olmasıdır. (Akkurt, 1997)

Otomatik kontrolde, kam kontrolleri, mekanik durdurma kontrolleri, şablon kontroller ve nümerik kontroller kullanılabilirlerdir.

2.3. CAD/CAM/CIM

2.3.1. CAD (Computer Aided Design): Bilgisayar destekli tasarım

Güncel bir konu olan Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD: Computer Aided Design) günümüzde birçok araştırmacının ilgisini çekmekte, bu alanda çalışmalar yapılmaktadır.

Sanayi devrimi ile yüzyılın başında yaşanan teknolojik gelişim özellikle II. Dünya Savaşı'ndan sonra 1950 ve 1960'lı yıllarda elektroniğin desteği ile konstrüksiyon hakkında bazı düşünce değişikliklerini getirdi. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, tasarım ve imalatta yeni mantıkların oluşmasına destek oldu. Klasik mantıkta fikrin ürün haline dönüşmesi deneyim ve şekle bağlı olmakta, konusunda uzman elemanlar gerektirmektedir. Günümüzde hala kullanılan bu mantık yapısında mühendislik hesaplamaları ve üretim planlaması yoğun insan çabası gerektirmekte ve çoğu zaman aşırı zaman kaybına ve bazen hatalara sebep olmaktadır. Maliyeti arttıran bu nedenler fikrin gerçek anlamda ve doğrulukta ürüne dönüşmesini önlemektedir.

Bütünleşik Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim (Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing: CAD/CAM) fikirden ürüne giden aşamada dinamik bir ortam sağlamak için geliştirilmiştir. CAD/CAM klasik mantığın uygulanmasında eksik olan atalet, esneklik ve dinamizmi tasarıma getirmiştir. Tasarıma getirilen dinamizm ve esneklik tasarımcının yaratıcılık gücünü daha iyi kullanabilmesidir. İformatik alanında bilginin işlenmesi yönündeki gelişmeler yeni mantığın hızla oluşmasına yardımcı olmuştur.

Tümleşik Üretim Sistemlerinde (Computer Integrated Manufacturing: CIM) farklı bilgisayar birimleri ve iletişim ağları arasında bilgi akışı ve yönetimi karmaşık bir yapı oluşturmaktadır. Dağıtılmış bilgi iletim ve iş istasyonları CAD-CAM

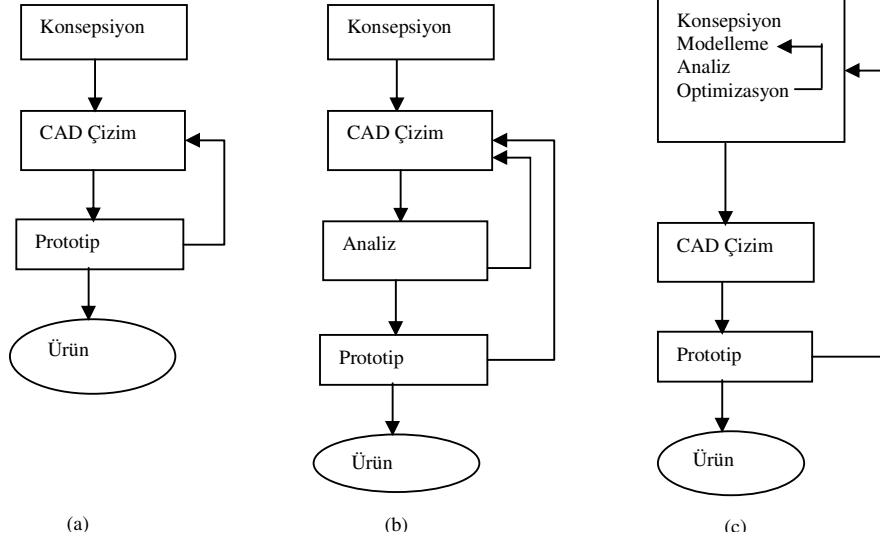
sistemlerinde etkin bilgi paylaşımı ve mühendislik uygulamaları için kullanılmaktadır.

Tasarım bir ödevin fiziksel esasını belirleyip yapısını belirgin çizgileriyle ortaya çıkarma işlemidir. Klasik mühendislikte tasarım aşamalarında bir sıra işlemlerden sonra ürün son biçimine getirilir, yeni bir ürünün oluşturulması için ödevin ve istekler listesinin belirlenmesinden sonra konsepsiyona başlanır, temel sorunlara dayalı fonksiyon yapısı tespit edilerek tasarımcı istekler listesi doğrultusunda ilk taslak çalışmalarını yapar. İstekler listesini karşılayacak çeşitli alternatif çözümler içinden seçilen en uygun çözüm taslak halinde teknik ve ekonomik olarak değerlendirilir, kesin çözüm şekli seçilerek son şekillendirme ve detaylandırma yapılır.

Tasarım adımlarında uygulanan düşünme ve çalışma mekanizması tekrarlayan bir yapıdadır. Tasarımda bilgisayar kullanımının getirdiği dinamizm ve hızın katkıları en çok bu safhalarda gözlenmiştir. Tasarıma gerek olup olmadığı veya tasavvur edilen tasarımın imkansızlığı çeşitli aşamalarda ortaya çıkabilir. Seçilen çözüm taslağının uygun olmaması, istek listesi kriterlerinin değerlendirilmesini sağlamayan taslaklar, tasavvur edilen ön çalışma taslağının yeniden düzenlenmesini veya belirlenen türde tasarımdan vazgeçilmesini gerektirir. Sentez ve analiz işlemleri için fiziksel anlamda işlemi tanımlayan modellerin çıkarılması gerekir. Ön taslak çalışmalarından sonra tasarımın ilk adımlarından birisi tasarımı tanımlayan matematiksel modelin çıkarılmasıdır. Model, ödev için seçilen fonksiyonların istekler listesine uygunluğunu kontrolde kullanılır. Modelin sistem özelliklerini ne ölçüde verdiğini gerçek sistemde yapılan deney ve gözlemlerle elde edebiliriz.

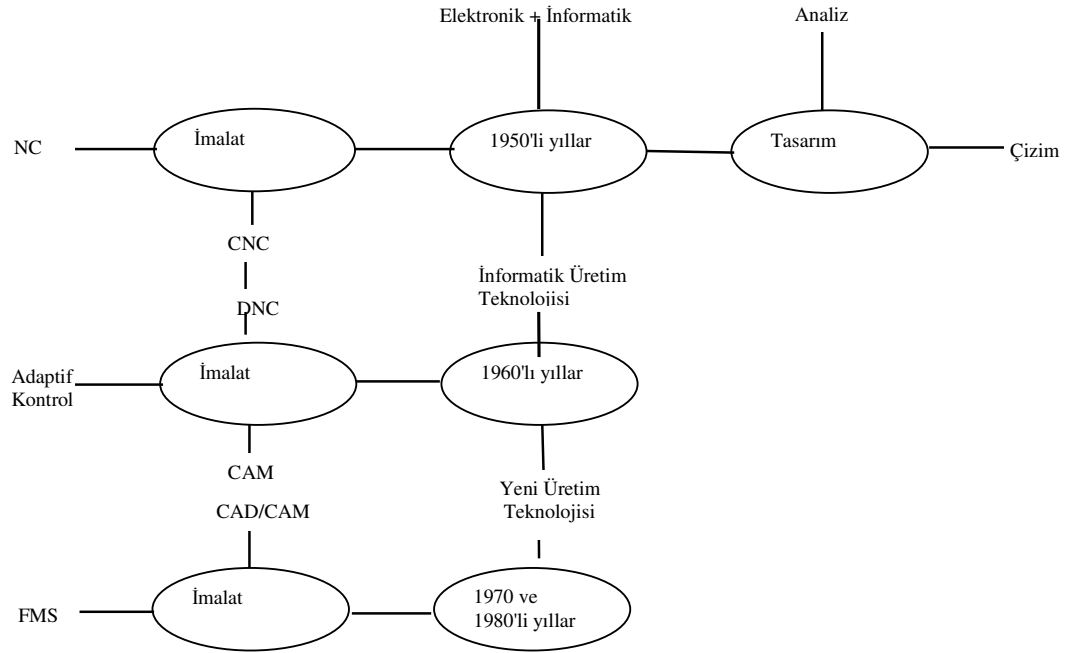
CAD tasarımda çalışma ve düşünme mekanizmasının işleyişi yönünden bilgisayar kullanımı, tasarımın tanımlanan ödev ve istekler doğrultusunda modelin tariflenmesi, eniyilenmesi için işlemleri içerir. Şekil 2.3'te bu konudaki yapısal değişim görülmektedir. CAD sistemleri klasik tasarım çalışma yöntemlerine göre bilgisayarların hızlı bilgi işlem gücü, bilgi depolama ve yeni bilgi üretme olanaklarından dolayı tasarımda daha etkin ve verimli çalışma ortamını sağlar. CAD

sistemi gerçek anlamda  boyutlu modelleme, model üzerinde analiz yapabilme olanağını sağlar.



Şekil 2.3: CAD yapısındaki değişimin şematik gösterimi (olakoğlu, 1991)

Tasarımda CAD kullanımı tasarım sonuçlarını CAM ortamında doğrudan kullanabilme, tasarım ve imalatın entegrasyonu imkanını verir. CAD tasarım sonuçları CNC (Computerised Numerical Control) parça programlama aşamasına iletilerek parçanın imalatı gerçekleşir, otomasyon için gerekli CAD/CAM bütünleşmesi sağlanmış olur.



Şekil 2.4: CAD/CAM'in tarihsel gelişimi (Çolakoğlu, 1991)

NC (numerical control) sayısal denetim teknolojisinin 1950'li yıllardan itibaren gelişimi ve CNC teknolojisi ile ulaşılan hassasiyet CAD sistemleri ile tamamlanmıştır. CAD sistemlerinin ticari olarak ilk defa piyasaya sürülmesi 1960'lı yıllardır. İlk zamanlarda sadece büyük firmaların kullanabildiği CAD sistemleri günümüzde endüstride çok kullanıcı bir ortam bulmuştur. Tasarımda sağlanan esneklik ve dinamizmin imalata yansiyabilmesi, hammaddeden ürüne dönüşüm aşamalarında geçen sürenin kısaltılması için Bilgisayar Destekli Üretim (Computer Aided Manufacturing: CAM) ve teknolojinin gelişimi ile Bilgisayar Tümlşik Üretim (Computer Integrated Manufacturing: CIM) sistemleri oluşmuştur. Esnek İmalat Hücresi (Flexible Manufacturing Cell: FMC), Esnek Montaj Sistemleri (Flexible Assembly Systems: FAS) ve Esnek İmalat Sistemleri (Flexible Manufacturing Systems: FMS) daha esnek üretim için geliştirilmiş sistemlerdir. CAD/CAM integrasyonu (CIM) fikirden ürüne giden aşamada tasarım ve imalat iş akışının ortak bir veri tabanı üzerinden bütünleşmesine yöneliktir. CIM tasarım, imalat ve ticari iş verilerinin sistemler arasında akışının ve yönetiminin sağlanmasına yöneliktir.

Ürün tanımı için (örneğin; fonksiyon ve şeklin) gerekli uzman bilgisi bilgisayara depolanmış konstrüksiyon katalogları biçiminde verilmektedir. Yapay zeka,

problemin algoritmik olarak ifade edilemediği durumlarda başvurulan çözüm yöntemidir. İnsanın düşünce, sezgisel problem çözme yeteneğinin bilgisayarlara kazandırılması yapay zeka biliminin uğraşdır. Yapay zeka ve onun bir kolu olan uzman sistem uygulamaları tasarımda bilgisayar kullanımı açısından yeni olanaklar sunmakta, mühendislik tasarımlarının konsepsiyon adımıında bilgisayar kullanım oranı artmaktadır. Konstrüksiyon sistematiği oluşturma konusunda oluşan yeni yaklaşımların amacı konstrüktif faaliyetlerin mümkün olan büyük bir kısmının etkileşimli bilgisayar desteği ile çözülebilecek bir yapıya dönüştürülmesi içindir.

Genel olarak Bilgisayar Destekli Tasarım; BDT (Computer Aided Design: CAD), bir ürünü renkli ekranda gösteren, üzerinde değişiklikler yapılabilen bir yazılım olarak düşünölmektedir. BTÜ açısından bakılınca, BDT daha değişik görünmektedir. Çünkü, BTÜ içinde BDT'nin görevi bir ürünün tasarımını yapmak ve üretim için gerekli olan veri tabanını oluşturmaktır. Renkli bir ekranda ürünü görmek, onun üzerinde değişiklikler yapabilmek BDT'nin bir parçasıdır. Ama BTÜ içinde düşünöldüğünde, BDT bir veri kaynağıdır. Üretilcek parçanın fiziksel boyutları, ürün işleme esasları vb. ile ilgili bütün bilgiler BDT yazılımının oluşturacağı veri tabanında saklanır ve bu veri gerekli olduğu zaman BTÜ'nün diğer yapıtaşları tarafından kullanılır.

Tasarımın çeşitli adımlarında çizimler kullanılır. Tasarımı açıklayan ve imalatla tasarım arasındaki iletişimi sağlayan çizimlerdir. Klasik teknik resim çizim mantığı, çizim tahtası, cetvel gibi çizim aygıtlarının kullanımıyla ve teknik resim prensiplerine bağlı kalınarak açıklanır. Tasarımda fikrin çizgilere dönüşmesi, detaylandırma ve imalatla olan iletişimi kurma tasarımcının çabası ile olmakta, tecrübe önemli rol oynamaktadır. İnsan çabası ve bilgi birikimi klasik mantıkta en önemli etkidir, dolayısıyla tecrübeye dayalı bilgi birikimi olan elemanlar gerektirir. Özellikle daha önce yapılmış tasarım çalışmalarının eniyilenmesi veya bazı kısımlarının değiştirilmesi gerektiğinde, çizimlerin ve detayların yeniden oluşturulması aşırı zaman kaybına sebep olur. Bu zaman kaybı yeni fikir üretme dinamizminin alt düzeye inmesi demektir. Tasarımın üç boyutlu modellenmesi klasik mantığın yetersiz kaldığı tasarım aşamalarından birisidir.

Klasik mantığın olumsuzluklarını gidermek için CAD mantığı geliştirilmiştir. CAD çizim mantığında klasik çizim araçlarının yerini bir cismi iki veya üç boyutlu görüntüleyecek bilgisayar donanım ve programları almıştır. CAD için kullanılan diğer bir terim CADD'dir (Computer Aided Design and Drafting: Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim). Klasik mantıkla CAD mantığının ortak yanı çizim için vazgeçilmez bir kural olan teknik resim prensipleridir. CAD çizim mantığı üç temel grupta incelenir:

1. İki boyutlu çizim sistemi
2. Üç boyutlu modelleme
3. Parametrik Tasarım

CAD programları mühendislik alanında tasarıma yönelik programlardır, Bunlar 2D (iki boyutlu) ve 3D (üç boyutlu) şeklinde olabilirler. Adı üzerinde 2D CAD sistemleri sadece iki boyutlu çizimler (otografik) ve bazıları tel kafes (wire name) şeklinde üç boyutlu çizimler yapabilirler. 3D CAD sistemleri yüzey model ve bilhassa 3 boyutlu katı modeller (solid modelling) oluşturabilirler. (Akkurt, 1997)

2.3.2. CAM (Computer Aided Manufacturing): Bilgisayar destekli üretim

Bilgisayar Destekli Üretim; BDÜ (Computer Aided Manufacturing: CAM), genel olarak bir hammaddeyi satışa hazır hale gelmiş ürüne çeviren, bilgisayar kontrollü üretim teknikleri ve onların ön hazırlık basamaklarının tümü olarak tanımlanabilir. BDÜ denilince, bilgisayar kontrollü tezgahlar ile yapılan üretim akla gelse de, BTÜ ortamında BDÜ diğer bazı parçaları da bünyesinde toplamaktadır. Bilgisayar destekli süreç planlaması, BDT tarafından üretilen veri tabanının bilgisayar kontrollü tezgahlar tarafından anlaşılır hale gelmesi vb., bu parçalardan bazılarıdır.

Bilgisayar Destekli İmalatın amacı; verilen bir parça grafiğine göre o parçanın işlenmesi için takım yolunun oluşturulmasıdır. Takım yolunun oluşturulması, parçanın işleme teknolojisi anlamına gelmektedir. Daha önce belirtildiği gibi CAM programları iki işlem yapar;

Birincisi CAD ile oluşturulan parça grafiğine dayanarak takım yolunu meydana getirir. İkincisi ise genel bir çözüm olan takım yoluna dayanarak belirli bir CNC

tezgahın kontrol ünitesi için, postprosesör denilen bir işlemle G kodlarına dayanan NC programını oluşturur. (Akkurt, 1997)

BDÜ'nün en önemli kısmını oluşturan bilgisayar kontrollü tezgahlar konusu son otuz yıldır gündemde olan bir konudur. Kendisine has bir dil ile üretilecek olan parçanın geometrik tanımlarına, toleranslarına, kullanılan malzemeye vb., bağlı olarak bir program yazılır. Bu program yerel ağ aracılığı ile tezgahın hafızasına yüklendikten sonra, parça tezgah tarafından işlenmektedir.

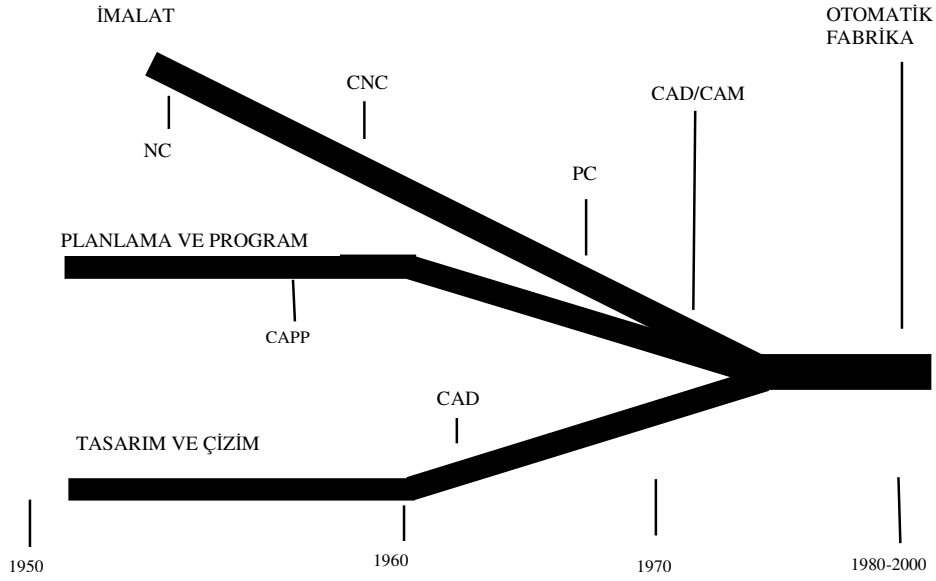
Üretilecek parçaların belli bir sırada işlenmeleri gerekmektedir. Bunun için bir süreç planlaması yapılmalıdır. Bilgisayar Destekli Süreç Planlama, BDSPP (CAPP: Computer Aided Process Planning) bu işi yapan bir yazılımdır. Bir parçanın en optimum şekilde üretilmesi için gerekli sırayı oluşturur. Daha sonra fabrikanın genel veri tabanı kullanılarak, parçanın üretiminde kullanılacak tezgahlar belirlenir, takımlar seçilir, hammadde stok kontrol ünitesi ile temas kurarak gerektiği zaman gerektiği miktarda hammaddenin hazır olması sağlanır. Bilgisayar Destekli Üretim (CAM) programları, bir parçanın Nümerik Kontrollü Takım Tezgahlarında işlemek için programlamasını yapan programlardır.

2.3.3. CIM (Computer Integrated Manufacturing): Bilgisayar tümleşik üretim

Uluslararası ticaretteki rekabet her geçen gün eskiye oranla daha sert ve yaşamsal hale gelmektedir. Bu alanda başarılı olmanın sırrı, her zaman olduğu gibi, üretim maliyetlerini düşürerek, kaliteyi yükseltmek ve müşteri isteğine en kısa sürede cevap verebilmekten geçmektedir. Bütün bunları yapabilmek için ise, yeni teknolojilerin üretim sistemlerine uyarlanmasından başka bir yol görülmemektedir.

Mikroişlemciler son yıllarda bir çok alanda kullanılmaktadır. Her geçen gün artan hızları, düşen maliyetleri ve küçülen boyları ile yaşantımızın ayrılmaz bir parçası haline geldiler. 1970'li yılların başlarında bilgisayar teknolojisini üretim alanına sokmak için değişik düşünceler geliştirilmişti. Fakat gerek donanım gerekse yazılım olarak 1980'li yıllarda ancak kendilerine bir vücut bulabilmelerine rağmen bilgisayarlar üretim alanında ikinci bir buhar devrimi gerçekleştirmektedirler.

Bilgisayar teknolojisinin üretim alanındaki amacı mühendislik ve işletim etkinliklerini aynı çatı altında toplamaktır. BTÜ tamamen otomatik bir fabrika oluşturmaktan çok, değişik teknolojileri kullanarak otomasyon ve insan bütünlüğünü sağlayarak maksimum verimlilikle çalışan bir sistem oluşturmaktır.



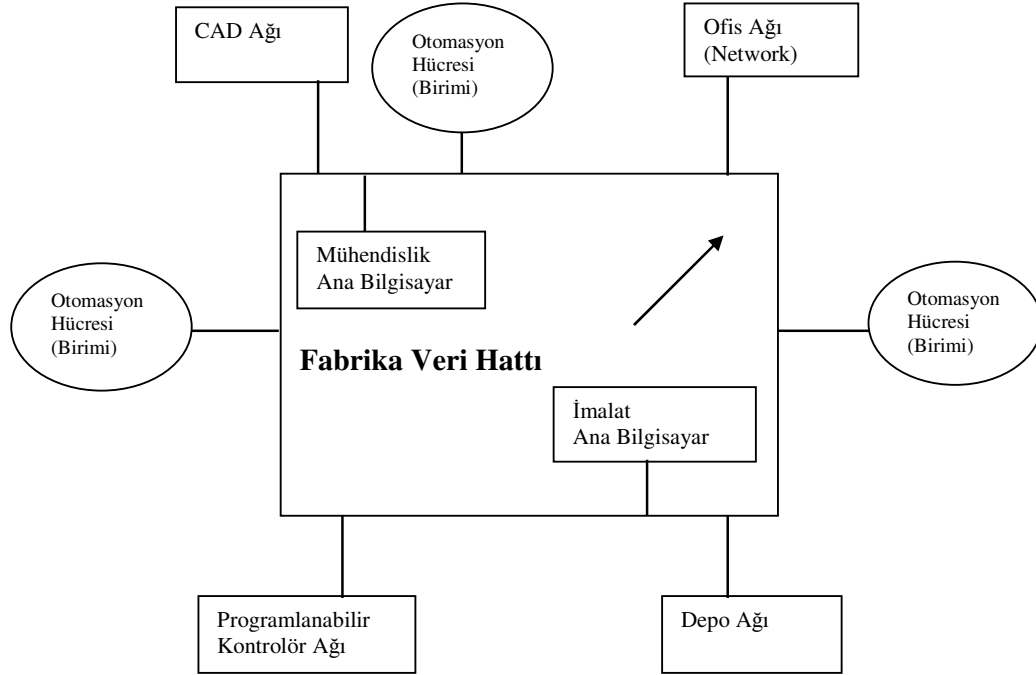
Şekil 2.5: Tasarım, planlama ve imalatın tarihsel süreç içinde gelişimi. (Johnson, 1987)

BTÜ aslında birçok küçük yapı taşının ortaya çıkardığı bir bütündür (Şekil 2.5). Dolayısıyla tek başına bir BTÜ kavramından bahsetmek mümkün değildir. Bilgisayar kontrollü tezgahlar, ana bilgisayarlar, yazılımlar, yerel ağlar, bilgisayarlı idari sistemler vb. BTÜ denince akla gelen birkaç yapı taşıdır.

BTÜ üretim alanına yeni bir görüş açısı getirmiştir. Yıllardır yapılmaya çalışılan birçok işi yapısının özelliğinden dolayı kolayca çözüvermiştir. Özellikle veri tabanı uygulamalarında çok başarılı olmuştur. Yatırımcılar için de BTÜ yeni bir seçenek oluşturmaktadır. Dolayısıyla bir zamanlar yapıldığı gibi ucuz işgücünün bulunduğu bölgelere sanayi kaydırmak yerine yatırımcılar BTÜ'yü bir çözüm olarak uygulayacaklardır.

Bilgisayar Tümlleşik Üretim, tasarımdan üretime kadar tüm aşamalarda bilgisayar destekli sistemlerin kullanımını ve birbirleriyle bilgi alışverişini esas alan tümlleşik

bir sistemdir. CIM enformasyon bilgi işleme teknolojisini üretimin tüm adımlarında kullanır. CIM kavramında önemli olan dağıtılmış bilgi akışı ve yönetimidir. CIM'in amacı; toplam üretim işlemlerini daha üretken ve etkin kılmak, ürün kalitesini arttırmak, maliyeti düşürmek, tasarım ve imalat aşamalarında mühendislik uygulamaları açısından daha etkin bir ortam yaratmaktır.



Şekil 2.6: Fabrika otomasyon sistemi yapısı. (Johnson, 1987)

Şekil 2.6, programlanabilir kontrolör, sayısal kontrolör, robot ve görüntü sistemleri ile iletişim ağlarının mevcut olduğu fabrika otomasyon sistemini göstermektedir.

| Fabrika Fonksiyonu | İlgili Bilgisayar Desteği | |
|--|---|--|
| Ürün Geliştirme -Planlama -Hesaplama | CAE (Computer Aided Engineering): BDM (Bilgisayar Destekli Mühendislik) | CIM (Computer Integrated Manufacturing): BTÜ (Bilgisayar Tümüleşik Üretim) |
| Ürün Tasarlama -Taslak Çizimler -İmalat Çizimleri | CAD (Computer Aided Design): BDT (Bilgisayar Destekli Tasarım) | |
| İmalat Planı Hazırlama -Ne, ne ile -Nasıl, ne sürede işlenecektir. | CAPP (Computer Aided Process Planning): BDSP (Bilgisayar Destekli Süreç Planlama) | |
| Üretim Planlama -Ne, kaç tane -Nerede, ne zaman işlenecektir. | CAPP (Computer Aided Production Planning and Control): BDÜPK (Bilgisayar Destekli Üretim Planlama ve Kontrol) | |
| Üretim Kontrol -İmalata başlama -İş akışı kontrolü | | |
| ÜRETİM | | |
| -Tezgahlar | NC (Numerical Control): NK (Nümerik Kontrol) DNC (Direct Numerical Control): DNK (Doğrudan Nümerik Kontrol) CNC (Computerized Numerical Control): BNK (Bilgisayarlı Nümerik Kontrol) | FMS (Flexible Manufacturing System): EÜS (Esnek Üretim Sistemi) |
| -Düzenler | | |
| -Montaj | ROBOTICS: Robotlarla yapılan işlemler (ROBOTİK) | |
| -Depolar -Transport | CAA (Computer Aided Assembly): BDM (Bilgisayar Destekli Montaj) | FAS (Flexible Assembly System): EM ÜS (Esnek Montaj Sistemi) |
| -Kalite Kontrol | CAH (Computer Aided Handling): BDDT (Bilgisayar Destekli Depolama ve Transport.) | |
| | CAQ (Computer Aided Quality Control): BDKK (Bilgisayar Destekli Kalite Kont.) | |
| Üretim ile ilgili bilgi toplama, veri bankaları | MIS (Management Information System): BDES (Bilgisayar Destekli Enformasyon Sistemi) | |
| Bakım planlama ve kontrol | CAMP (Computer Aided Maintenance Planning): BDB (Bilgisayar Destekli Bakım) | |

Şekil 2.7: Fabrika fonksiyonları ile ilgili bilgisayar desteği kavramları: CIM'in yapısı (Dinçmen, 1991)

BTÜ'yü oluşturan yapıtaşlarının (Şekil 2.7) aynı zamanda tamamının kurulması gibi bir zorunluluk da yoktur. Kuruluşların mali güçlerine göre BTÜ parça parça (kısmen) veya bütün olarak kurulabilir. Diğer bir nokta da kuruluşun büyüklüğüdür. Genel olarak 100 kişiden az işçi çalıştıran kuruluşlar küçük, 500 kişiden az işçi çalıştıran kuruluşlar da orta ölçekte kuruluşlar olarak adlandırılmaktadırlar. Burada verilen 100 ve 500 sayıları kuruluş hakkında genel bir görüş oluştursa da kuruluşun büyüklüğü

Üretilen ürünle de ilgilidir. Dolayısıyla BT'nn kuruluŖu esnasında kullanılacak malzeme de göreceli olarak deęiŖmektedir. Bu da maliyeti etkilemektedir.

BDT yapıtıŖı BT'nn en yaygın yapıtıŖıdır. Bu nedenle diğer yapıtıŖlarına göre BDT çok daha geniŖ bir pazara sahiptir. Bazı donanım ve yazılımlar BT'ye uyum gösterirken, bazıları bu uyumu gösterememektedirler ve sorun çıkarmaktadırlar. KuruluŖların BDT yatırımı yaparken bu gibi durumlara dikkat etmeleri gerekmektedir.

BD, BT'nn en pahalı kısmını oluŖurmaktadır. Aynı zamanda maliyet hesabı açısından en çok deęiŖlik gösteren yapıtıŖıdır. Çünkü maliyet, kullanılan makinaların sayısına, kalitesine ve esnekliğine bağlı olarak deęiŖmektedir. Yerel ağ ve bilgisayar donanımları da kurulan BT ortamının byklğine ve istenilen iletiŖim hızına bağlı olarak deęiŖmektedir.

BT'nn kuruluŖu için gereken finansal kaynak küçümsenecek kadar az değildir. Ama Ŗunu da dŖnmek gerekir ki BT'nn kuruluŖ süresi 4-5 yıl gibi uzun bir zaman dilimine dağıtılabilir. Bu da yıllık harcamayı azaltır. Aynı zamanda kurulan yapıtıŖlarının kendi maliyetlerini ödedikten sonra sağladıkları kr ile diğer yapıtıŖları bütünü oluŖurmak için sonradan eklenebilirler.

BT gibi çok büyük bir uygulamanın sorunsuz olması beklenemez. Özellikle BT'nn geleneksel üretim yaklaŖımını deęiŖtiriyor olması, BT'y bazı önemli sorunlarla karŖı karŖıya bırakmaktadır. Bunların en önemli  iŖletmecilik, teknik ve insan sorunlarıdır.

İŖletmecilik açısından karŖılaŖılan sorunlar önem olarak en üstten en alta doğru giden hiyerarŖik yapıya uyar. BT'nn kurulmasında ve uygulanmasında, yetersiz planlama ve üst düzey yöneticilerin olaya uyum sağlayamamaları ileriye dönük sorunlar çıkarmaktadır. Öncelikle st düzey yöneticilerin BT'y anlayıp kendilerini bu doğrultuda motive etmeleri gerekmektedir.

Teknik sorunlar açısından en önemli nokta uyumluluktur. BTÜ parça parça kullanıldığı zaman bu sorunla karşılaşılmamaktadır. İşletim sistemlerindeki farklılıklar, uyumlu olmayan protokoller, birbirine uyamayan veritabanları vb. bazı sorun başlıklarıdır. Aynı donanım kullanıldığı halde bile böyle sorunlar çıkmaktadır. Eğer bir de BTÜ uygulamaları tek bir elden yapılamıyorsa tam bir kargaşa olmaktadır. Diğer bir teknik sorun da yapıtaşlarının birbiri arasındaki iletişimidir. Bugüne kadar bu iş için bazı metodlar geliştirilmiştir. Fakat standardizasyona gidilememiştir.

BTÜ kompleks bir sistemdir ve eğitilmiş insanlar olmadan çalışamayacaktır. Dolayısıyla bugünkü çalışanın olaya adapte olması gerekmektedir. İlgili personel bütün bilgisini, becerisini, yeteneğini yenilemek ve geliştirmek zorunda kalacaktır. Bu yüzden bu kadar dinamik bir olaya insanın hemen adapte olması kolay değildir.

BTÜ uygulamalarıyla birlikte mevcut organizasyonel yapıda değişiklikler meydana gelecektir. Bu durumda insanlarda sahip oldukları mevcut hiyerarşik konumlarını kaybetme endişesi başgösterecektir. Bütün bu değişim ve yeniden yapılanma önceden iyice planlanmazsa, uygulama istenmeyen sonuçlara yol açabilir. BTÜ uygulaması çok detaylı bir ön hazırlık devresi gerektirir. Her nokta önceden aydınlatılıp, sorunlar önceden görülmeye çalışılmalıdır. Bu amaçla bir sıralama yaparsak:

- 1-Amaçlar belirlenmeli,
- 2-Uygulanacak strateji belirlenmeli ve mali hesaplar yapılmalı,
- 3-Kuruluştaki her kademe insana BTÜ eğitimi verilmelidir,
- 4-Beklentiler belirlenmeli ve açıklanmalıdır,
- 5-Parça parça BTÜ'nün fiziksel yapıtaşları kurulmaya başlanmalıdır.

BÖLÜM 3. OTOMASYON VE ERP

Sistem karakteristiklerinin davranışlarını elde etme tekniklerinin modern versiyonu Yöneylem Araştırmaları veya Yöneylem Analizleri olarak adlandırılır. Bu sistemlerin tasarımı, gerekli verilerin toplanması ve formüle edilmesi, Sistem Mühendisliği olarak adlandırılan bilim dalı ile birleştirilmiştir. Sistem Mühendisliği önemli segmentlerinden birisi maliyet, zaman, malzeme ve insan yönünden sistemi tanımlayan bu özel dizinin ayrıntılı, tam optimizasyonudur. Yani maliyet, zaman, malzeme ve insan dizisinin optimizasyonu en önemli segmenttir. (Boelter, 1957)

Bilgisayarlı endüstriyel yönetim teknikleri uygulamalarının içinde en yaygın olanının ve uygulamada çok başarılı sonuçlar elde edilenin Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP: Enterprise Resource Planning) kavramı olduğu bilinmektedir. ERP, üretimde darboğazların giderilmesine, dağıtım kaynaklarının daha iyi planlanmasına, müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesine ve stokların optimum seviyede tutularak en iyi şekilde kullanılmasına imkan vermektedir.

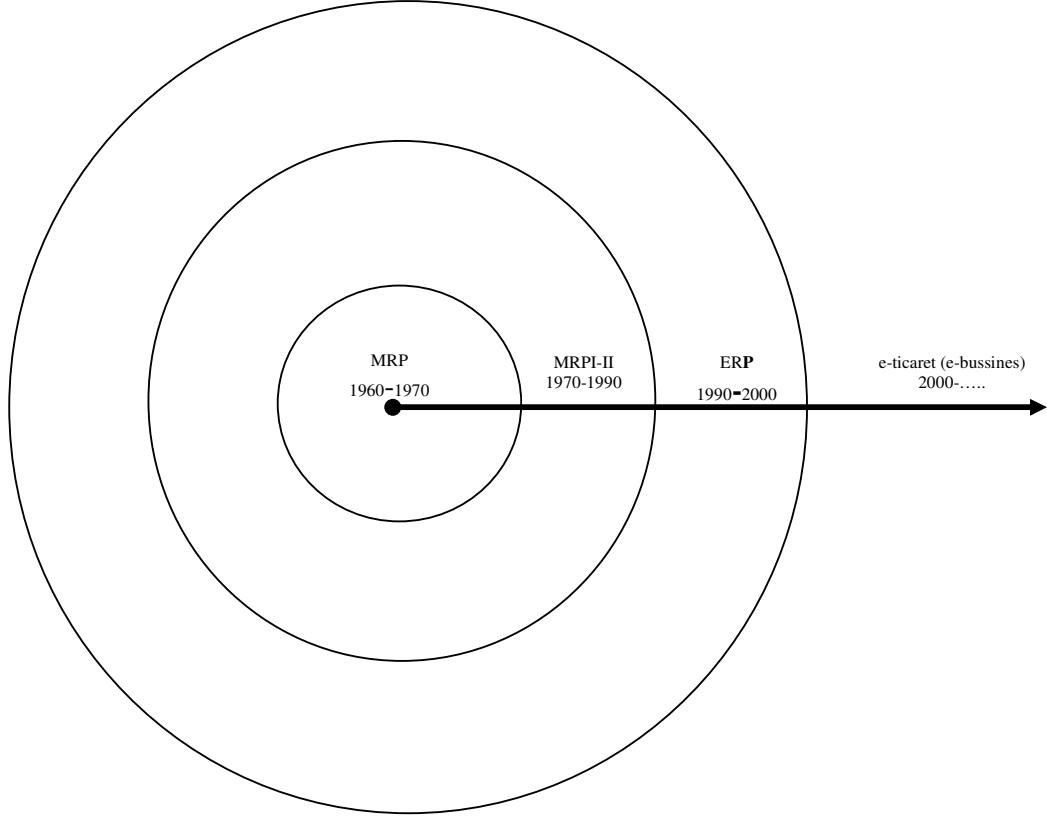
İşletmelerin rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri ve varlıklarını sürdürebilmeleri üç ana parametreye (kalite, verimlilik ve maliyet) bağlanmıştır ki son zamanlarda hızlı servis verme de eklenmiştir. Bütün bunların yapılabilmesi kıt kaynakların etkin kullanılmasına bağlıdır. Bu kaynaklar da hammadde, işgücü, makine, teçhizat ve finansmandır. Bu kaynakların etkin ve gerçekçi kullanılması üretim planlama ve kontrol faaliyetleri ile mümkündür.

Günümüzün global iş ortamında şirketler hızlı bir değişim ve değişimin getirdiği yeni fırsatlarla karşı karşıya bulunmaktadır. Rekabet tüm işletmeleri daha yüksek düzeylerde hizmet vermeye iterken, gelişen teknoloji de ürünlerin yaşam döngülerini kısaltarak ve şirketleri yeni teknolojileri benimsemeye ya da pazar paylarını kaybetme riskine katlanmaya zorlamaktadır.

Bu sürekli değişim ortamında rekabette başarılı olmak, değişen iş koşullarını önceden tahmin edebilmek ve bunlara hızla yanıt verebilmek demektir. Firmaların bunu yapabilmesi için faaliyet gösterilen işin tüm cephelerini güçlü ve esnek bir biçimde destekleyen sağlam bilgi sistemlerine ihtiyacı vardır. Bu sistemler, firmalara iş uygulamalarından ve örgütsel yapılardan lojistik, proje yönetimi, finans, servis, dağıtım, nakliye ve imalata kadar her cephede değişimlere uyum sağlama yeteneği kazandıracaktır. Bütün bunları Kurumsal Kaynak Planlamasıyla (ERP) yapmak mümkündür. Kurumsal Kaynak Planlamasının gelişim süreci şu şekilde özetlenebilir:

1. 1960'lı yıllardan önce Malzeme Listesi (Bill of Material: BOM) veya ürün ağaçları,
2. 1960'lı yıllarda Malzeme İhtiyaç Planlama (Material Requirements Planning: MRP),
3. 1970'li yıllarda Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlama (Closed-loop MRPI),
4. 1980'li yıllarda Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resource Planning: MRPII)
5. 1990'lı yıllarda Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning: ERP)

ERP ve alt sistemlerinin gelişim süreci ve kapsama alanları Şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1: ERP (Kurumsal Kaynak Planlaması) gelişim süreci ve kapsama alanı

Ürünün tüm bileşenlerinin geriye doğru dokümünün sistematik çatısını oluşturmak amacıyla bir kodlama sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde son üründen başlayarak her ürün ağacına bir kademe kodu verilir. (Peterson and Silver, 1985)

3.1.1. MRP (Material Requirements Planning); Malzeme ihtiyaç planlaması

MRP, 1960'lı yıllarda bağımlı talep kavramı ile birlikte ilk kez Orlicky tarafından IBM firmasında stok kayıtlarının tutulması ve takibi amacıyla ortaya atılmıştır. Daha sonraki yıllarda üretim planlaması tekniğinin destek alt sistemi olarak gelişmiş bir bilgi sistemi ve (simülasyon) benzetim boyutuyla planlama ve kontrol tekniği olarak yerini almıştır. (Dağlı, 1984)

Malzeme İhtiyaç Planlaması felsefesi ABD.'de (Amerika Birleşik Devletleri) 1960'lı yılların sonuna doğru imalatın hızla geliştiği bir dönemde ortaya çıktı. Büyüyen ekonominin getirdiği yoğun talep, üreticileri yüksek hacimli seri üretime yöneltmiş

olduğundan temel sorun hedeflenen üretim miktarlarını gerçekleştirmeye yetecek hammadde ve malzemenin tedarik edilmesiydi. Bu sorunu çözmek amacıyla işletme yöneticileri parçalara ilişkin statik bilgileri, ürün ağaçlarını, ürünlerin satış tahminlerini bilgisayara girmeye başladılar. Verileri eşleştiren bilgisayarlar önce gereken hammadde miktarını belirleyip sonra da mevcut stoklara ve verilmiş siparişlere bakarak ısmarlanması gereken doğru miktarları verince sorun çözülmüş oldu.

MRP, işletmenin üretim konusunu oluşturan mamul bileşenlerinin (hammadde, parçalar, alt montaj grupları) ihtiyaçlarının kesin olarak ortaya konulması ve planlanması yaklaşımıdır. Malzeme İhtiyaç Planlamasının mantığı oldukça basit olmakla birlikte yaklaşımı önemli yapan uygulamadaki veri ve işlem hacminin büyüklüğüdür. İlk dönemlerde bu sistemler çok büyük boyutlu bilgisayar yardımıyla, ancak büyük şirketlerce kullanılmaktaydı. Zamanla bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde performansı yüksek, fiyatı makul, yüksek hızlı bilgisayarların piyasaya çıkması ve uygulama program ve yazılımlarının geliştirilmesiyle bu sistemlerin kullanımı yaygınlaşmaya başladı.

MRP sisteminin uygulanması sonucu firmaların daha düşük stok düzeyleri, daha az envanter tutma maliyetleri, daha kısa üretim temin süreleri, müşteriye zamanında teslim gibi kazançlara sahip oldukları sözkonusu olabilmektedir. Ancak bu faydalara rağmen MRP sisteminin bazı eksiklikleri mevcuttur. Örneğin, malzeme ihtiyaçlarını, iş ve satınalma emirlerini üretirken, fabrika kapasitesinin bu üretimi gerçekleştirmek için yeterli olup olmadığını incelemeyebilir. Bu eksiklik Kapalı Çevrimli Malzeme İhtiyaç Planlamasının geliştirilmesine sebep olmuştur. Kapalı Çevrimli MRP; MRP çerçevesinde kullanılan ve üretim planlanmasının diğer fonksiyonlarını, ana üretim programını ve kapasite ihtiyaç planlamasını da içeren bir sistemdir. Burada önemli olan, atölye düzeyi kontrolün sağlanması, başka bir deyişle kapasite ihtiyaç planlamasını da planlama kapsamına alınmasıdır.

3.1.2. MRPI-II (Manufacturing Resources Planning); İmalat kaynakları planlaması

Ekonomide ve tüketim eğilimlerinde ortaya çıkan sonraki gelişmeler pazarın daha ağırlıklı biçimde müşteri tarafından belirlenir olması sonucunu doğurdu. Bunun sonrasında da imalat firmalarında stoğa yönelik üretimden, siparişe yönelik üretim biçimine doğru bir kayma oldu. Bu ise daha çok ürün çeşidi anlamına geliyordu ve o yıllara kadar ana sorun olan malzeme ve hammadde tedarikinin yanısıra etkin kapasite kullanımı gereği, küçük miktarlarda da ekonomik üretim yapabilir olma, etkin finansman yönetimi gibi konular büyük önem kazandı. Bu şekilde karmaşıklaşan üretim yönetimi disiplininde MRP yetersiz kaldı.

Firma üretim programını gerçekleştirecek kaynaklara sahip mi? Pazarlama satış tahminlerini gerçekleştirebiliyor mu? gibi soruların MRP kapsamında ele alınmaması yöntemin sınırlı olduğunun diğer göstergeleridir. Bu nedenle MRP'nin yalnızca envanter yöntemini komputere eden rolünü artıracak, üretim için gerekli olan tüm kaynakları optimize etmeyi amaçlayacak, üretim ile firmanın diğer fonksiyonlarını bütünleştirecek bir felsefeye gereksinim olduğu ortaya çıktı.

Bir imalat firmasının tüm kaynaklarının etkin olarak planlanması yönetimi olan Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resources Planning: MRP II) yaklaşımı bu anlayışın ürünü olarak 1980'lerde yazılım paketleri olarak yaygınlaşmaya başladı. MRP II, firma düzeyinde yürütülen tüm işlevlerin ortak bir veritabanı etrafında bütünleşmesini sağlayan bir yönetim bilişim sistemidir. Bütün üretim, planlama, pazarlama, dağıtım, mühendislik ve finansal faaliyetleri kapsayan bir çatı teşkil eder. MRPII'yi diğer üretim planlama ve kontrol sistemlerinden ayıran özellikler şunlardır:

- MRPII bir toplam yönetim sistemidir. İş planında belirlenmiş amaçlara ulaşabilmek için gerekli tüm fonksiyonları birleştirir ve koordine eder.
- MRPII baştan aşağıya bir sistemdir. Planlama prosesi; bir dizi fonksiyonel, operasyonel planlara bölünen stratejik planların formülasyonu ile başlar.
- Stratejik ve operasyonel alternatifler MRPII simülasyonu ile elenirler.

-MRPII tüm firmada ortak bir veri tabanı oluşturulmasını sağlar.

MRP II sistemlerinde bulunan temel modüller şöyle özetlenebilir;

- Satış Tahminlerinin Yapılması
- Satış Siparişlerinin Açılması ve Takibi
- Ürün Veri Yönetimi (Parça Tanımlamaları, Ürün Ağaçları)
- Endüstri Mühendisliği (İş merkezleri, Operasyon Planları-Rotalar)
- Ana Üretim Programı oluşturulması
- Malzeme İhtiyaç Planlama
- Kapasite İhtiyaç Planlama
- İşletme Üretim Programı
- Satınalma ve Fason Takibi
- Envanter Yönetimi (Stok kontrol)
- İşletme Veri Takip Sistemi (Üretim ve Iskarta takibi)
- Verimlilik Hesaplamaları
- Maliyetlendirme ve Maliyet Kontrol
- Sevkiyat Planlama
- Satış sonrası Müşteri hizmetleri
- Finansman Yönetimi

MRPII; malzeme ihtiyaç planlamasının yanısıra, kapasite ihtiyaç planlama, maliyetlendirme ve maliyet kontrol faaliyetlerini eş güdümlü olarak gerçekleştirdiğinden MRP sistemini içine alan ve ondan çok daha bütünleşik ve etkin bir sistemdir. (Çelebi, 1997)

Firmaların MRPII'den beklentisi tek kelime ile "üretkenlik" olarak ifade edilebilir. Stok seviyelerinde azalma, müşteri hizmetlerinde iyileşme, direkt işçilik üretkenliğinde artma, satınalma maliyetlerinde azalma, fazla mesailerde azalma, malzeme elde bulundurmama maliyetlerinde azalma, bilgi iletişim ve koordinasyon düzeyinde artma gibi faydalar MRPII'den beklenen faydalardır.

MRP II uygulamalarında karşılaşılan maliyet kalemleri şöyle özetlenebilir:

- Donanım maliyeti

- Yazılım maliyeti
- İlk veri oluşturma maliyeti, kurulum (implementation) maliyeti
- Eğitim ve dış danışmanlık maliyetleri

MRPII yönetimdeki mevcut kaynakların tümü ileri yönetim sistemine dahil edildiği için yönetim kaynakları planlaması olarak da tanımlanabilir. MRPII'nin prensipleri her yerde geçerlidir. Hemen hemen bütün imalat organizasyonlarında aynı gereksinimler ve aynı yapılar mevcuttur. (Paxton, 1989)

MRPII sistemleri firma düzeyindeki tüm kaynakları ortak bir veri tabanında toplamakta ve firma içerisindeki tüm çalışanların aynı dilden konuşmasını sağlamaktadır. Ancak yoğun rekabet, uluslararası pazarlara açılma gereksinimini değişik coğrafi bölgelerde merkezi olan işletmeler için “uluslararası firmaların genelinde entegrasyonun sağlanması” yolunda bilişim teknolojisi için yeni bir gereksinimin doğmasına neden olmuştur.

Pazardaki güçlü değişimlere ve teknolojik gelişmelere şirketlerin organizasyonel yapılarındaki kurumsallaşmaya yönelim de eklenince ortaya yeni bir kavram, Kurumsal Kaynak Planlaması kavramı çıkmıştır.

3.1.3. ERP (Enterprise Resources Planning); Kurumsal kaynak planlaması

3.1.3.1. ERP kavramı ve ERP seçim süreci

Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning) olarak adlandırılan ERP özellikle üretim yapan firmaların tüm fonksiyon bilgilerini kontrol eden kurumsal bilgi sistemidir. Bu sistem işletmelerin bütün fonksiyonlarının bütünleşik bir yapı içerisinde çalışmasına imkan veren, yüksek kalite standartlarında, geniş yelpazede üretim yaparak maliyetleri kontrol altına almak ve karmaşık üretim faaliyetlerini basitleştirmek için oluşturulmuş bir yazılım stratejisidir.

İşletmelerin tedarikten dağıtıma kadar tüm iş süreçlerini bütünleşik bir bilgi yönetimi desteği ile yönetmesini sağlayan geniş kapsamlı ve modüler yapıya sahip bir yazılım

paketi olarak tanımlanmaktadır. ERP yazılımları, günümüzde en önemli değer olan bilginin “İşletmenin belirlediği kurallar çerçevesinde” kaynağında ve tekrarlanmadan sisteme işlenerek üretilmesini, üretilen bilginin ortak bir havuzda toplanarak tüm işletmenin ihtiyaçları doğrultusunda kullanılmasını ve ilgili makamlara iletilmesini sağlar.

Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) basit bir şekilde işletmenin her yönüne hizmet veren bütünlük bir enformasyon sistemi olarak tanımlanabilir. İşlemleri ele alır, kayıtları tutar, gerçek zamanlı bilgi sunar, planlama ve kontrolü kolaylaştırır. ERP yaklaşımında, departmanların birbirlerinden habersiz bir şekilde bilgiyi yönetmelerinin yerine herkesin aynı veritabanını, aynı verileri kullanmasını sağlamak vardır. Bu şekilde, bir kuruluştaki herkesin ortak bilgiye ulaşması ve aynı dili konuşması sağlanır.

ERP, bir kurumun tüm bileşenlerinin bir bütün olarak görülmesine imkan vermektedir. ERP, bir kurumun iç süreçlerini bütünlük bir yapıda gerçekleştirilmesini sağlarken, süreçlerin kurum sınırları dışına taşan kısmının da desteklenmesini sağlıyor. Dahili uygulamalar harici uygulamalarla bütünlük bir yapıda ele alınmalıdır. Kurumların başarısı için, satınalma süreçlerinin, iş ortakları ve müşteriler ile olan ilişkilerin en doğru ve etkin biçimde sürdürülmesi gerekmektedir. Komple bir çözüm sahibi olmanın, parça parça uygulamalara göre birçok önemli avantajı söz konusudur. Bu iki süreci birleştiren ERP çözümlerinin genel karakteristikleri şöyle özetlenebilir:

1. İş süreçlerinin standart düzeyde gerçekleşmesini sağlar
2. Modüler yapıdadır; ERP çözümleri, uygun maliyetlerle farklı fonksiyonlara gerektiği zaman erişmeyi mümkün kılar. Bugün ihtiyaç duyulmayan bir özellik başka bir zaman kullanılabilir.
3. Entegredir.
4. Kurumların sınırlarını aşar, müşterilerine, iş ortaklarına ve tedarikçilerine kadar uzanır.
5. Kurumun tüm iş fonksiyonlarını destekler.

6. Esneklik; ERP çözümleri, kurumun büyümesine paralel olarak genişleyebilme özelliğine sahiptir

7. Servis; destek ve hizmet; Entegre bir ERP ortamının destek ve hizmet işlemleri çok daha basit ve etkili biçimde gerçekleştirilebilir.

ERP uygulamasının önemli özelliği, içerisindeki tüm fonksiyonlarının entegre bir yapıda çalışmasıdır. Bu özelliğe sahip olmayan bir çözüm, iş süreçlerinin bütününe kapsayamaz. Modüler yapının önemi, ERP uygulamasını satın alma ve kurma sürecinde daha da ön plana çıkar. Bir kurum, ERP uygulamasının sahip olduğu fonksiyonların tümünü kullanmak isteyebilir. Bu nedenle modüler yapı istenilen fonksiyonları istenilen zamanlarda kullanmayı mümkün kılar.

Orta ve küçük ölçekli kurumlarda bazı işlemler birçok kez tekrarlanmaktadır. Bu mükerrer işlemler sırasında belli başlı sorunlarla karşılaşmak mümkündür. Örneğin sürekli veri girişi yapmak zaman kaybına neden olmaktadır. Ayrıca bu girişlerde hata payı yükselmektedir. Farklı uygulamalardan gelen veriler farklı özellikte olacağı için bu verilerin birlikte yorumlanacağı ve analizler yapılarak anlamlı sonuçlar elde edileceği bir ortam oluşmayacaktır.

Entegre bir ERP paketinde gerekli veriler bir kere girildikten sonra ihtiyaç duyulan her noktada kullanılabilir. Uygulamayı kullanan tüm süreçler ve çalışanlar, karar verme mekanizmasındaki yöneticiler bilgileri kaynağından, gerçek zamanlı olarak elde etme olanağına sahip olurlar.

Küreselleşmeye paralel olarak, yaygınlaşmakta olan çok uluslu firmalar entegrasyon gereksinimini ciddi olarak yaşamaktadır. Entegrasyon, ancak faaliyetleri destekleyen bilginin entegre edilmesi ve ulaşılabilir hale getirilmesi ile mümkündür. Bu da MRP II'yi aşan daha üst düzey bir bilgi entegrasyonu demektir ki en iyi şekilde İşletme Kaynakları Planlaması kavramı olarak ifade edilebilir. Kurumsal Kaynak Planlaması, küresel bilgi entegrasyonunu gerçekleştiren bütünsel bir yazılım stratejisidir. ERP kavramının gelişmesinin nedenleri şu şekilde özetlenebilir:

-Fiziksel yapı; Üretim tesislerinin, işletmelerinin ve operasyonlarının farklı yerlerde dağıtılmış olması,

- Uluslararası dağıtım ve lojistik ağı,
- Uluslararası pazarlarda varolma ihtiyacı ve mücadelesi,
- JIT (Just in time) tedarik sistemi,
- Değişen ve gelişen global piyasa şartları,
- Yüksek ve yıkıcı rekabet,
- Ekonomik ve gümrük duvarlarının yıkılması; Kotalarda yeni gelişmeler
- Yönetim organizasyonlarında şeffaflaşma ve sadeleşme.

Bu nedenlerin oluşturduğu gereksinim bilgi teknolojisindeki gelişmeler tarafından desteklenince ERP doğmuştur. Bilindiği gibi, müşteri/hizmet veren (client/server) tasarımı, bilgiyi bir ağ üzerinde fiziki noktalara dağıtmakta, değişik bilgisayarlarda saklamakta, oluşan bu dağınık veri tabanı sistemi içinde elektronik işletim teknolojisi ve grafik kullanıcı arayüzler ile bağlantı sağlanmaktadır. Böylece üzerindeki herhangi bir kullanıcı program ve veri tabanlarının fiziki konumuna bakmaksızın, küresel verilere ulaşabilmekte dağınık veri sistemini tek bir birim gibi kullanabilmektedir. Böylece şu fonksiyonlar sağlanmaktadır:

1. Üst düzey bilgi entegrasyonu,
2. En güncel bilgiye hızla ulaşım,
3. Küresel lojistik, envanter kontrol ve arz/talep entegrasyonu,
4. Pazar/müşteri/iş dünyası oluşumlarına anında tepki.

Hem stratejik planlama çalışmaları ile belirlenen amaç ve hedeflere, hem de üretim ve dağıtım kaynaklarının kapasite ve özelliklerine gereken ayrıntıda dikkat ederek, faaliyetleri değişime duyarlı hale getirebilmek ancak ERP yaklaşımı ile olabilmektedir. ERP fabrikalar arası entegrasyonu, fabrikalar bazında esneklik ilkesine uygun olarak gerçekleştiren bir sistemdir. Amaç fabrika bazında ademi merkezi yönetimin avantajlarından yararlanırken fabrikalar arası koordinasyonu ve entegrasyonu işletmenin temel stratejileri doğrultusunda sağlanmaktadır.

ERP; işletmenin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için farklı bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlaması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir.

ERP ile MRP II arasındaki temel fark MRP II'nin tek bir fabrikaya, ERP'nin daha ziyade birden çok fabrika ve tesisin entegrasyonuna yönelik olmasıdır. Tek fabrikalı işletmelerde ERP, ancak işletmenin değişim mühendisliği (Reengineering) çalışmaları sonucu birbirinden ayrılmış üretim süreçlerinin oluşturulduğu ve bu süreçlerin yönetimin kısmen bağımsız olarak hareket edebildiği durum için söz konusudur. MRP II, üretim sürecinde ve çeşitli yönetim kademelerinde bulunan her çalışana bir donanım-yazılım sistemi ile birbiriyle doğru ve zamanında iletişim kurulabilir hale getirir. Herkes ortak bir veri tabanında bulunan aynı ve güncel verilere ulaşabilir. Bu şekilde üretim sürecinde MRP II ile sağlanan entegrasyon, ERP, ile daha üst ve merkezi faaliyetler düzeyinde gerçekleştirilir. (Waldron, 1992)

ERP, MRP II'nin geliştirilmiş daha kapsamlı bir versiyonudur. ERP, birden fazla işletmede, tesiste veya fabrikada çalışan MRP II sistemlerini entegre eden ve bu entegrasyondan gerekli bilgileri üreten bir sistemdir. Başka bir deyişle, ERP, iş birimlerini stratejik bir çatı altında toplayarak kurumsal düzeyde bilgi ve kaynak entegrasyonu sağlayan tümleşik sistemdir. ERP tam anlamıyla merkeziyetçi bir sistem değildir. İşletme yöneticilerini kendi birimlerinin yönetiminde belli ölçüde serbest bırakmaktadır. İşletme yöneticilerinin kendi birimlerinde etkin kararlar verebilmesi için tüm topluluğu ilgilendiren temel bilgilere ihtiyacı vardır. ERP bu bilgileri sağlar. Bu amaçla tüm işletmelerin bir şebeke halinde birbirine bağlanarak bilgi alışverişini etkin bir düzeye getirmesi gerekmektedir.

MRP-II, üretim yapan bir şirketin malzeme-tezgah-para-insan gibi kaynaklarının eş güdüm içinde kullanılmasını sağlamak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Üretim ve envanter planlama dünyasında en çok tercih edilen yöntem olan MRP-II doğal olarak bir ERP uygulaması içinde çok önemli bir yer alır.

Özellikle müşteri/sunucu teknolojisi, ERP endüstrisinin yükselmesine yardım eden önemli bir etkidir. Böylelikle, verinin hangi noktada olduğu önemli olmaksızın küresel boyutta veriye ulaşılması ve kullanılması olası hale gelmektedir. Küresel boyutta tasarılan ERP veri tabanı tek bir noktadan kullanılabilir. Bir fabrikada yaratılan teknolojik bilgiden diğer fabrikalar anında yararlanabilmektedir. ERP'de veriler, genellikle farklı yerlerdeki veri tabanlarına dağıtılmış durumdadır.

Bu veri tabanları bir şebeke sistemi ile birbirlerine bağılı olmak durumundadır. Kullanıcının görmek istediğı veri/verilerin nerede olduğunu bilmesi gerekmemekte, sistem istenilen veri/verileri istenilen formatta kullanıcının hizmetine sunmaktadır. Bu ilişki client/server yapısı ile çok daha etkin bir hale getirilmektedir. Client tarafında hizmet için istekte bulunulmakta, server tarafında ise bu isteklere cevap verebilmektedir. Dolayısıyla müşteri ön planda isteklerde bulunurken arka planda server istenilenleri gerçekleştirmektedir.

Client/Server yapısı tasarım, mühendislik, işletme veri takibi, tezgah yükleme gibi uygulamalarda büyük hız ve esneklik sağlamaktadır. ERP yazılımlarında bu yapı kullanım etkinliğı ve verimliliğini artırmaktadır. ERP, dağıtılmış veri tabanları, yani fiziksel olarak farklı yerlerde bulunan veri tabanları arasındaki entegrasyonu ile, kullanıcıya istediğı veriyi istediğı anda verebilecek şekilde kurulmakta, veri tabanları da tek bir işlem ile güncelleştirilmektedir.

ERP her ne kadar çok geniş bir alanda entegrasyonu hedeflese de içe dönük bir çalışmadır. Gelişen haberleşme olanakları ise firmalara hem yeni imkanlar sunmakta hem de yeni zorluklar yaratmaktadır. E-Business uygulamalarının tümü bilginin hızlı değışimi ve ulaştırılması prensibine dayanmaktadır. Örneğın bir müşteriniz internet üzerinden sipariş verirken hesap durumuna bakmak isteyebilir (son durumun güncel olması gerekir), sipariş ettiğı ürünün mevcut olup olmadığını öğrenmek isteyebilir (o andaki stoğun güncel olması gerekir). Daha sonra ise siparişinin hangi aşamada olduğunu öğrenmek isteyebilir. Bütün bunların olabilmesi için firma içi entegrasyonun tamamlanmış olması gerekir.

Bilgi teknolojileriyle desteklenen iş süreçleri, şirketlere hız ve esneklik kazandırmaktadır. Kurumsal kaynak planlaması, kısa adıyla ERP, belki de bu tür kurumsal sistemlerin en yaygın olanıdır. Firmaya uygun doğru süreçleri yeniden tanımlayarak, bu süreçlerin ERP sistemine uyumlandırılması sağlamakta, bu sayede ERP uygulamalarının verimliliğini istenen düzeye ulaştırılmaktadır.

ERP seçimi kuruluşların geleceğı için oldukça önemli ve kritik bir karardır. ERP uygulamaları bir kuruluşun işleyişinin bel kemiğini oluşturmaktadır, dolayısıyla ERP

seçim kriterleri başarıyı doğrudan etkilemektedir. ERP seçim süreçleri oldukça uzun ve zorlu olmaktadır, aranan özellikler her zaman sektöre özeldir, çünkü her sektörün ERP kurulumunda farklı uygulamalara ihtiyacı olmaktadır. Bu ihtiyaçları belirlemede birçok önemli noktanın gözden kaçma ihtimali vardır.

ERP Seçiminde dikkate alınacak temel kriterler aşağıdaki gibidir;

1. Eğitimli insan kaynakları
2. Kurulum süreci
3. Teknoloji
4. Esneklik
5. Uyarlanabilme özelliği
6. Servis, teknik destek

ERP Seçiminde ön aşamalar;

1. İhtiyaç analizinin yapılması (Yazılım, donanım, insan kaynakları)
2. Süreçlerin belirlenmesi ve yerleşim planlarının belirlenmesi
3. Fiyat tekliflerinin alınması
4. Program demolarının izlenmesi ve değerlendirilmesi
5. Referansların incelenmesi
6. Program değerlendirme ve tercih raporunun hazırlanması
7. Maliyet; Fiyat tekliflerinin değerlendirilmesi (yazılım, donanım, eğitim, servis)
8. ERP program seçimi
9. ERP programının satın alınması ve kurulum aşaması
10. Projenin başlatılması

3.1.4. ERP sisteminin firmalara/işletmelere sağladığı yararlar

İşletmeler büyüdükçe çok tesisli hale gelmekte, uluslararası piyasalara girmekte ve hatta farklı ülkelerde fabrikalara sahip olmaktadır. Bu şekilde yoğun rekabet altına giren işletmeler, karşılıklarına çıkan fırsatları değerlendirme, kuvvetli yönlerini koruma, zayıf yönlerini geliştirme, olası tehlikeleri görme yolu ile rakiplerine rekabet üstünlüğü sağlama amacına yönelmektedirler. Stratejileri taktik ve operasyonel düzeyde uygulama araçları ise işletme kaynaklarının kullanım planlarıdır. ERP sistemi, söz

konusu kaynakların işletmenin stratejileri doğrultusunda etkin ve verimli kullanımını sağlayan bir yazılım sistemidir. Bu sistemin amacına uygun bir şekilde kullanımı ile;

- Stratejilere uygun bir işletme yönetimi,
- Stratejilerin sonuçlarını değerlendirme olanağı,
- İşletme kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı,
- İşletme fabrikaları arasında malzeme, işçilik, makine-teçhizat, bilgi vb. üretim ve dağıtım kaynaklarının ortaklaşa ve verimli kullanımının sağlanması,
- Müşteri dağıtım merkezi, üretim ve tedarikçi arasında yakın işbirliği ve bilgi iletişim ortamının sağlanması,
- Tek bir noktadan gerekli bilgilere ulaşma imkanı olası hale gelmektedir.

ERP sistemi temin sürelerini ve maliyetleri global (işletme genelinde) bir anlayışla azaltma amacına yöneliktir. Herhangi bir noktada alınacak bir kararın işletmenin bütününe etkileri görülebilmektedir. Bir metot değişikliğinin işletmenin global performansına etkisi değerlendirilebilmektedir. Her çalışanın istediği veriye istediği zaman erişebilme olanağı yönetim yapısını da yalınlaştırmaktadır. Klasik sistemde stratejik ve global bilgilere ulaşma ve gerekli kararları verme ancak amirler yoluyla olmaktadır. Hatta bu bilgiye ulaşıldığında, etkin kararlar için geç kalınmış olunmakta veya bilgi iletişimdeki sorunlar nedeniyle hatalı olabilmektedir. ERP bu sorunları ortadan kaldırdığından yönetim kademeleri azaltılarak daha yalın bir yönetim yapısı oluşturulabilmektedir. Ayrıca tedarikçi firmalar, bölge depoları, bayi/toptancı, perakendeci ile kurulan bilgi iletişim şebekesi ile stok düzeylerini, üretim programları karşılıklı olarak görülebilmekte, böylece lojistik faaliyetlerinde etkinlik ve verimlilik artırılmaktadır.

Tüm firmaların/işletmelerin esas hedefi finansal parametrelerdeki sonuçlar, kısaca karlılık ve verimlilik. Sonuçta ERP yazılımlarındaki kompleks yapının hedefi, karlılık ve verimlilikteki artış ile rekabet avantajının sağlanmasıdır. Bu temel hedef doğrultusunda, işletmeleri ERP yazılımları almaya ve uygulamaya götüren temel nedenleri dolayısıyla beklentileri ve yararları şöyle sıralamak mümkündür.

1. Fonksiyonel düzeyde;

- Sistem Entegrasyonunun sağlanması, uygulamalarda entegrasyon
- Anında, doğru ve hızlı bilgi toplanması ve paylaşımı, kolay bilgi akışı

- Yöneticinin kritik kararlar alabilmesi, raporlama ve analiz imkanı
- Zaman ve kaynak tasarrufu, maliyet azaltımı
- Yatırımların ve sermayenin denetlenmesi
- Pazar payının arttırılması
- Etkin müşteri hizmeti ve çok seslilik
- Rekabet avantajı
- Daha güçlü firma ve ürün imajı

2. Operasyonel düzeyde;

- Siparişe ve stoğa üretim yönetim sisteminin etkin çalışması
- Stok maliyetlerinde düşüş
- Ürün İzlenebilirliği
- Doğru zamanda, doğru miktarda malzeme ihtiyaç tespiti ve temini
- Tedarikçileri planlama
- Doğru ve hızlı teklif verme
- Finansal kaynakların yerel para birimi ve dövizli değerlemesi
- Müşteri risk analizleri
- Performans değerlendirme
- Sistematik iş akışı
- Süreçlerin bir sistem altında yönetilmesi
- Yatırımın kendini hızlı bir şekilde amorti etmesi

Teknolojik gelişmelerle birlikte otomasyonun ülke ekonomisi ve gelişimine etkileri açısından üzerinde durulması gereken temel noktalar;

1. İnsan ve makine kaynaklarının kullanımında uygulanan yöntem,
2. İşgücündeki büyüme,
3. Teknolojik gelişmeler ve işgücüne etkileri,
4. Gelişen teknoloji ve büyüyen işgücünün etkisi altında ekonomideki büyüme,
5. İş hacmindeki büyümeye bağlı olarak hangi sektörlerin ekonomiyi etkileyeceği,
6. Bu işler için ihtiyaç duyulacak eğitim ve yetenek düzeyleri

Teknolojik gelişmeler, daha az iş yükü ve daha çok ürün oluşmasına yol açmaktadır.
(Kreps, 1964)

BÖLÜM 4. OTOMASYON VE KALİTE GÜVENCE

1980'li yıllarda Japonya'nın öncülüğünde başlayan ve Asya kaplanları olarak nitelendirilen ülkelerin de izlediği sürekli iyileştirme ve toplam kalite felsefesine dayalı stratejiler küreselleşen dünyamızın özellikle sanayi toplumları için (başta A.B.D. ve Avrupa ülkeleri) için bir tehdit unsuru olmuş ancak daha sonraki yıllarda dünya genelinde kalite kültürünün gelişmesi aşamasında çok önemli katkılar yapmıştır. Teknolojik üstünlüğe sahip batılı ülkeler kıyasıya rekabet savaşında toplam kalite ve verimlilik çalışmalarına ağırlık vermişlerdir. Sonuçta teknolojik üstünlükle birlikte geleneksel silahlar olan maliyet, yüksek miktarda üretim ve hızlı üretim unsurları yerini kalite, verimlilik, iyileştirme ve rekabet esaslı stratejilere bırakmışlardır.

Günümüzün kıyasıya süren rekabet savaşında yaşam mücadelesinin sürekliliğini sağlamak ve ayakta kalabilmek için teknolojik yatırımlar, kalite yatırımları ve sürekli iyileştirme çalışmaları senkronize bir şekilde yürütülmeli ve bu çalışmalar sonucu oluşan sinerji lokomotif güç olarak değerlendirilmelidir.

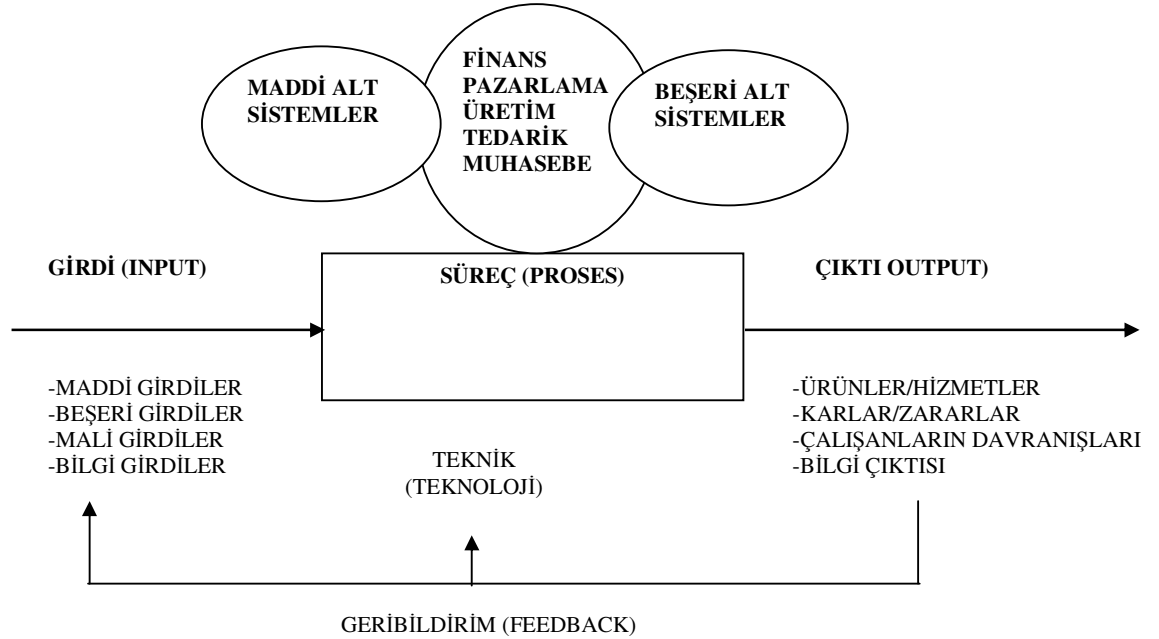
Kalite güvence sistemlerinde çok önemli yer tutan süreçlerin tasarımı ve iyileştirilmesi, kalite kayıtları ve izlenebilirlik konularıyla ilgili maddeler aynı zamanda yazılım tabanlı bilgisayar sistemlerinde de önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle ISO 9000 standartlarının 2000 yılı versiyonunda ön plana çıkan süreç tasarımı ve süreç iyileştirme konusu otomasyon çalışmalarında da gündeme gelmektedir.

Otomasyon çalışmalarında öncelikle mevcut süreçler tespit edilmekte ve bu süreçlerin kurulacak otomasyon sistemi kapsamında yeniden tasarlanması ve geliştirilmesi sözkonusu olmaktadır. Bu bağlamda hangi nokta ve aşamalarda bilgisayar ve bilgisayara bağlı donanımların kullanılacağı, yazılım programlarının

hangi modüllerinin belirtilen aşamalarda aktif hale getirileceği ve veri giriş-çıkış noktalarının tespiti önem kazanmaktadır.

4.1. Süreçler ve Süreç İyileştirme Çalışmaları

Süreç (proses); bilgi, hammadde, yarımamul, iç/dış müşteri istekleri vb. faktörlerin girdi olarak yer aldığı ve katma değer üretilerek bu girdilerin hedeflenen çıktıya (bilgi, yarımamul, ürün, hizmet) dönüşmesi için gerçekleştirilen faaliyetlerin toplamı olarak tanımlanabilir. Bu tanımlamaya uygun olarak bir prosesin temel unsurları ve işleyiş tarzı Şekil 4.1’de belirtilmiştir.



Şekil 4.1: Süreç ve temel elemanları (Şahin, 1984)

Bir kuruluş, etkin çalışması için, birçok bağlantılı faaliyetleri tanımlamalı ve yönetmelidir. Kaynakları kullanan ve girdilerin çıktılara dönüşümünün sağlanması için yönetilen faaliyet, proses olarak değerlendirilebilir. Genellikle bir prosesin çıktısı, bir sonrakine doğrudan girdi oluşturur. Kuruluş içinde prosesler sisteminin uygulanması, bu proseslerin tanımlanması, etkileşimleri ve proseslerin yönetilmesi ile birlikte “proses yaklaşımı” olarak adlandırılabilir. Proses yaklaşımının avantajı,

proseslerin oluşturduğu hem prosesler sistemi dahilindeki bireysel prosesler arası bağlantı ve hem de bunların bileşimi ve etkileşimleri üzerinde sürekli bir kontrol sağlamasıdır. Böyle bir yaklaşım;

- a) Şartların anlaşılması ve yerine getirilmesi,
 - b) Proseslerin değer katma açısından dikkate alma gereksiniminin,
 - c) Proses performans ve etkinliğinin sonuçlarının elde edilmesinin ve
 - d) Objektif ölçüme dayanan proseslerin sürekli iyileştirilmesinin önemini vurgular.
- (TSE, ISO 9001:2000, 2001)

ISO 9001:2000 standardının 4.1 maddesinde ise proses çalışmaları ve iyileştirmeleri için şu alt maddeler ön plana çıkmaktadır; Kuruluş,

- a) Kalite yönetim sistemi için ihtiyaç duyulan prosesleri ve bunların bütün kuruluştaki uygulamalarını belirlemeli (madde 1.2)
- b) Bu proseslerin, birbirine olan etkisini, sırasını ve operasyonların etkinliğini belirlemeli,
- c) Bu proseslerin çalışmasını ve izlenmesini desteklemek için gereken kaynağın ve bilginin hazır bulundurulmasını sağlamalı,
- d) Bu prosesleri izlemeli, ölçmeli ve analiz etmeli,
- e) Planlanmış sonuçlara ulaşmak ve bu prosesleri sürekli iyileştirmek için gerekli faaliyetleri uygulamalıdır.

Günümüzde pazar payını arttırmanın ve rekabet avantajı elde etmenin en belirleyici unsuru müşteri memnuniyetinin sağlanmasıdır. Müşteri memnuniyetini sağlamak için ürün/hizmet kalitesinin ve maliyetinin beklentileri karşılayacak düzeyde olması gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek için ürün/hizmet üretiminde aktif rol alan süreçlerin denetlenmesi, geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve revizyonu sözkonusu olmaktadır. Bu amaçla mevcut süreçler belirlenerek süreç iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.

Süreç iyileştirme çalışmaları, firma bünyesindeki herkesin katılımını ve sürekliliği gerektiren çalışmalardır. Süreç iyileştirme çalışmalarıyla hedeflenen amacın tam ve şeffaf bir şekilde anlatılmalıdır. Aksi durumda çalışanlarda, 'eleman azaltmaya' gidildiği yolunda bir endişe ve iyileştirme çalışmalarına katılmada kararsızlık, hatta

direnç oluşturabilir. Süreç iyileştirme çalışmalarında verimsiz iş ve adımlar azaldıkça görev tanımları değişebilir ya da yeni görevlere gereksinim duyulabilir. Bu da çalışanların görevlerinde değişiklikler olabileceği anlamına gelecektir.

Hem maliyeti arttıran hem de müşteri memnuniyetsizliğine yol açan süreç sorunları; mükerrer, hatalı veya katma değeri olmayan işlerin yapılması, çevrim veya işlem zamanının uzaması, hatalı çıktılar, vb. gibidir. Müşteri memnuniyetsizliği ise, bilindiği gibi, giderek azalan pazar payı, gelir ve kardır. Süreç Yönetimi, bu sorunların üstesinden gelmek içindir. Süreç yönetimiyle amaçlanan, süreçlerin etkili ve verimli çalışmasıdır. Ayrıca, süreç bazında çalışma, çalışanların fikir ve önerilerine gereksinim duyduğundan, çalışanlar fikir ve önerilerine değer verilmesi nedeniyle daha motive çalışırlar ve işlerini benimserler.

KAİZEN iyileştirme demektir. Dahası KAİZEN, iş, ev, özel ve sosyal yaşamdaki sürekli iyileştirme faaliyetleridir. Bir işyerinde uygulandığında, KAİZEN yöneticiler ve işçiler dahil olmak üzere herkesi içeren sürekli iyileştirmelerdir.

Proses Öncelikli Yönetim: Sadece sonucu göz önünde bulundurmeyen, aynı zamanda insana öncelik veren bir yönetim tarzıdır. Proses öncelikli yönetimde, yönetici çalışanların işlerini yapma tarzlarını iyileştirici çabaları desteklemeli ve teşvik etmelidir. Bu tarz bir üretim uzun vadeli bir bakış açısı ve genellikle davranış değişimi gerektirir. Ödüle layık olmak için bazı ölçütler, disiplin, zaman yönetimi, yetenek geliştirme, katılım ve ilgi, moral ve iletişimdir. KAİZEN stratejisinde bu ölçütlere P kriterleri denir. KAİZEN stratejisi, P kriterlerini teşvik edici bir sistem oluşturmak için geliştirilen bilinçli çabaların firma için rekabet alanında önemli avantajlar sağlayacağını savunur. (İmai, 1994)

Süreç yönetiminin gerçekleşmesi ve başarılı olması için üst yönetimin kararı, kararlılığı ve kaynak ayırması gerekmektedir. Süreç yönetimi firmada kültür değişimine yol açacaktır. Bu doğrultuda geleneksel olarak yapılan işler daha farklı biçimde yapılmaya başlanacaktır. Bu bağlamda otomasyon projesinin hayata geçirilmesi ile firmada oluşan/oluşacak kültürel değişimin etkileri/sonuçları, Sonuçlar ve öneriler bölümünde ele alınmıştır.

4.2. İzlenebilirlik

Yazılım tabanlı otomasyon sistemlerinde süreç tasarımı ve geliştirilmesi çalışmaları dışında kalite kayıtları ve izlenebilirlik açısından önemli imkanlar elde edilmektedir; gerek sipariş bilgileri gerekse planlama bilgileri ve üretimin takibi ile ilgili bütün kayıtlar çok geniş bir zaman diliminde izlenebildiği gibi aynı zamanda istenen raporlar da çok kısa zaman dilimlerinde elde edilebilmektedir. İzlenebilirlikte özellikle barkodlu ürün takibi ve doküman/belge izlenebilirliği ön plana çıkmaktadır. Şekil 4.2’de ürün izlenebilirliğine ait barkodlu etiket ve izlenebilirliği sağlayan parametrik bilgiler bulunmaktadır. Bu bilgiler vasıtasıyla siparişin alınmasından müşteriye teslimine kadar olan süreçteki bütün aşama ve bilgilere ulaşılabilen ve gerekli denetlemeler yapılabilmektedir. Ayrıca bakım çalışmaları ve istatistiksel raporlara ait veriler de aynı şekilde yazılım programları vasıtasıyla bilgisayar destekli otomasyon sistemlerinde izlenebilmekte ve raporlanabilmektedir.



Şekil 4.2: Ürün tanım ve izlenebilirlik etiketi

Şekil 4.2’deki Ürün tanım ve izlenebilirlik etiketi ile şu bilgilerin izlenebilirliği sağlanmaktadır;

1. Üretimin gerçekleştiği firma,
2. Üretimi gerçekleştirilen ürünün kodu,
3. Üretimi gerçekleştirilen ürünün adı,
4. Ürünün ait olduğu müşteri kodu ve adı,

5. Ana sipariş no,
6. Müşteri sipariş no,
7. Üretim no,
8. Üretim detay no,
9. Üretimi gerçekleştiren personel no,
10. İş emri no,
11. Üretimde kullanılan iplik ve lycra bilgileri (lot bilgileri),
12. Üretimin gerçekleştirildiği makine no,
13. Üretilen ürünün miktarı (top kg.'ı),
14. Üretimin gerçekleştiği tarih ve saat bilgisi,
15. Üretilen ürünün seri numarası ve barkodu

ISO 9001 standardında ürün izlenebilirliği ve doğrulama ile ilgili madde şöyledir; Firma tasarımdan, üretimin her kademesine, teslimden ürünün kurulup çalıştırılmasına kadar uygun olan yerlerde ürünün doğru olarak tanınmasını sağlayacak prosedürler kurmalı ve korumalıdır.

Ayrıca standardın 7.1 maddesinde; Kuruluş ürünün gerçekleştirilmesi için gerekli prosesleri planlamalı ve geliştirmelidir. Ürünün gerçekleştirme planlamasında kuruluş uygun olduğunda aşağıdakileri belirlemelidir:

- a) Kalite hedefleri ve ürün için şartları,
- b) Proseslerin, dokümanların oluşturulması ve ürüne özgü kaynakların sağlanması için ihtiyaçları,
- c) Ürüne özgü gerekli doğrulama, geçerli kılma, izleme, muayene ve deney faaliyetleri ve ürün kabulü için kriterleri,
- d) Gerçekleştirme proseslerinin ve bunun sonucu meydana gelen ürünün şartları karşıladığına dair kanıtları sağlamak için gereken kayıtları (madde 4.2.4).

Madde 7.2.3'te ise; Kuruluş, aşağıdakilerle ilgili olarak müşterileri ile iletişim için etkin düzenlemeleri belirlemeli ve uygulamalıdır:

- a) Ürün bilgisi,
- b) Tadiller de dahil olmak üzere başvurular, sözleşmeler, veya sipariş alımı,
- c) Müşteri şikayetleri de dahil olmak üzere müşteri geri beslemesi.

Madde 7.5.3'te ise; Uygun durumlarda kuruluş, ürünü, ürün gerçekleştirilmesi sırasında uygun yollarla tanımlamalıdır. Kuruluş, ürün durumunu izleme ve ölçme şartlarına göre belirlemelidir. İzlenebilirlik bir şart olduğunda , kuruluş, ürünün tek olarak belirlenmesini, kontrol ve kayıt etmelidir.(madde 4.2.4). (ISO 9001:2000, TSE, 2001)

Ürüne kimlik vermek için hangi yol seçilirse seçilsin, karışıklığı ve yanlışlığı önlemeye yeterli olmalıdır. Basit ürünleri yapan veya düşük hacimli ürünleri tek bir ürün hattında üreten firmalarda nisbeten basit tekniklerle kimliklendirme yapılabilir. Karmaşık ürünler veya yüksek hacimli hatları çok hassas etiketleme veya işaretleme teknikleri gerektirebilir. (Yenersoy, 1994)

Ele alınması gereken başlıca bir başka faktör, ürünün geriye doğru ne kadar izlenmesinin gerektiği veya istendiğidir. Çok önemli bir ürün karakteristiğinin bulunduğu hallerde, izlenebilirlik ürünlerin hepsine veya partilere tek bir kimlik vererek sağlanabilir. Örneğin, otomotiv endüstrisinde her otomobilin motoruna ayrı bir kimlik numarası verilir. Öte yandan ilaç endüstrisinde, her bir tableti ayrı ayrı işaretlemek pratik değildir, fakat ürünün izlenebilirliği paketlemede parti işaretlemesi kullanılarak sağlanabilir. Bu işaretleme ile geriye doğru izlenerek ilacın yapıldığı malzeme kaynağına kadar gidilebilir. (Yenersoy, 1994)

Ürünün izlenebilirliği bazen gereksinimdir, fakat çoğunlukla satın alma sözleşmenin bir koşulu olarak müşteri tarafından talep edilir. Her iki durumda da, kullanılacak olan standart ile ilgili olarak ve seçilen ayrıntı düzeyinin gerçekleşmesi için kullanılacak yol üzerinde önceden prensiplerde mutabakata varmak gereklidir. Örneğin; ürünün yapıldığı makineyi veya teknisyeni belirleyecek bir detayda kayıt tutmanın izlenmesi çok karışık ve pahalı olabilir; dolayısıyla her iki taraf bu şartın sözleşmeye eklenmesinden önce niçin yapıldığına ilişkin nedenleri bilmelidirler. (Yenersoy, 1994).

4.3. Kalite Kayıtları

İzlenebilirliğin esasını, veriler diğere bir deyişle kayıtlar/belgeler oluşturmaktadır. Kalite güvence veya ISO 9000 sistemlerinde bu konunun önemine kalite kayıtları başlığı altında vurgu yapılmaktadır. Kalite kayıtları, bilgisayar ortamında daha güvenli ve çok uzun sürelerle saklanma imkanı bulabilmektedir. Aynı zamanda kalite kayıtlarına erişim olanakları daha kolay hale gelmektedir. Hem hızlı hem de çok sayıda kullanıcı aynı anda bu kayıtlara ulaşabilmektedir.

Kalite güvence standartlarının (ISO 9000) önemli maddelerinden birisi olan kalite kayıtları; üretimi gerçekleştirilen ürün ve bu ürünün üretimi için kullanılan hammadde ve yarı mamullerin stok kayıtlarını, kalite kontrol belgelerinin, üretim bilgilerini kapsar. Bu kayıtlar belirlenmiş sürelerle dış etkenlere ve çevresel olumsuzluklara karşı korunarak saklanmalıdır.

ISO 9000 bir firmanın kalite kayıtlarının tanımlanması, toplanması, indekslenmesi, dosyalanması, korunması ve ortadan kaldırılması için gerekli olan prosedürleri kurmasını ve korumasını ister. Başka bir deyişle firma yukarıda istenen fonksiyonlar için gerekli olan prosedürleri içeren bir Yönetim Bilişim Sistemine sahip olmalıdır. Bu sistem organizasyonunun tüm bilişim sisteminin bir parçası olabilir, veya kalite sistemi yapısının parçası olan ayrı bir sistem olabilir. (Yenersoy, 1994).

Bu konuda standardın 4.2.4 maddesinde; Kayıtlar okunabilir olarak kalmalı, kolaylıkla ayırt edilebilir ve tekrar elde edilebilir olmalıdır.

Planlaması yapılmış ve üretim faaliyeti için en önemli belge olan Refakat Kartları (Bkz. Şekil 5.18) sistemin en önemli dokümanlarından birisi olarak kalite kayıtları arasında yer almaktadır. Aynı şekilde açılan sipariş föyleri, satınalma siparişleri ve stok hareket fişleri de önemli kalite kayıtlarıdır.

Ayrıca ISO 9001:2000 standardının 5.5.3 maddesinde iç iletişimin önemi vurgulanmaktadır: Üst yönetim, kuruluştta uygun iletişim proseslerinin oluşturulmasını ve iletişimin, kalite yönetim sisteminin etkinliğini de dikkate alarak

gerçekleşmesini sağlamalıdır. Bu maddeyle ilgili olarak; Otomasyon projesiyle birlikte hayata geçirilen e-mail (Outlook ve msn Messenger) sisteminin etkinliğini ve yararlarını ele alabiliriz. Bu iletişim sistemi ile birlikte gerekli raporlamalar zamanında yapılabilen, bir konunun/olayın hikayesi baştan sona bir ve/veya birkaç e-mail ile saklanabilmektedir. Bu yazışmalar değişik zaman dilimlerinde ihtiyaç duyulduğunda tekrar kullanılabilir. Bu iletişim sistemi ile aynı birçok kişi ile şeffaf ve hızlı bir iletişim kurulabilmektedir.

Bu konuda önemli sayılabilecek diğer bir yaklaşım ise şudur; İşletme yönetimi, yönetsel ve yürütsel fonksiyonlarını yerine getirerek, işletme sisteminde girdi-süreç-çıkış akışını sürekli ve düzenli kılmak için sistem ve alt sistemler arasında çok iyi bir haberleşme geliştirmek zorundadır. Bu şekilde süreçlerde pozitif entropi (artan bozulmalar) yok edilerek sistem ve işletme dinamik bir yapıda tutulabilmektedir. (Hatiboğlu, 1993).

Otomasyon sisteminin kalite güvence sistemi için önemli bir altyapı oluşturduğu ve bunun olabilecek bir kalite güvence sistemi çalışmasına katkı yapması dikkate alınması gereken önemli bir noktadır. Yukarıda anlatmaya çalıştığımız hususları dikkate aldığımızda otomasyon sistemleri ve kalite güvence sistemleri arasında çok önemli düzeyde bir bağın varlığını görmekteyiz. Günümüzde gelinen noktada kalite güvence sistemlerinin kurulumunda ve yürütülmesinde de yazılım ve bilgisayar sistemlerinin aktif rol aldığı bilinmektedir.

BÖLÜM 5. YAZILIM TABANLI ÜRETİM OTOMASYONU VE BİR TEKSTİL FİRMASINDAKİ UYGULAMASI

Nil Örme Sanayi ve Tic. A.Ş.; iplik, büküm, örgü ve boya-apre tesislerinden (işletmelerinden) oluşan 300 kişinin istihdam edildiği entegre bir firmadır. Bu düzeyde bir entegrasyonun olduğu bir ortamda manuel düzendeki geleneksel çözümlerin yerini artık modern yaklaşımlara/tekniklere bırakması zorunlu bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu doğrultuda Nil Örme A.Ş.'de yazılım tabanlı otomasyon sistemi kurulmasına karar verilmiştir. Bu amaçla başlatılan ve devam etmekte olan çalışmalar bu bölümde ele alınmıştır.

5.1. Otomasyon Projesinin Amacı ve Uygulama Aşamaları

Aynı sektörde faaliyet gösteren üretim işletmelerinde dahi kendine özgü yönetim tarzı ve farklı uygulama tekniklerinin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle genel amaçlı hazırlanmış üretim yönetim sistemi paketlerinin, uygulamaya alınmasında ciddi sorunlar yaşanması nedeniyle işletmelerde beklenenin sağlanamadığı durumlar söz konusu olmaktadır.

Projenin kapsamı, amacı bölümünde TexPROD'un (Tekstil Üretim Yönetim Sistemi) temel yapısı ortaya konmuştur. Çalışma adımlarının takvimi sözleşmeyi takiben proje grubu ile birlikte yapılmıştır. Proje adımları sözleşmede belirtilen danışmanlık ve eğitim süreleri ile sınırlı olacak şekilde ele alınmıştır.

Çalışma Planı dikkate alınarak programların işletmeye adaptasyonu yapılmıştır. Bu adaptasyon program kod değişikliklerini değil, sistem parametrelerinin set edilmesini kapsamaktadır. Bu çalışmalar sırasında ortaya çıkacak kod yazım ihtiyaçları saptanmıştır. Altyapı dikkate alınarak bunların yapılıp yapılamayacağı ve yapılabileceklerin hangi versiyonlarda yer alabileceği belirlenmiştir. Bir sonraki aşamada ise bilgisayar ve terminaller kurulacak ve programların kullanıcılara

eğitimleri verilmiştir. Bu s¼reçte t¼m sistem denetlenerek işletmeye alınmıştır. Projenin her aşamasında proje grubunun işletmedeki uygulama sorumluluğunu ¼stlenmesi gereklidir.

5.1.1. Projenin kapsamı, amacı

TexPROD, firmaya gelen siparişin işletme içinde takibini yapan ve çeşitli aşamalarda y¼netimin ihtiyaç duyacağı raporların doğru ve hızlı alınmasını sağlayan tekstil sekt¼r¼ne y¼nelik hazırlanmış bir programdır ve y¼neticiye ç¼z¼mler ¼retmede b¼y¼k bir yardımcıdır. İşletme içi ¼retimin, izlendiği, standart ve fiili olarak safha maliyetlerinin ¼ıkarıldıęı, personel ve makine randımanlarının takip edildiği, kimyasal mutfağı ile entegre çalışabilen ve ortak reçetelerin kullanılabil-diği, kalite prosed¼rlerinin izlenebildiği barkod ile ambar giriş ¼ıkıřına izin veren, personel hatalarını en aza indirebilecek kalite kontrol sistemi ile tekstil sekt¼r¼ için b¼t¼nleřik bir bilgisayar yazılımıdır.

TexPROD, Windows altında çalışan Delphi programlama dilinde “object oriented” (Nesne y¼nelimli; Nesneler tekrar tekrar kullanılabilir yazılım bileşenleridir; yazılım geliştirmede b¼y¼k kolaylık ve verimlilik sağlarlar.) olarak yazılmış kullanımı kolay ve estetik bir programdır. Delphi'nin direkt ulaşım imkanlarını kullanarak; Ms SQL Server dışında diğer database'lerle çalışma imkanı mevcuttur. TexPROD, veri tabanından bağımsızdır ve bu veri tabanlarının çalıştığı her t¼rl¼ bilgisayar sistemlerinde çalışabilir. Gerek ekranlar, gerekse raporlar g¼rsel olarak dizayn edilmiştir. TexPROD, fonksiyonel olarak birbirini tamamlayan programları kapsayan men¼lerden oluşturulmuştur.

5.1.2. Proje organizasyonu

Proje 3 seviyede ele alınmıştır.

1. Y¼nlendirme Grubu: Projenin genel amaçlarını belirler. İş akışını onaylar. Projeye y¼n verir. şirketin en ¼st d¼zey y¼neticilerinden oluşur. Ayrıca Nil Örne ve İletişimin proje liderleri bu grupta yer almıştır. Sistem oturtulana kadar 2 haftada bir toplantı yapılmıştır.

2. Proje Grubu: Bu grup şirketin iş akış sistemini belirlemekle görevlidir. Projenin işletmede uygulanmasını sağlar. Nil Örne A.Ş. ve İletişim'in proje liderleri anahtar kullanıcılar ve sistem yöneticisi ile bu grup oluşturulmuştur. Sistem oturtulana kadar haftada bir toplantı yapılmıştır.

3. Alt Çalışma Grupları: İhtiyaçlara göre oluşturulmuşlardır. Kimlerden oluşacağı göreve göre belirlenmiştir.

5.1.3. Çalışma planı

1. Sözleşmenin imzalanması,
2. Karşılıklı proje grubunun oluşturulması,
3. İşletme fonksiyonlarının analizi,
4. İşletme fonksiyonlarına göre parametrelerin belirlenmesi,
5. İşletmenin sabit bilgilerinin oluşturulup sisteme girilmesi,
6. Danışmanlık ve eğitimlerin tamamlanması,
7. Sistem yetkilisi eğitimi,
8. Sistemin örnek çevrim yapılarak proje grubuna teslimi,
9. Projenin işletmeye alınması,

Yapılan çalışmaların kapsamı çok detaylı olmakla birlikte Tablo 5.1'de özet olarak sunulmuştur.

Tablo 5.1: Otomasyon projesi hazırlık ve kurulum aşamaları

| S. No | Aşama Adı |
|-------|---|
| 1 | Süreçlerin belirlenmesi |
| 2 | Yerleşim planlarının tespiti |
| 3 | Yazılım ihtiyaçlarının tespiti |
| 4 | Donanım ihtiyaçlarının tespiti |
| 5 | Ağ ve donanım noktalarının tesbiti |
| 6 | Ağ ve donanımın kurulması |
| 7 | Yazılım programının kurulması |
| 8 | Eğitim çalışmaları (Program ve modüller) |
| 9 | Kod yapısının / sisteminin oluşturulması |
| 10 | Temel parametrelerin belirlenmesi |
| 11 | Temel parametrelerin sisteme girilmesi |
| 12 | Deneme / pilot uygulamaların yapılması |
| 13 | Eksikliklerin belirlenmesi ve iletilmesi |
| 14 | Eksikliklerle ilgili yeni versiyonların test edilmesi |
| 15 | 1. uygulama döneminden sonra sistemin yedeklenerek yeniden set edilmesi |

5.2. Ön Hazırlık Aşamaları

Otomasyon sisteminin kurulması ve firma genelinde entegrasyonun sağlanması için öncelikle bir dizi hazırlık çalışmasının yapılması gerekmektedir. Bu amaçla, süreçlerin ve yerleşim planlarının tesbit edilerek oluşturulması sağlanır. Bu çalışmalar yapılırken dikkat edilecek nokta; çok fazla detaya girmemekle birlikte önemli sayılacak ayrıntıların da göz ardı edilmemesi gerekir. Fazla veya önemsiz/gereksiz detaylar kurulum sürecini yavaşlatacağından olumsuz sonuçlara yol açacaktır. Önemli ayrıntıların atlanması durumunda ise telafisi mümkün olsa bile maliyeti arttıracak olumsuzluklara yol açar. Örneğin, yerel ağın (network) kurulmasında ihmal edilecek bir detay ağın yeniden dizayn edilmesini gerektirir ki bu çok önemli bir olumsuzluk ve maliyet unsurudur. Bu olumsuzlukları önlemek için süreçler ve yerleşim planları iyi analiz edilmeli ve çalışmalar bu hassasiyetle gerçekleştirilmelidir.

5.2.1. Süreçlerin belirlenmesi

Otomasyon sisteminin uygulama alanının belirlenmesi ve belirlenen alandaki kritik noktaların gözden geçirilmesi, yeniden ele alınması ve analiz edilmesi sözkonusu olmaktadır. Otomasyon sistemi; mevcut çalışma düzenini tamamen ortadan kaldırmadığı gibi mevcut yapıyı tamamen kabul eden, muhafaza eden bir yaklaşımla da kurulmamıştır. Sistemin istenen verimlilikte kurulması ve kullanılması için mevcut düzenin olumsuz ve/veya etkinliği yeterli olmayan yönleri elimine edilmelidir. Bu çalışma yapılırken aynı zamanda günün şartlarına uygun olarak yeni, modern ve etkin uygulamalar da yürürlüğe girmeli ve mevcut sistem ile entegrasyonu sağlanmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus; mevcut düzenin dengesini tamamen bozacak, dolayısıyla işlerin büyük oranda aksamasına yol açacak keskin bir geçiş yapmak yerine esnek, yumuşak bir geçiş yapılmasının gerektiğidir. Diğer önemli husus ise mevcut düzenin dengesini bozmamak adına yeni sistemin etkinliğine olumsuz etki edecek bir yaklaşımın varlığıdır. Bu olumsuzluğu gidermek için yeni sistem kademeli bir geçişle ve aynı zamanda ivedilikle kurulmalıdır.

Sistemin kurulumuyla ilgili olan bu çalışmaların uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için mevcut süreçlerin incelenmesi ve akış şemalarının oluşturulması gereği ortaya çıkmıştır. Bu gereklilik doğrultusunda şematize edilen süreçler otomasyon sistemi için önemli olan/olacak noktaların, aşamaların ele alınmasını, revize edilmesini büyük oranda kolaylaştırmıştır.

Tablo 5.2: Nil Örne A.Ş. süreç listesi

| S. No | Süreç Adı | Sorumlu Departman/Birim | Açıklama |
|-------|---|-------------------------|------------|
| 1 | Siparişin Alınması, Teklif | Pazarlama | |
| 2 | Siparişin Planlamaya İletilmesi | Pazarlama | |
| 3 | Siparişin Planlanması | Örgü planlama | Şekil 5.2. |
| 4 | Hammadde Alımı, Siparişi | Pazarlama | |
| 5 | İplik Alımı, Siparişi | Pazarlama | |
| 6 | İplik Üretimi (Nil Üretimi Oe) | İplik | Şekil 5.3. |
| 7 | Kumaş Üretimi (Örgü) | Örgü | Şekil 5.4. |
| 8 | Kumaş Üretimi (Fason İplik, Örgü) | Örgü | |
| 9 | Kumaş Üretimi (Fasonda) | Pazarlama | |
| 10 | Kumaş Boya-Apre Üretimi (Nil Boya) | Boya-Apre | |
| 11 | Kumaş Boya-Apre Üretimi (Fasonda) | Pazarlama | |
| 12 | Depoya Hammadde Girişi | İplik | |
| 13 | Depoya İplik Girişi (Nil Oe İplik İşletmeden) | İplik | |
| 14 | Depoya Satınalma İplik Girişi | Örgü | |
| 15 | Depoya Kumaş Girişi (Nil Örgü İşletmeden) | Örgü | Şekil 5.6. |
| 16 | Depoya Kumaş Girişi (Fason Örgüden) | Depo | Şekil 5.6. |
| 17 | Boya-Apre'ye Kumaş Sevkiyatı (Nil Boya) | Depo | |
| 18 | Boya-Apre'ye Kumaş Sevkiyatı (Fason) | M. Depo | |
| 19 | Depoya Mamul Kumaş Girişi (Nil Boya-Apre'den) | Depo | Şekil 5.6. |
| 20 | Depoya Mamul Kumaş Girişi (Fason Boya-Apre'den) | Depo | Şekil 5.6. |
| 21 | Hammadde İhtiyacının Belirlenmesi | İplik, Pazarlama | |
| 22 | İplik İhtiyacının Belirlenmesi | Örgü, Pazarlama | |
| 23 | Numune Kumaş Üretimi | Örgü | |
| 24 | Boya-Apre Üretimi (Nil) | Boya-Apre | |
| 25 | Ham Kumaş Kalite Kontrol | K. Güvence | |
| 26 | Mamul Kumaş Kalite Kontrol | K. Güvence | |
| 27 | Örgü İşletmeden Depoya İade İplik Girişi | Örgü, Depo | |
| 28 | İplik Satışı | Pazarlama | |
| 29 | Fason Boyatılan İplik | Pazarlama | |
| 30 | Fasona Yapılan Büküm İplik Üretimi | Pazarlama, Büküm | |
| 31 | Büküm İplik Üretimi | Büküm | Şekil 5.5. |
| 32 | Fasona Boya-Apre Kumaş Üretimi | Pazarlama, Boya-Apre | |
| 33 | Fasonda Boyalı Elyaf Üretimi | Pazarlama | |
| 34 | İplik Kartela Üretimi | İplik | |
| 35 | Kumaş Kartela Üretimi | Ar-Ge | |
| 36 | İplik Kalite Kontrol | K. Güvence | |

Süreç analizi ve tasarımı çalışmasında, mevcut ve/veya taslak işakışları, varolan ya da geliştirilecek olan sistemlerin kullanıcıları, kullanıcıların ihtiyaçları ve mevcut altyapı incelenir. Daha sonra, bu kapsamda gerekli revizyonlar yapılır ve dokümanite edilir. Hazırlanan dokümantasyon, bilgi işlem ekibiyle beraber, teknolojiye uygunluk

açısından test edilir ve öngörülen değişikliklerin en hızlı, en kolay ve net şekilde gerçekleştirilmesi sağlanır. Böylece, yapılacak yatırımların hem teknolojik olarak, hem de işletme stratejileri çerçevesinde uygulanabilir olması sağlanır.

Süreçlerin analizi ve revizyonu için Tablo 5.2’de listelenmiş olan süreçler belirlenmiş ve akış şemaları hazırlanmıştır. Süreçlerin akış şemalarının oluşturulmasının anlaşılabilir ve standart bir yapıda olması için Şekil 5.1’de sembolleri, tanımları ve anlamları verilmiş olan süreç hazırlama talimatına uygun bir şekilde çalışmalar yapılmıştır.

Bu doğrultuda, örgü üretim planlama süreci (Şekil 5.2), iplik üretim süreci (Şekil 5.3), örgü üretim süreci (Şekil 5.4), büküm iplik süreci (Şekil 5.5) ve depo hammadde, iplik, kumaş süreçleri (Şekil 5.6) hazırlanmıştır. Tablo 5.2’de belirtilen süreçlerin tamamının akış şemaları çıkarılmış olmakla birlikte buraya sadece yukarıda adı geçen süreçler alınmıştır.



NİL ÖRME
Sanayi ve Ticaret A.Ş.

SÜREÇ HAZIRLAMA
TALİMATI

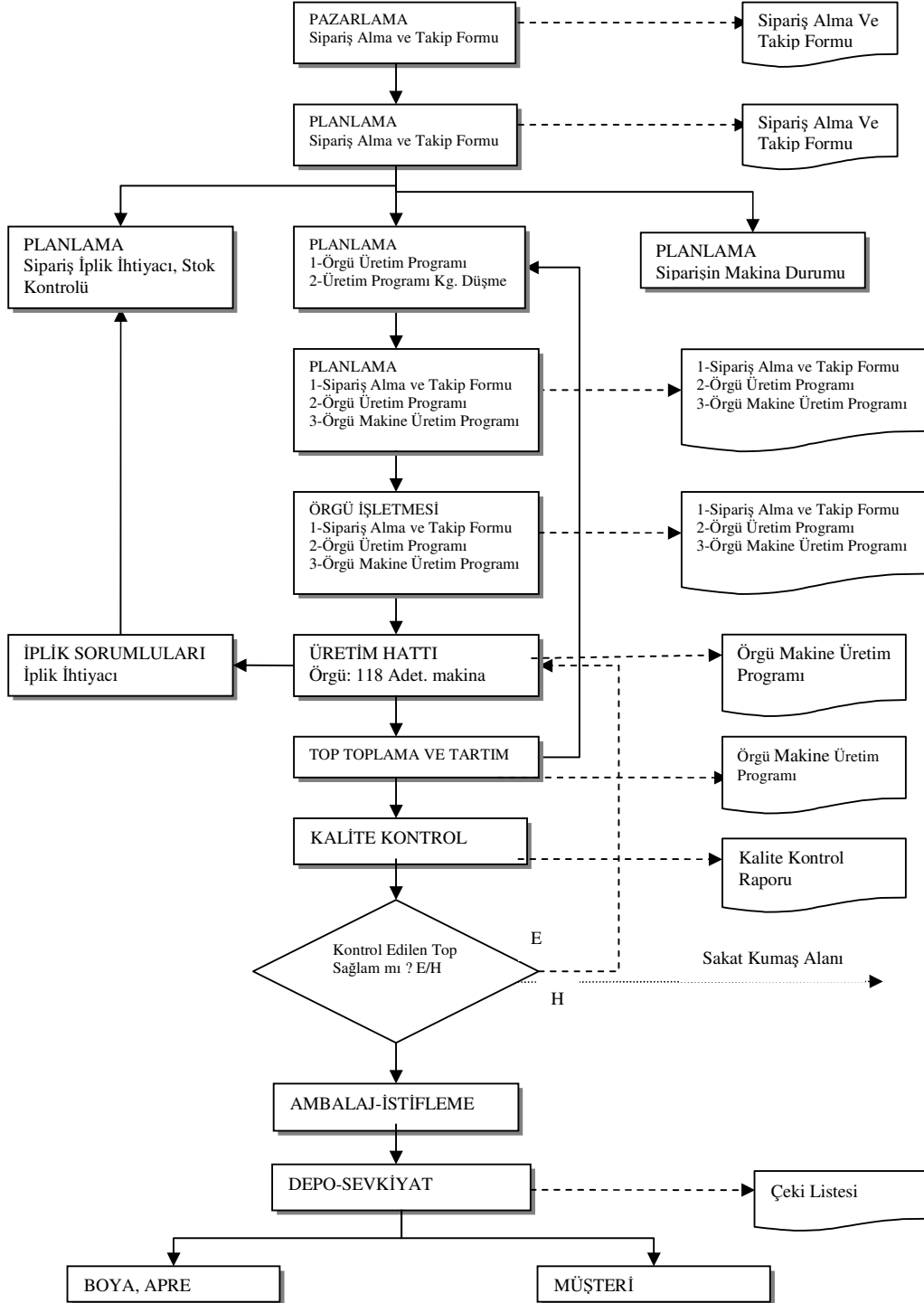
DOKÜMAN NO :
YAYIN TARİHİ :
REVİZYON NO :
REVİZYON TARİHİ : --
SAYFA NO: : 1/1

| SIRA NO | SEMBOL | ADI | ANLAMI |
|---------|--------|---------------------|---|
| 1 | | TERMİNATÖR | Akış şemasında ilk ve son basamağı "Başla" ve "Bitir" şeklinde göstermektedir |
| 2 | | AKSİYON | İşlem (kısa olarak faaliyeti tanımlama) |
| 3 | | KARAR | Sorgulama ve karar verme (Evet/Hayır) |
| 4 | | ALT PROSES / PROSES | Diğer bir iş akış şeması ile ilişki kurmak amacıyla |
| 5 | | İŞLEM BAĞLAYICI | Tekrarlayan işlemlerde bağlayıcı |
| 6 | | SAYFA BAĞLAYICI | Sayfalar arası konnektör |
| 7 | | DOKÜMAN | İşlem esnasında kullanılan dokümanlar |
| 8 | | BEKLEME | Faaliyetlerde beklemek zorunda kaldığımız işlem aşaması. |
| 9 | | MAGNETİK DİSK | Bilgisayar ortamında saklanan bilgilerin muhafazası anlamına gelir. |

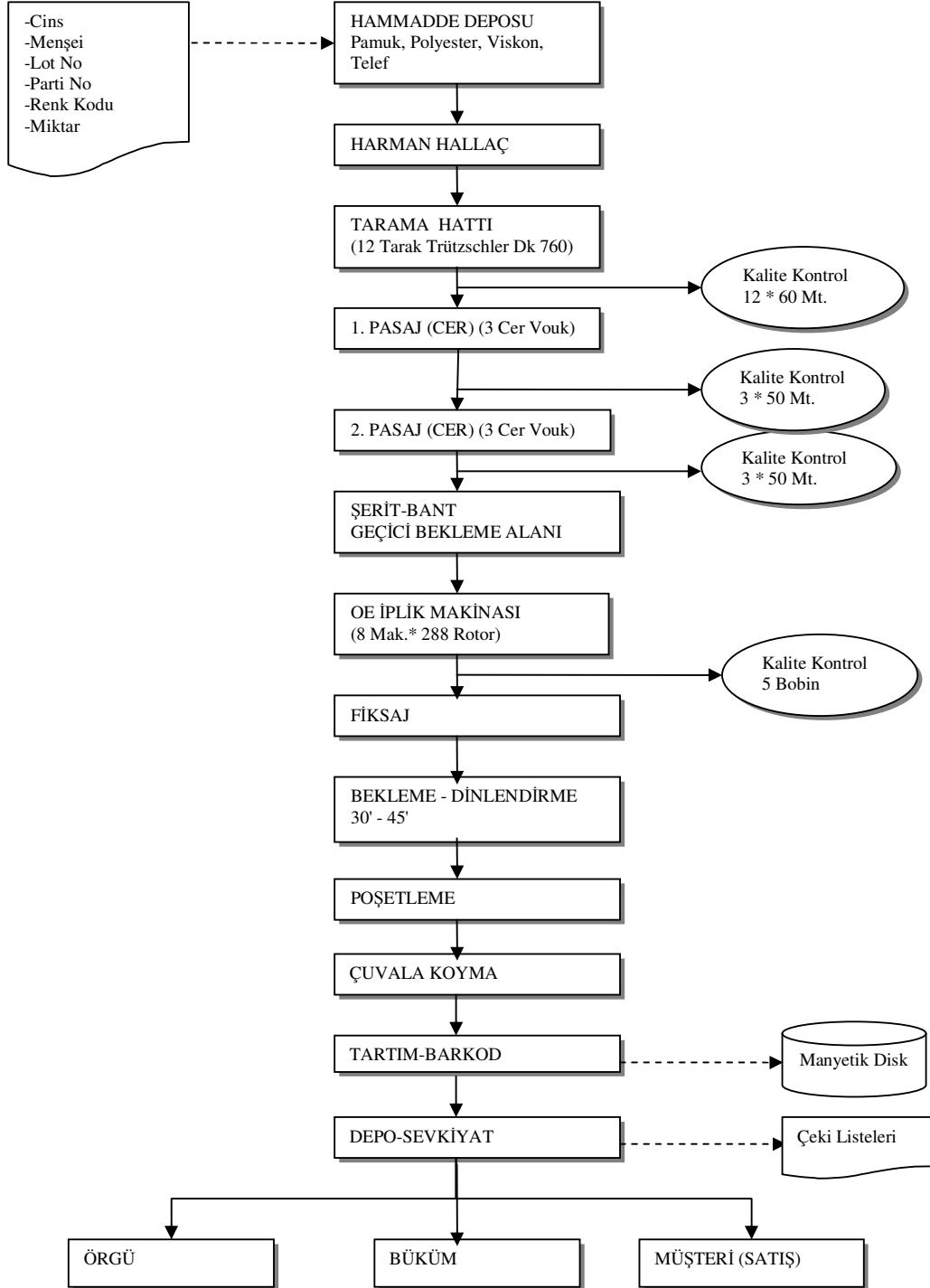
HAZIRLAYAN

ONAYLAYAN

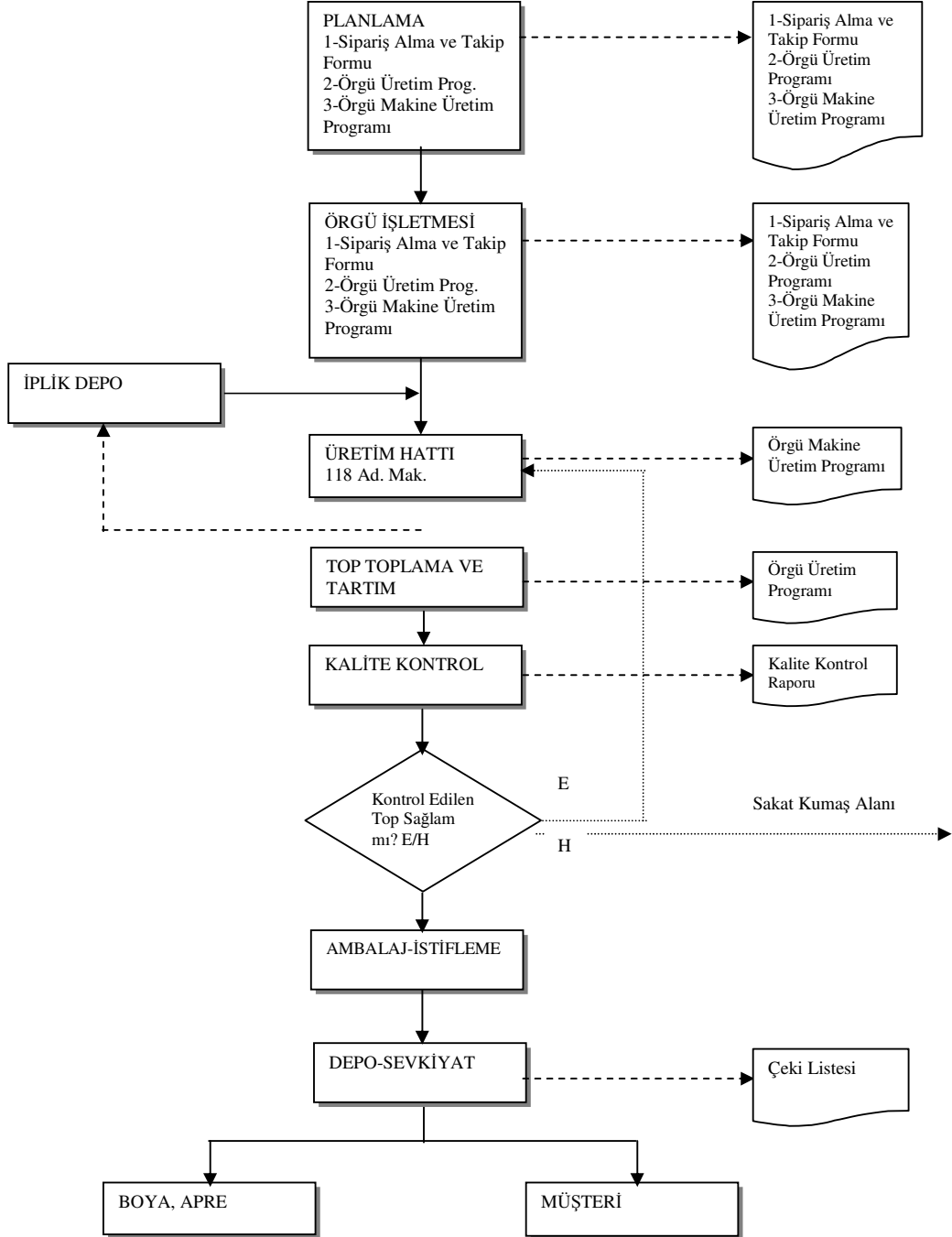
Şekil 5.1: Süreç hazırlama talimatı



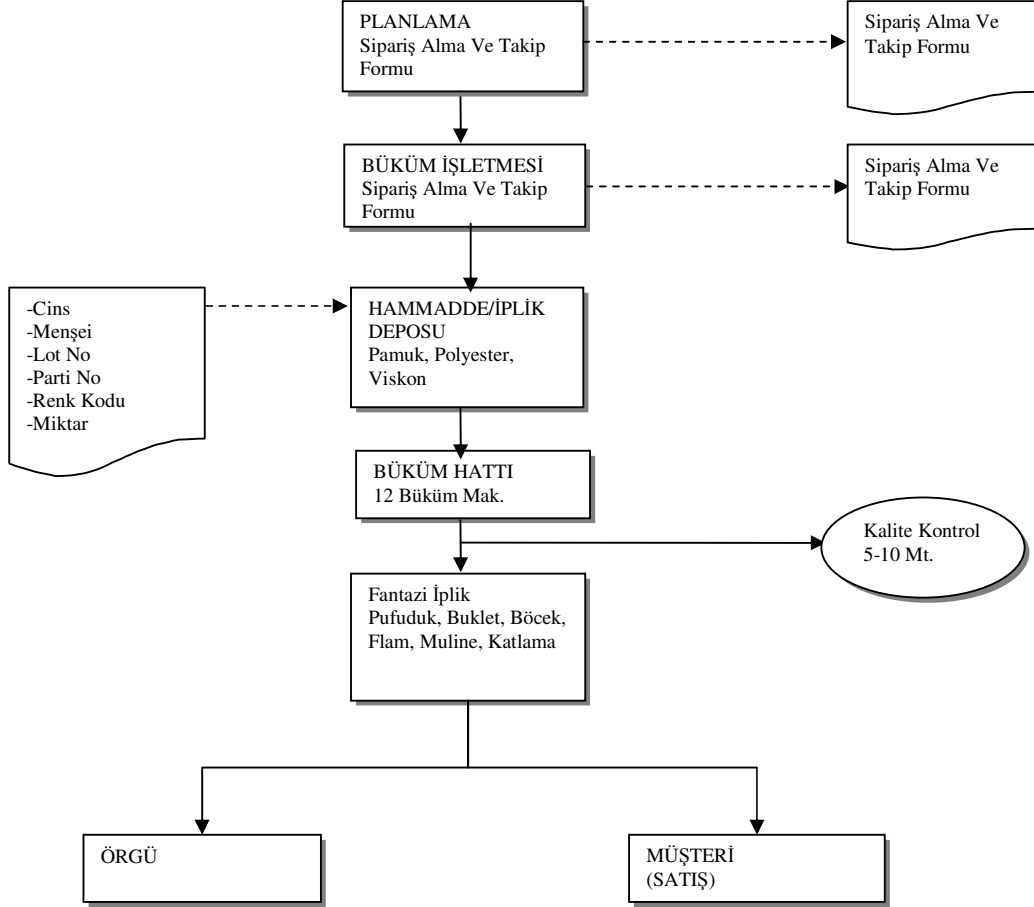
Şekil 5.2: Üretim planlama süreci



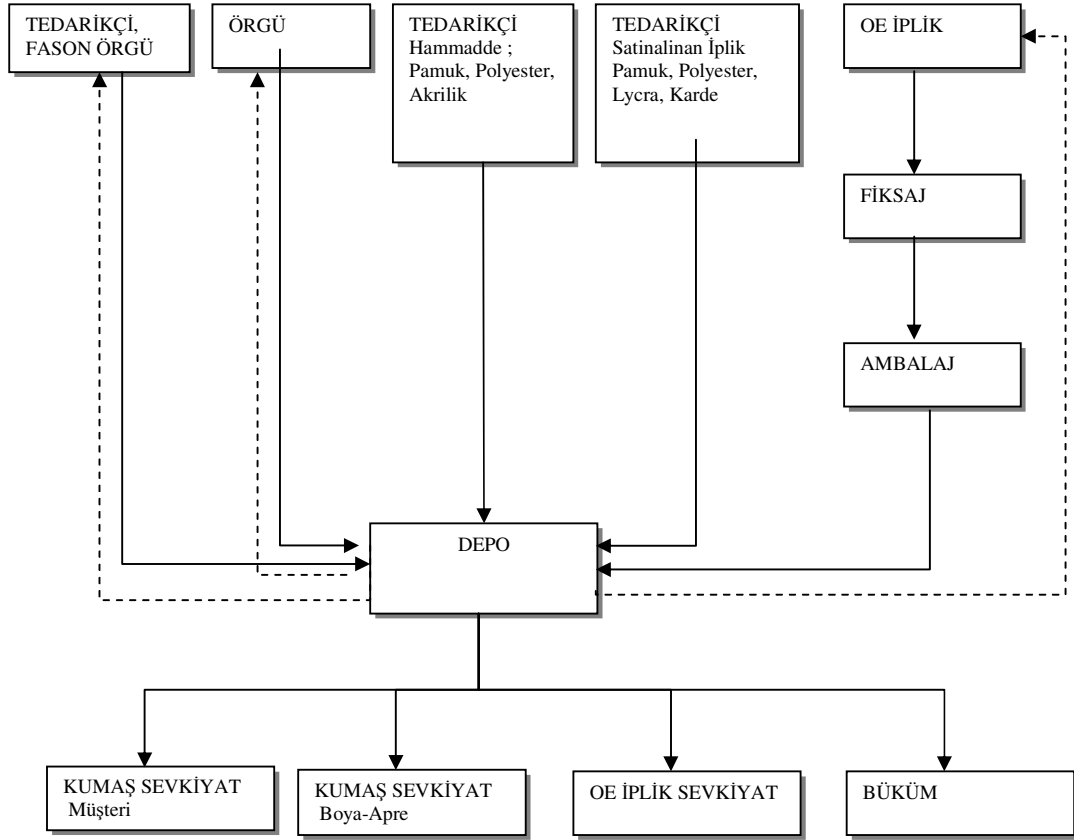
Şekil 5.3: Open-End iplik üretim süreci



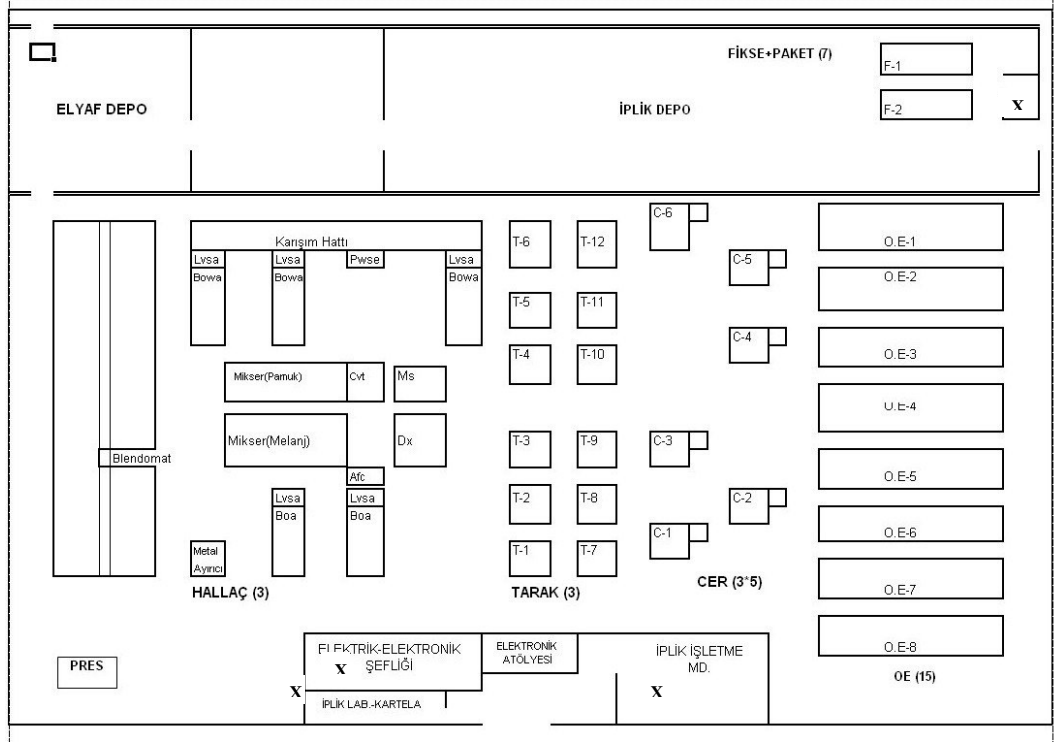
Şekil 5.4: Örgü üretim süreci



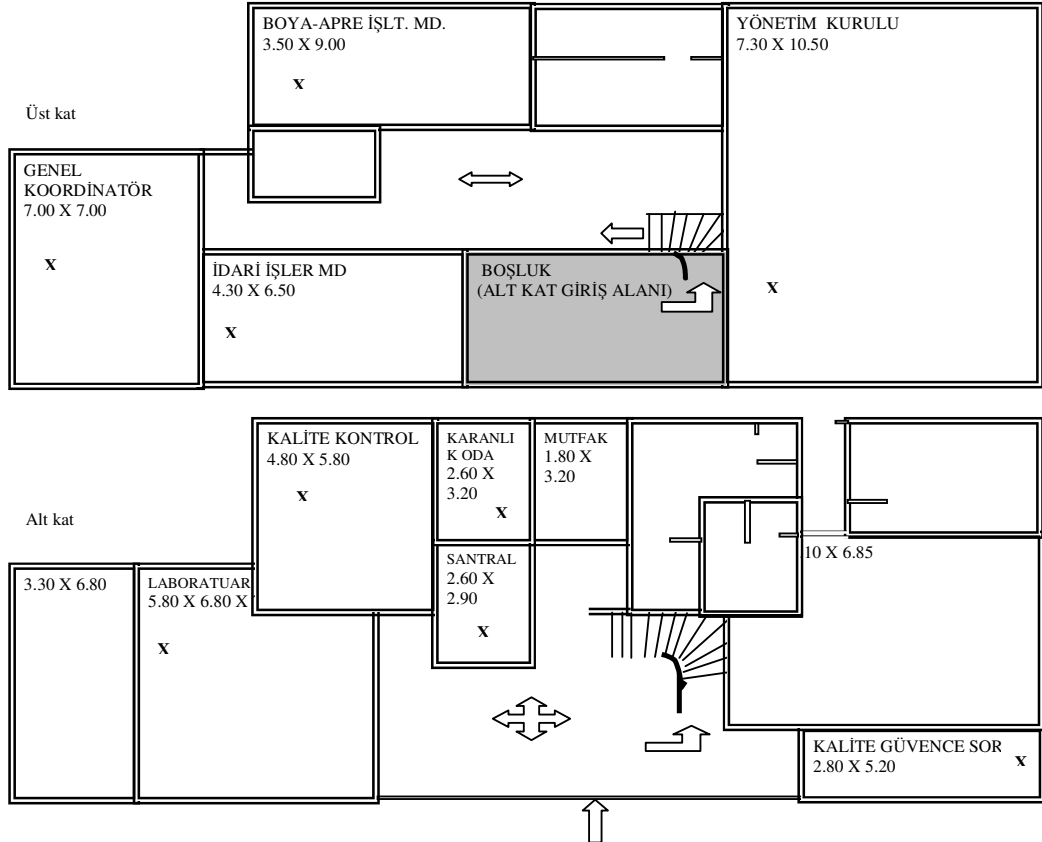
Şekil 5.5: Büküm iplik üretim süreci



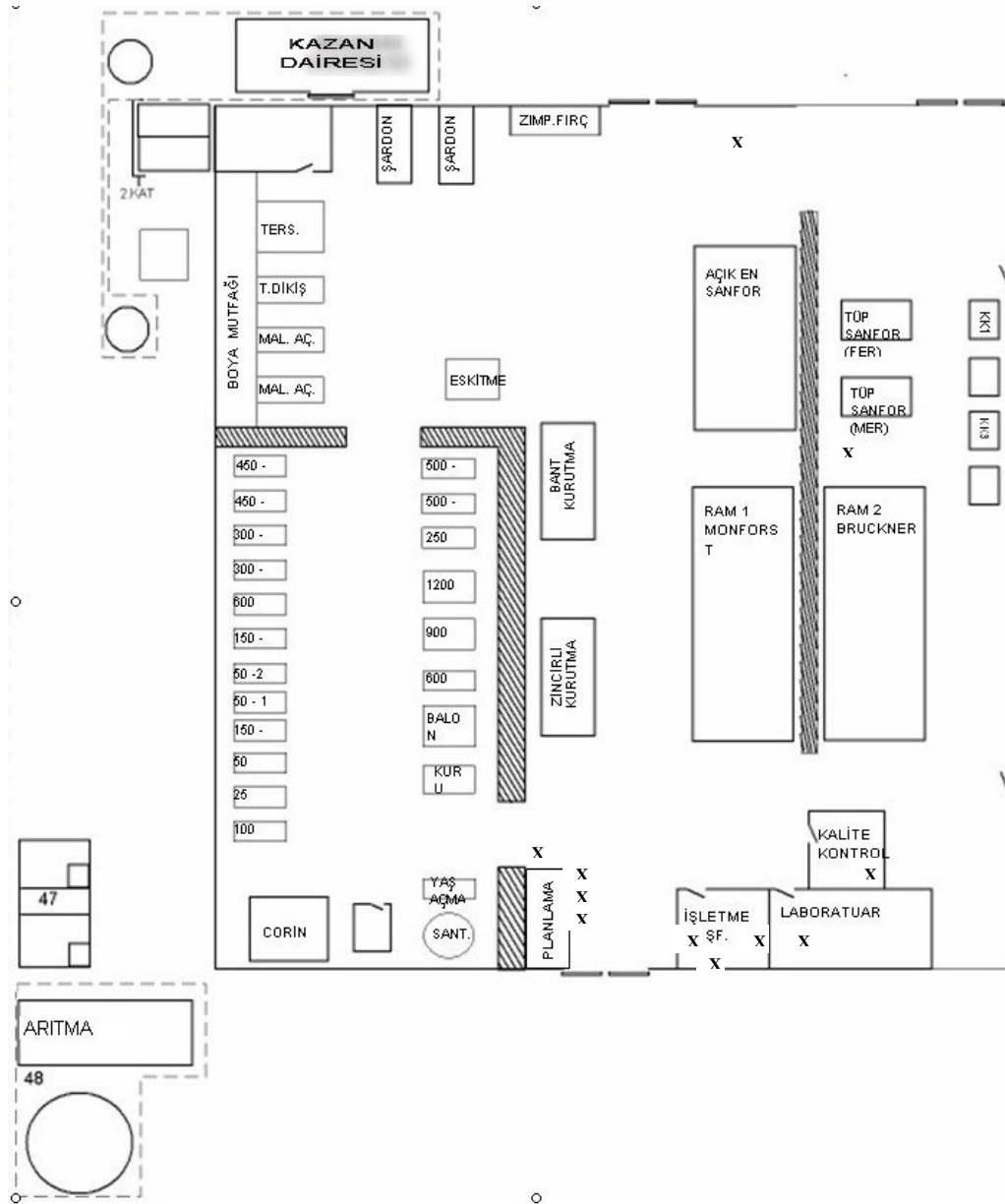
Şekil 5.6: Depo, hammadde, iplik ve kumaş süreci



Şekil 5.8: Open-end iplik işletmesi yerleşim planı



Şekil 5.9: Ofis yerleşim planları (üst kat ve alt kat)



Şekil 5.10: Boya-apre işletmesi yerleşim planı

5.3. Yazılım ve Donanım İhtiyaçları

Otomasyon ve entegrasyonun olmazsa olmaz en önemli 2 temel unsuru donanım ve yazılımdır. TexPROD Üretim Yönetim Sistemi MS-Windows 2000 İşletim Sistemi altında çalıştığı için buna uygun bir network kurulmuştur. Kurulacak sistemdeki bütün donanım birbiriyle uyumlu olmalıdır. Bununla birlikte yazılım programı, donanım ve network uyumu da sağlanmalıdır. Kurulum aşamasında doğru donanım seçimi çok önemlidir, çünkü projenin önemli mali boyutlarından birisi de donanım gereksinimidir.

5.3.1. Yazılım ihtiyaçları

Yazılım ihtiyaçları, otomasyon sisteminin kurulmasında en önemli adımların başında gelmektedir. Programın kurulmasından önce firmaya ve üretim konusuna (sektöre) uygun olup olmadığı araştırılarak referans ve demolar incelendikten sonra fiyat teklifleri, sözleşmeler, satınalma vb. prosedürler yerine getirilir. Sonraki aşamada yazılım programı ile birlikte ihtiyaç duyulan diğer destek programların tesbiti ve kurulumu da sağlanır. Bu amaçla aşağıdaki programlar tesbit edilerek kurulmuştur.

1. İşletim Sistemi; Microsoft Windows 2000 Server güncel sürümü (Düşünülen kullanıcı sayısı kadar lisanslı),
2. Veri Tabanı (Database); Microsoft SQL Server 2000 (Düşünülen kullanıcı sayısı kadar lisanslı),
3. Elektronik İletişim Sistemi; Üretim Denetim Sistemi kurulmak istendiğinde ihtiyaç olacaktır. Microsoft Exchange Server güncel sürümü (Düşünülen kullanıcı sayısı kadar lisanslı).

5.3.2. TexPROD program modüllerinin tanıtılması

Kurulumu gerçekleştirilen ve modüllerin aktif hale getirilme süreci devam etmekte olan yazılım programının (TexPROD: Tekstil Üretim Yönetim Sistemi) modüllerinin kapsamı, işlevleri ve ilgili arayüzleri bu bölümde ele alınarak örneklerle açıklanmıştır.

Tablo 5.3: TexPROD modülleri tablosu

| TexPROD TEKSTİL ÜRETİM YÖNETİM ve DENETİM SİSTEMİ MODÜLLERİ |
|--|
| 1. Genel Bilgiler |
| 2. Ön Sipariş |
| 3. Sipariş |
| 4. Desen |
| 5. Stok |
| 6. Planlama |
| 7. Üretim |
| Üretim Kontrol Refakat Kartı İş Emri Fason İş Emri |
| 8. Maliyet |
| 9. Kalite Kontrol |
| 10. Kumaş Kalite Kontrol |
| 11. Kalite Kontrol Rapor |
| 12. Satınalma |
| 13. Sistem |
| 14. Bakım-Onarım |
| 15. Geçici Kabul Muayene |
| 16. Aktivite Raporları |
| Barkod İle Etiketleme ve Sevkiyat Sistemi (17, 18, 19) |
| 17. İş Emri Başla Bitir |
| 18. Paketleme |
| 19. Örme Mamul Girişi |

Tablo 5.3’de kurulumu gerçekleştirilen yazılım programının (paket program) modülleri mevcuttur. Şekil 5.11.a ve Şekil 5.11.b’de programın ana modüllerinin yer aldığı program giriş sayfaları görülmektedir.



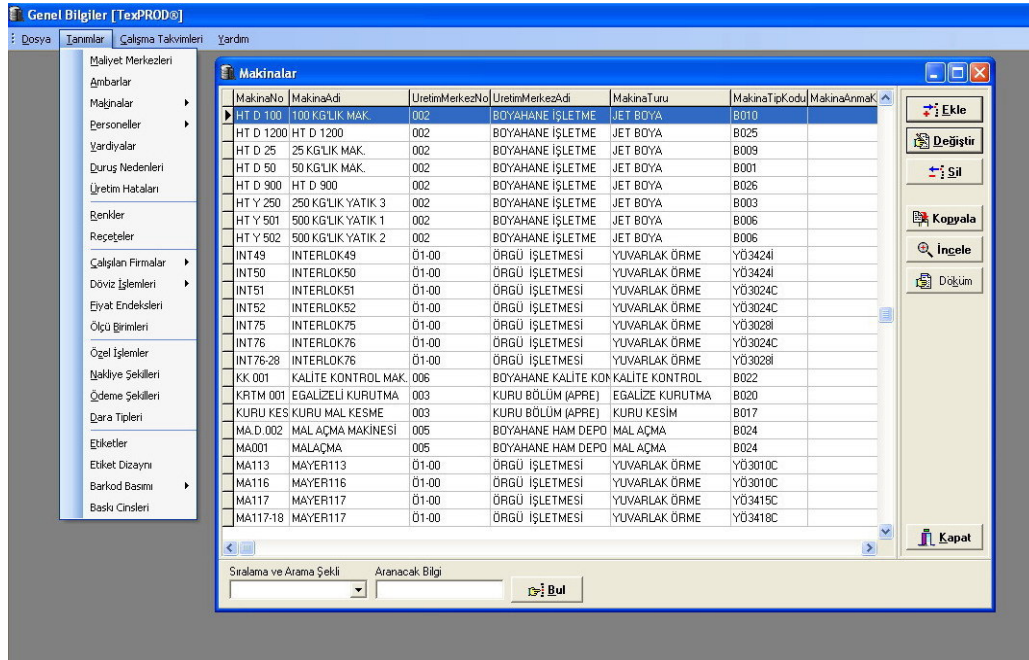
Şekil 5.11.a: TexPROD ana modüller



Şekil 5.11.b: TexPROD işletme modülleri

1. Genel bilgiler modülü

Tekstil Üretim Yönetim Sisteminde çeşitli programlarda, işletme ile ilgili diğer modüllerde ihtiyaç duyulacak sabit parametreler öncelikle tanımlanmaktadır. İşletme ile ilgili ihtiyaç duyulabilecek üretim merkezleri, ambarlar, makina tanımları, personel bilgileri, renkler, operasyonlarda ve renklerde kullanılan tüm reçeteler, işletmenin çalıştığı tüm firmalar (müşteriler, satıcılar, nakliyeciler, fasoncular...), üretimde meydana gelen duruş nedenleri, üretim hataları, işletmede üretilen her ürünün etiketinin parametrik kullanıcı tanımı, nakliye şekilleri, ödeme şekilleri işletmenin yıl içindeki çalışma takvimi üretim merkezi ve makineler bazında TexPROD Genel Bilgiler modülünde tanımlanır. Söz konusu olan bütün bu sabit bilgiler Şekil 5.12’te özet olarak görülmektedir.



| MakinaNo | MakinaAdı | ÜretimMerkezNo | ÜretimMerkezAdı | MakinaTuru | MakinaTipKodu | MakinaAnmak |
|-----------|--------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------|-------------|
| HT D 100 | 100 KGLIK MAK. | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B010 | |
| HT D 1200 | HT D 1200 | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B025 | |
| HT D 25 | 25 KGLIK MAK. | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B009 | |
| HT D 50 | 50 KGLIK MAK. | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B001 | |
| HT D 900 | HT D 900 | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B026 | |
| HT Y 250 | 250 KGLIK YATIK 3 | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B003 | |
| HT Y 501 | 500 KGLIK YATIK 1 | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B006 | |
| HT Y 502 | 500 KGLIK YATIK 2 | 002 | BOYAHANE İŞLETME | JET BOYA | B006 | |
| INT49 | INTERLOK49 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03424I | |
| INT50 | INTERLOK50 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03424I | |
| INT51 | INTERLOK51 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03024C | |
| INT52 | INTERLOK52 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03024C | |
| INT75 | INTERLOK75 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03028I | |
| INT76 | INTERLOK76 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03024C | |
| INT76-28 | INTERLOK76 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03028I | |
| KK 001 | KALITE KONTROL MAK | 006 | BOYAHANE KALITE KON | KALITE KONTROL | B022 | |
| KRTM 001 | EGALİZE KURUTMA | 003 | KURU BÖLÜM (APRE) | EGALİZE KURUTMA | B020 | |
| KURU KESİ | KURU MAL KESME | 003 | KURU BÖLÜM (APRE) | KURU KESİM | B017 | |
| MA.D 002 | MAL AÇMA MAKİNESİ | 005 | BOYAHANE HAM DEPO | MAL AÇMA | B024 | |
| MA001 | MAL AÇMA | 005 | BOYAHANE HAM DEPO | MAL AÇMA | B024 | |
| MA113 | MAYER113 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03010C | |
| MA116 | MAYER116 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03010C | |
| MA117 | MAYER117 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03415C | |
| MA117-18 | MAYER117 | 01-00 | ÖRGÜ İŞLETMESİ | YUVARLAK ÖRME | Y03418C | |

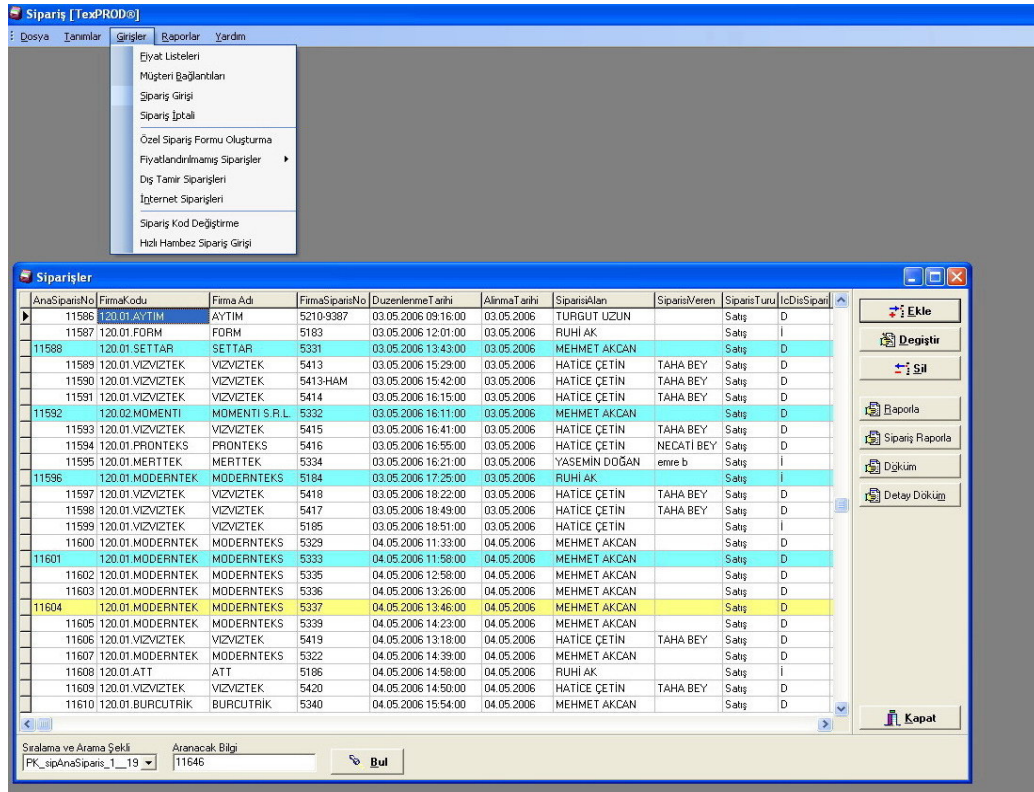
Şekil 5.12: Genel bilgiler modülü arayüzü; Makina ekleme/değiştirme ekranı

2. Ön sipariş modülü

Siparişin kesinleşmesinden önceki aşamadır. Bu aşamada sipariş için ön hazırlıklar yapılır; numune üretimleri, renk çalışmaları, numune ve renk okeyleri, maliyet ve fiyat tesbitleri bu aşamada yapılarak belirlenir. Yapılan bütün bu çalışmalar bu modül aracılığıyla sisteme girilir ve takip edilir.

3. Sipariş modülü

Siparişler fason ve satış olarak izlenebilmektedir. Terminler izlenebilmekte ve gecikme nedenleri analiz edilebilmektedir. Termin tarihleri, üretim şekli, ürün türü nedeni ile yapılabilecek her türlü gruplamaya imkan vermektedir. Siparişi alınan her ürünün üretimi ayrı ayrı izlenebilmekte istendiğinde değişik raporlarla bir bütün olarak değerlendirilebilmektedir. (Desen, müşteri, termin, stok ve üretime göre). Bir sipariş altında birden fazla detay (varyant, renk vb) sipariş girilebilmektedir. Üretiminin her hangi bir aşamasında iptal edilen sipariştten dolayı oluşan yarımamüller maliyetleri ile beraber stoğa alınabilmektedir. Çeşitli raporlarla siparişin üretim ve sevkiyat durumu istenilen detayda izlenebilmektedir. Siparişe ilişkin her türlü özel açıklama üretim ve sevkiyattaki personele iletilmektedir. Asortili mal siparişi alınıp ürünler asortiyeye göre takip edilerek sevkiyatı yapılabilmektedir. Fiyat listesi ve müşteri kotası takibi yapılabilmektedir.

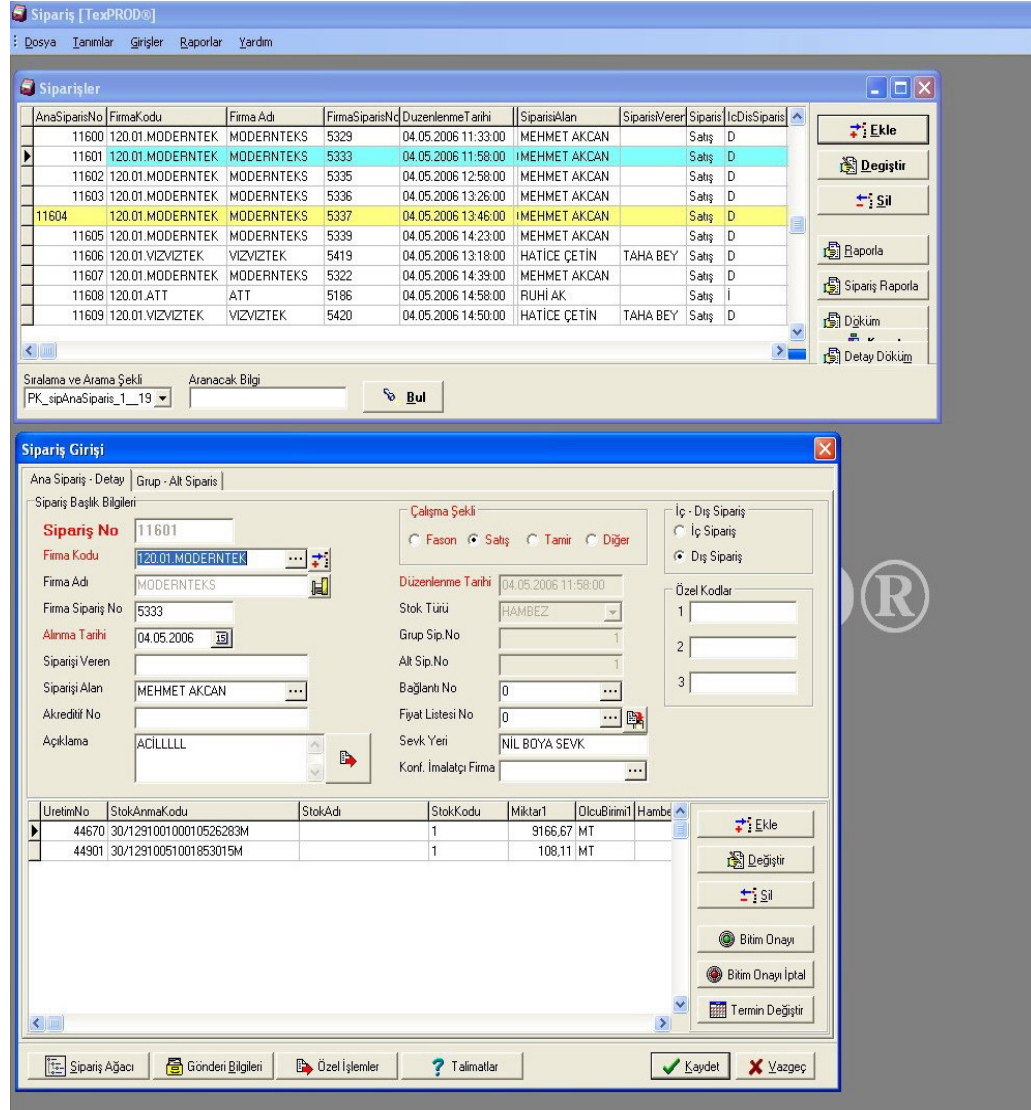


The screenshot shows the 'Sipariş' (Orders) module interface. The main window displays a list of orders with columns for 'AnaSiparisNo', 'FirmaKodu', 'Firma Adı', 'FirmaSiparisNo', 'Duzenlenme Tarihi', 'Alinma Tarihi', 'SiparisAlan', 'SiparisVeren', 'Siparis Turu', and 'cDisSipari'. The list includes various orders from different companies like AYTIM, FORM, SETTAR, VIZVIZTEK, MOMENTI, PRONTEKS, MERTTEK, MODERNTEK, and BURCUTRIK. A search bar at the bottom left contains the text 'PK_spaAnaSiparis_1_19' and '11646'. The interface also features a menu on the left with options like 'Eyat Listeleri', 'Musteri Baglantilan', 'Siparis Girişi', 'Siparis İptali', and 'Raporlar'.

| AnaSiparisNo | FirmaKodu | Firma Adı | FirmaSiparisNo | Duzenlenme Tarihi | Alinma Tarihi | SiparisAlan | SiparisVeren | Siparis Turu | cDisSipari |
|--------------|-----------|-----------|----------------|---------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| 11586 | 120.01 | AYTIM | 5210-9387 | 03.05.2006 09:16:00 | 03.05.2006 | TURGUT UZUN | | Satış | D |
| 11587 | 120.01 | FORM | 5183 | 03.05.2006 12:01:00 | 03.05.2006 | RUHI AK | | Satış | I |
| 11588 | 120.01 | SETTAR | 5331 | 03.05.2006 13:43:00 | 03.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11589 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5413 | 03.05.2006 15:29:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11590 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5413-HAM | 03.05.2006 15:42:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11591 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5414 | 03.05.2006 16:15:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11592 | 120.02 | MOMENTI | 5332 | 03.05.2006 16:11:00 | 03.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11593 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5415 | 03.05.2006 16:41:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11594 | 120.01 | PRONTEKS | 5416 | 03.05.2006 16:55:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | NECATI BEY | Satış | D |
| 11595 | 120.01 | MERTTEK | 5334 | 03.05.2006 16:21:00 | 03.05.2006 | YASEMIN DOĞAN | emre b | Satış | I |
| 11596 | 120.01 | MODERNTEK | 5184 | 03.05.2006 17:25:00 | 03.05.2006 | RUHI AK | | Satış | I |
| 11597 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5418 | 03.05.2006 18:22:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11598 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5417 | 03.05.2006 18:49:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11599 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5185 | 03.05.2006 18:51:00 | 03.05.2006 | HATICE ÇETİN | | Satış | I |
| 11600 | 120.01 | MODERNTEK | 5329 | 04.05.2006 11:33:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11601 | 120.01 | MODERNTEK | 5333 | 04.05.2006 11:58:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11602 | 120.01 | MODERNTEK | 5335 | 04.05.2006 12:58:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11603 | 120.01 | MODERNTEK | 5336 | 04.05.2006 13:26:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11604 | 120.01 | MODERNTEK | 5337 | 04.05.2006 13:46:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11605 | 120.01 | MODERNTEK | 5339 | 04.05.2006 14:23:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11606 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5419 | 04.05.2006 13:18:00 | 04.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11607 | 120.01 | MODERNTEK | 5322 | 04.05.2006 14:39:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |
| 11608 | 120.01 | ATT | 5186 | 04.05.2006 14:58:00 | 04.05.2006 | RUHI AK | | Satış | I |
| 11609 | 120.01 | VIZVIZTEK | 5420 | 04.05.2006 14:50:00 | 04.05.2006 | HATICE ÇETİN | TAHA BEY | Satış | D |
| 11610 | 120.01 | BURCUTRIK | 5340 | 04.05.2006 15:54:00 | 04.05.2006 | MEHMET AKCAN | | Satış | D |

Şekil 5.13: Sipariş modülü arayüzü; Sipariş girişi ekranı (mevcut siparişler)

Siparişlerin girişleri Şekil 5.13 ve Şekil 5.14'teki arayüzlerden yapılmaktadır. Açılmış olan siparişlerin planlama durumları, açık/kapalı durumları ve siparişlerle ilgili istatistiksel raporlar bu arayüzlerden elde edilmektedir.



Şekil 5.14: Sipariş modülü arayüzü; Sipariş giriş ekranı

4. Desen modülü

Örgü üretiminde bu aşamada ihtiyaç duyulan bir modül olmadığı için kullanılmamaktadır.

5. Stok modülü

TexPROD birden fazla birimle (metre, kilogram, adet, vb.) stok yönetimi yapmaya müsait bir yapıda tasarlanmıştır. Aynı yapı tekstil sektöründe yer alan her türlü hammadde, yarımamül ve mamül için geçerli kılınmıştır. Ürünlerin ambar girişinde işletmeye ait veya fason olduğu net bir şekilde belirtilmektedir. Her bir stok kalemi parti ve/veya seri numarası bazında takip edilebilmektedir. Her bir mamülün üretim izinden yararlanarak ISO 9000 sisteminin ihtiyaç duyduğu geriye doğru izlenebilirlik sağlanabilmektedir. Ticari bir programla entegre çalışabilecek stok tanımı mevcuttur. TexPROD sadece tekstil sektörü için tasarlandığından kodlama ve tanımlar bu sektöre özel bilgileri kapsamaktadır. Her yarımamül ve mamül için özel etiket dizayn edilebilmekte ve bu etiketin birden fazla barkod içermesi sağlanabilmektedir. Her türlü malzeme ve mamülün barkod'lu giriş-çıkış imkanı bulunmaktadır (Bkz. Şekil 4.2). Her sipariş için malzeme ihtiyaç listesi alınabilmektedir.

| Stok Türü | Stok Anma Kodu | Stok Adı | Stok Adı 2 | Makina Türü |
|-------------|--------------------|---|---|---------------|
| YEDEK PARÇA | 10000 | 10000-TERROT MEMINGER BANTI | TERROT MAKINALARI MEMINGER BANTI | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 10200 | 10200-TERROT MEMINGER BANTI | TERROT MAKINALARI MEMINGER BANTI | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 10800 | 10800-TERROT MEMINGER BANTI | TERROT MAKINALARI MEMINGER BANTI | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 10800 M | 10800 M-MAYER MEMINGER BANTI | MAYER MAKINALARI MEMINGER BANTI | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 11400 | 11400-TERROT MEMINGER BANTI | TERROT MAKINALARI MEMINGER BANTI | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 11400 M | 11400 M-MAYER MEMINGER BANTI | MAYER MAKINALARI MEMINGER BANTI | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 12 5*925 LA | 12 5*925 LA | ÖRGÜ KAYIŞ | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 12118 | 12118-32/22 MONARCH (A.E) YEDEK KÖVAN | 32/22 MONARCH (A.E) YEDEK KÖVAN | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 12119 | 12119-32/22 MONARCH (A.E) YEDEK KÖVAN | 32/22 MONARCH (A.E) YEDEK KÖVAN | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 13*1000 V KAYIŞ | 13*1000 V KAYIŞ | 13*1000 V KAYIŞ | DIKIŞ |
| YEDEK PARÇA | 13*1050 V KAYIŞ | 13*1050 V KAYIŞ | 13*1050 V KAYIŞ | TERS ÇEVİRME |
| YEDEK PARÇA | 13*900 | 13*900 | ÖRGÜ KAYIŞ | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 13-1050 | 13-1050 | ÖRGÜ KAYIŞ | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 1325 MOTOR PERV | 1325 MOTOR PERV ANESİ | 1325 MOTOR PERV ANESİ | BAKIM |
| YEDEK PARÇA | 14002.2RS | 14002.2RS | BÜKÜM RULMAN | BÜKÜM |
| YEDEK PARÇA | 1403075 (J0035155) | 1403075 (J0035155) 25601-30/18 Y. KOVAN | 1403075 (J0035155) 25601-30/18 Y. KOVAN | YUVARLAK ÖRME |
| YEDEK PARÇA | 1403075 (J0035155) | 1403075 (J0035155) 25604-30/18 Y. KOVAN | 1403075 (J0035155) 25604-30/18 Y. KOVAN | YUVARLAK ÖRME |

| Stok Türü | Stok Anma Kodu | Adı | Miktar1 | Miktar2 | Miktar3 | Ölçü Birim1 | Ölçü Birim2 |
|-------------|----------------------------|----------------------------|----------|---------|---------|-------------|-------------|
| İŞLETME MLZ | ROLIK32/28(230CM) | ROLIK32/28(230CM) | 4300 | 0 | 0 | AD | |
| İŞLETME MLZ | ROLIK34/28(255CM) | ROLIK34/28(255CM) | 0 | 0 | 0 | MT | MT |
| İŞLETME MLZ | ROLIK34/28(260CM) | ROLIK34/28(260CM) | 4440 | 0 | 0 | AD | |
| İŞLETME MLZ | ROLIK-PLASTİK:32/28(230CM) | PLASTİK ROLIK 32/28(230CM) | 125 | 0 | 0 | AD | |
| İŞLETME MLZ | ROLIK-PLASTİK:34/28(260CM) | PLASTİK ROLIK 34/28(260CM) | 125 | 0 | 0 | AD | |
| İŞLETME MLZ | ROMA SİLİKON 271 | ROMA SİLİKON 271 | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROMA SİLİKON 271T | ROMA SİLİKON 271T | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROMA SİLİKON JET263 CONZ | ROMA SİLİKON JET263 CONZ S | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROMAPEN 1519 | ROMAPEN 1519 CERRIER | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROMAPEN ACA NEU | ROMAPEN ACA NEU KIRIK ÖNL | 960 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROTTAMIN FC | ROTTAMIN FC KATYONİK YUM. | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROTTAMIN FC100 | ROTTAMIN FC100 KATYONİK P. | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROYALIN E300 | ROYALIN E300 DISPERSATÖR | 0 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROYASIT HT | ROYASIT HT PRES TANP. | 453.5368 | 0 | 0 | KG | |
| İŞLETME MLZ | ROYCARRIER HT | ROYCARRIER HT | 120.4839 | 0 | 0 | KG | |

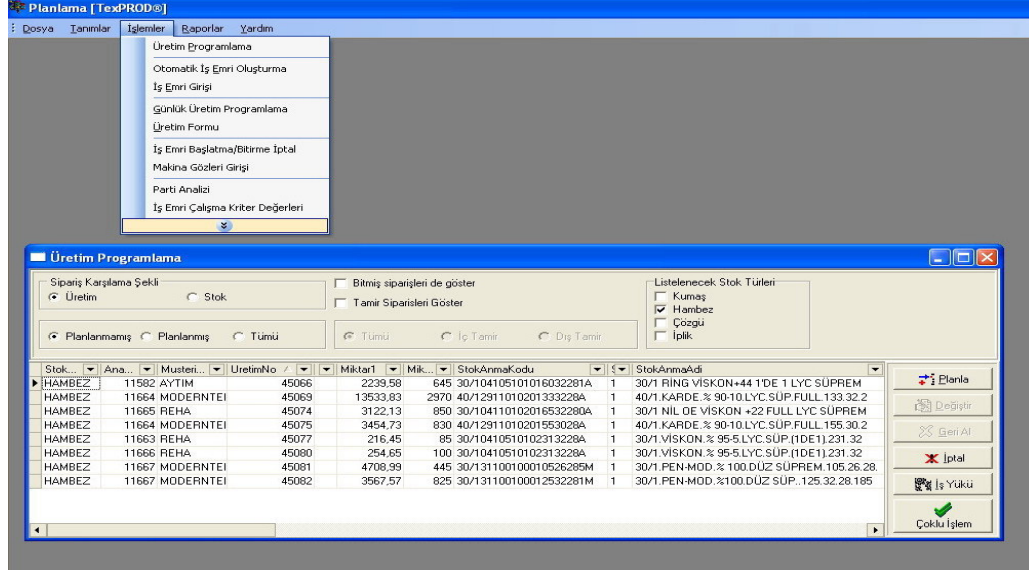
Şekil 5.15: Stok modülü arayüzü; Yedek parçalar ve işletme malzemeleri stok tanımı giriş ekranı

Hammadde ve mamul kod tanımlamaları kullanıcı tanımı ile otomatik oluşturulabilmekte ve böylece işletme içinde kod birliği sağlanabilmektedir (Bkz. Tablo 5.6.a, Tablo 5.6.b, Şekil 5.20, Şekil 5.21, Şekil 5.22). Hammadde ve mamül stokları üretime giren arabalar detayında tanımlanıp takip edilmekte, raporlanabilmektedir. Stok tanımları, stok giriş-çıkışları, fiş hareketleri ve stoklarla ilgili istatistiksel raporlar Şekil 5.15 ve Şekil 5.16'daki arayüzler kullanılarak elde edilebilmektedir.

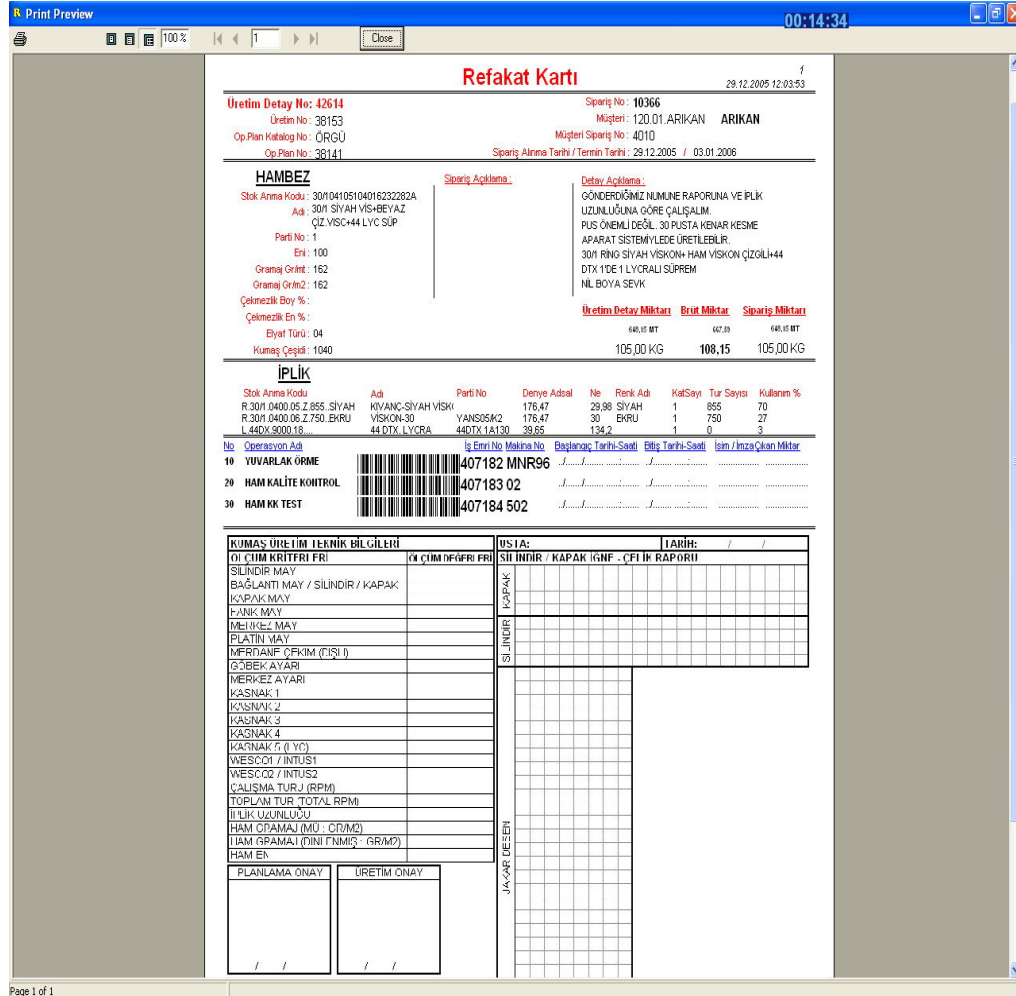
Şekil 5.16: Stok modülü arayüzü; Stok giriş-çıkış (hareket) ekranı

6. Planlama modülü

Sipariş bazında ve herbir makinaya yönelik planlama yapmaya imkan verir (Şekil 5.17). İş yüklerini otomatik olarak sıraya koyar. Çalışma takviminde belirlenen tatil ve bakım günleri ile açılan bakım ve arıza iş emri için ayrılan günler dikkate alınır. Tekstil sektörüne yönelik özel operasyonların tanımlanmasına ve kullanımına imkan verir. İşletme içerisinde siparişin takibi için gerekli iş emirleri barkodlu olarak izlenebilir (Şekil 5.18). TexPROD ile işletmenin tüm üretim merkezlerinde makinaların mevcut siparişlere göre doluluk durumlarının görülebilmesini, yeni alınacak siparişlerin günlük makinalara göre yüklenebilmesini kolaylaştırır. Siparişin tüm detayları ile işletme içerisinde hangi işlemlerden geçtiği, planlanan ile gerçekleşen arasındaki sapmalar izlenebilir.



Şekil 5.17: Planlama modülü arayüzü; Hambez siparişleri



Şekil 5.18: Planlanmış sipariş föyü (refakat kartı)

Termin tarihlerine göre siparişin durumu ve günlük yapılacak işler makina ve üretim merkezleri bazında çeşitli amaçlar için düzenlenmiş çok sayıdaki raporla ve grafiklerle görülebilmektedir. Şekil 5.18’de programın çalışmaya başlaması ile oluşturulmuş sipariş refakat kartı görülmektedir. Bu kart üzerinde siparişe ait bilgiler ve üretimin başlamasından tamamlanmasına kadar olan süreçteki bilgilerin izlenebilmesi ve kayıt altına alınmasını sağlayacak sistem parametreleri ve barkodlar mevcuttur. Sistemin en önemli aşamalarından birisi de bu aşamadır.

7. Üretim modülü

İşletme içerisinde üretim izlemesi iş emirlerinde ve refakat kartında yer alan barkodlardan yararlanılarak veya manuel olarak yapılır. Tekstil sektörünün her alanında yapılan işlerin detaylı bir şekilde operasyon olarak tanımlanmasına imkan verir. Siparişlerin üretimi için gerekli operasyon zinciri tanımı yapılır. Sıvı kimyasal mutfağı bağlantısı ile reçetede kullanılan kimyasalların boya makinesine otomatik iletimi sağlanır. Operasyonlarda kullanılacak hammadde ve malzemelerin opsiyonel olarak otomatik ve ihtiyaca uygun bir şekilde stoktan çıkışı sağlanır. İşletme içi makina duruş analizleri yapılabilir. Üretim merkezi, operasyon, tarih vardiya, makine ve personel bazında verimlilik analizleri yapılmaktadır. Personel ve makina randımanları duruşlu/duruşsuz izlenebilir. Boya baskı için üretimde izlenen standart operasyon sıraları dizilimleri operasyon plan katalogları şeklinde dizayn edilerek planlama ve makina yüklemenin çok kolay yapılabilmesi sağlanmaktadır. Müşterilerin internetten kendi ürünlerinin üretimde hangi aşamada olduklarını izleme olanağı vardır.

8. Maliyet modülü

Maliyetler önsipariş, sipariş, ürün ve safha maliyeti şeklinde ele alınabilmektedir. Direkt ve endirekt maliyet unsurları belirlenmektedir. Endirekt maliyet unsuru dönemsel bütçeleme mantığından yararlanarak verilen anahtarlara göre siparişlere dağıtılmaktadır. Direkt maliyet unsurları iş emirlerinin onayı ile her siparişe safhalarına göre dağıtılmaktadır. Endirekt maliyetlerin dağıtım anahtarları seçimlidir ve kullanıcı tarafından seçilebilmektedir. Üretimin her aşamasında detaylı maliyet raporu alınabilmektedir. Döviz ile ve değişik maliyet yöntemlerine göre çalışmaya

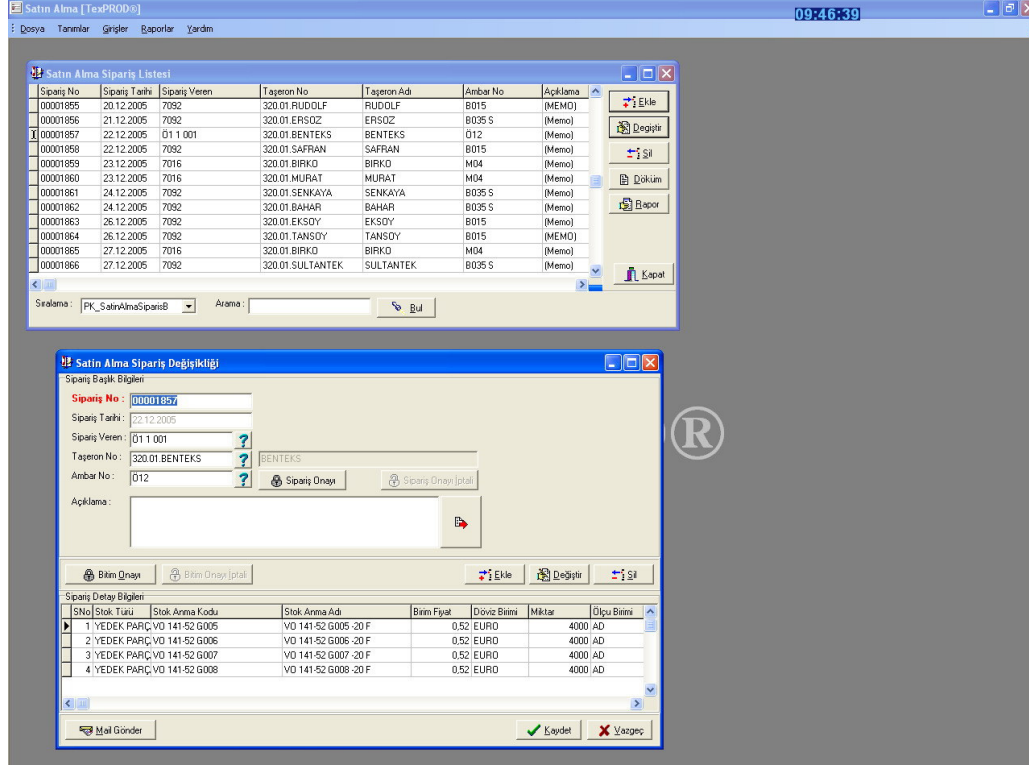
imkan vermektedir. Finansman ve muhasebe işlemleri için Maliyet modülü ile birlikte Logo programı entegre olarak kullanılmaktadır.

9. Kalite Kontrol modülü

Kontrol işlemi sırasında değerlendirmede en çok hataya sebep olan kumaş uzunluk ve ağırlık bilgisi, kontrol yapan personelden bağımsız (elektronik) olarak encoder aracılığıyla bilgisayara alınır. Gerek noktasal gerekse belli bir uzunluğa sahip hatalar ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir. Hatalara değişik standartlarda puan verilebilmekte ve bu puanlardan yararlanılarak topun kalitesi otomatik tayin edilebilmektedir. Her sipariş için 1. kalite, 2. kalite ve ıskarta ayrımı ile kalite kontrol raporu alınabilmektedir. Böylelikle işletme içi fire daha rahat gözlenebilmektedir. Toplardaki hataların hangi metrede olduğundan yola çıkılarak vardiya ve makina bazında işletme içi hata analizi yapılabilmektedir. İşletme içerisindeki üretim sırasında yapılmak istenen kalite kontrol operasyonlarının ayrıca izlenmesine imkan sağlar. Kalite Kontrol sonucunda kalite, personel, ıskarta, hambez parti ve araba, tarih, vardiya kriterlerine göre üretim, sevk, stok, fire raporları değişik formlarda alınabilmektedir. Kalite kontrolden çıkan her top bir seri numarası almakta ve stoklara böyle kalkmaktadır. Bu seri numarasından (Bkz. Şekil 4.2.) yola çıkarak işletme içi izlenebilirlik sağlanabilmektedir.

12. Satınalma modülü

İşletme içerisinde oluşan her türlü satınalma isteğinin izlenebilir. Satınalma isteklerine yönelik veya isteklerden bağımsız piyasa araştırmaları yapılabilir. İsteklere en uygun piyasa araştırmalarının otomatik veya manuel eşleştirmesi yapılır. İstekler satınalma siparişlerine dönüştürülür ve izlenir. Satınalma siparişleri ile teslimatlar karşılaştırılır ve uyumsuzlukları tespit edilir. Taşeronlara yönelik performans analizi yapılır. Mail sistemi ile sipariş formları istenen kullanıcılara Microsoft Outlook programı ile otomatik gönderilebilir. Analizi olmayan istekler veya bitiş geçerlilik tarihi geçmiş analizler istenen kullanıcılara mail olarak gönderilebilir. Onaylanmış satınalma siparişleri extranet aracılığıyla taşeronlara mail olarak gönderilebilir. Mevcut satınalma siparişleri ve yeni açılacak satınalma siparişleri Şekil 5.19'daki arayüzdeki menüler kullanılarak gerçekleştirilmektedir.



Şekil 5.19: Satınalma modülü arayüzü; Mevcut satınalma siparişleri ve sipariş giriş ekranı

13. Sistem (Parametreler) modülü

Programın firmaya özel parametrik ayarlarının yapıldığı modüldür (onay şifreleri, kontrol değerleri vs.). Kullanıcı tanımları ve kullanıcı menü yetkilendirmeleri yapılabilmektedir. Kullanıcı grupları oluşturulabilmektedir. Denetim noktaları için posta yetkilendirme yapılabilmektedir. Ambar sıfırlama, ambar düzenleme işlemleri yapılabilir. Reçete maliyet parametreleri tanımlanabilmektedir.

14. Bakım & Onarım modülü

İşletmedeki bakım ve onarım işlevleri süreçlerinin planlanan düzeyde düzenli bir şekilde sürekliliğini sağlamak için, beklenmeyen arızaları ve olası duruşları, zararları mümkün olduğunca önlemek, kontrol altına almak amacı ile yapılan planlı bakımlar takip edilir. TexPROD Bakım&Onarım modülünde, bakım, bakım talimatı ve arıza kodları (Bkz. Tablo 5.13) tanımlanır. Planlı bakım zamanı gelmiş olan makinalar için yapılacak bakım ile ilgili bilgileri tutar ve uygulama sonuçları girişine olanak verir. Bakım ve Onarım maliyetleri sistemden alınabilmektedir. Planlı bakım ve onarım tarihleri üretim planlamada dikkate alınmaktadır.

15. Geçici Kabul Muayene modülü

TexPROD Geçici Kabul Muayene modülünde satın alınan malların işletmeye kabul edilebilmesi için laboratuvar testleri, ölçümler ve yapılan test ve ölçümlere ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Bu test imkanı, malın satın almak isteyen firmayı arzu edilmeyen miktarlarda bozuk malın kabulü tehlikesine karşı korur. Yapılan testlerin saklı tutulması ve izlenebilirliği ile satıcıları kalitelerine göre karşılaştırma imkanı verir. Bilgiler doğrultusunda yöneticilere gerektiğinde kalitelerini arttırmaları konusunda baskı yapmaları için alınan raporlarla destek verir. İşletme içerisinde belirli operasyonlar sonucunda yapılan Haslık, Çekme testlerinin takibi yapılabilmektedir. İstenirse bu testler yapılmadan diğer operasyonların yapılması engellenebilmektedir. Test sonuçları sürekli olarak raporlanabilmektedir.

16. Aktivite Raporları modülü

Kullanıcıların SQL Server'da çalışan her türlü database'den raporlama yapabilmesi sağlanır. Kullanıcıların kendi raporlarını, kendilerinin yapması sağlanır. Kullanıcıların rapor üzerinde kendi istediği alanları, yine kendi dizaynlarından görmeleri sağlanır. Hazırlanan raporlarının farklı dosya formatları ile (excel, html vs.) saklanması ve görüntülenmesi sağlanır. Kullanıcıların rapor üzerinde istedikleri gruplamaları yapabilmeleri, grup bazında alt toplamlar almaları sağlanabilir. Rapor üzerinde kullanılacak filtre alanlarını database ile bağlantısı kurularak, filtre değerlerinin database üzerinde seçilmesi sağlanabilir. Kullanıcıları database'deki mevcut alanlar haricinde, bu alanlardan matematiksel hesap işlem yaptırılarak çıkan sonuçların başka bir alan olarak görüntülenmesi sağlanabilir.

5.3.3. Donanım İhtiyaçları

Kurulan otomasyon sisteminin etkin bir şekilde yürütülmesi, departman ve kullanıcılarının eş zamanlı olarak sisteme adapte olması, katkı sağlaması, olabilecek aksamaların zamanında tesbit edilmesi ve giderilmesi için ihtiyaç duyulan donanımın tesbit edilerek tedarik edilmesi projenin başarıya ulaşmasındaki en önemli aşamalardan birisidir.

Donanım ihtiyacının giderilmesi için üst yönetimin her türlü finansal desteği sağlaması bir zorunluluktur. Aksi durumda sistemin başarısına olumsuz etki edecek gelişmelerden dolayı ilgili kişi veya departmanlar mazeret üretme sürecine girecekler ve sistemin bu tarz mazeretlerle baltalanması sözkonusu olacaktır. Böyle olumsuz bir gelişme sadece mazeret üreten kişilerle sınırlı kalmayacak, sisteme olumlu katkı yapan unsurları da olumsuz etkileyecektir. Çalışmaların başarılı bir şekilde yürümesi için motivasyon, ekip çalışması, dayanışma ve bunlardan doğacak sinerjiye ihtiyaç vardır.

Sistem için minimum gereksinim duyulan donanım şunlardır:

1. Ana Makine (Server)

Pentium 3xx ve Üstü

Tercihen 2 işlemcili

25 kullanıcı için 512 MB RAM



2 adet 9 GB Diskli RAID olacaksa 5 adet 9 GB Disk+Yedekleme Teybi

2. Terminal (Client)

Pentium 2xx ve Üstü

64 MB RAM veya Üstü

Win 95 veya 98



3. Yazıcı (Printer)

Paralel porttan haberleşen yazıcılar sistemle uyumlu çalışır.



Dot-Matrix

Lazer

Inkjet



4. Barkod Yazıcı

Intermec ve TEC marka yazıcılar ile uyumlu çalışır.



5. Barkod Okuyucu

Code 39'u okuyabilen okuyucular sistemle uyumlu çalışabilecektir.



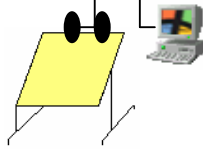
6. Terazi

Toledo teraziler ile sisem uyumlu çalışabilecektir.



7. Encoder ve Encoder Kartı

Kalite kontrol çalışmaları sırasında kumaşın uzunluğunu bilgisayara ölçtürmek için kullanılabilir.



8. HUB

Hızlı bir ethernet yapısının kurulması için gerekli tip seçilmelidir. 100 Mbit tercih edilmelidir. Bu konuda İletişim Yazılım 10/100 çalışabilen Switch önermektedir.



9. Kesintisiz Güç Kaynağı

Tüm bu sistemin gücüne uygun bir ups seçilmelidir.

Tüm bu ürünlerin seçiminde güncel ve uygun olanın belirlenmesi sağlanmalıdır.



İhtiyaçların giderilmesinde olabilecek olumsuz yaklaşım veya ağırdan almalar bahsi geçen olumsuzluklarla birlikte mali kayıplarda yol açacaktır. Projenin aksaması/aksatılması demek proje süresinin uzaması demektir. Dolayısıyla bu konuya getirileri ve götürüleriyle birlikte bakmakta diğer bir ifadeyle, ataların deyimiyle “Kaz gelecek yerden tavuk esirgenmez” veya “Astarı yüzünü geçti” özdeyişlerindeki sosyal ve ekonomik gerçeği dikkate alarak bakmakta fayda vardır.

Nil Örme A.Ş.’de sistemin kurulma sürecinde donanım ihtiyacının tesbiti ve giderilmesi aşaması başarıyla gerçekleştirilmiş olup konuyla ilgili istatistikler Tablo 5.4 ve 5.5’de sunulmuştur. Tablo 5.4’de mevcut ve ihtiyaç duyulan donanım istatistikleri verilmiş olup Tablo 5.5’de ise ihtiyaçlar özet olarak ortaya konmuştur.

Tablo 5.4: Nil Örne A.Ş. mevcut ve ihtiyaç duyulan donanım tablosu

| DPT./BÖLÜM | BİLGİSAYAR | | YAZICI | | BARKOD OKUYUCU | | BARKOD YAZICI | | GÜÇ KAYNAĞI | | ENCODER | | HUB | |
|--|------------|----------------|-----------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|-------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|
| | Mevcut | İhtiyaç Sayısı | Mevcut | İhtiyaç Sayısı | Mevcut | İhtiyaç Sayısı | Mevcut | İhtiyaç Sayısı | Mevcut | İhtiyaç Sayısı | Mevcut | İhtiyaç Sayısı | Mevcut | İhtiyaç Sayısı |
| MUHASEBE/ FİNANSMAN/ SATINALMA | 3 | 3 | 1 | 2 | --- | --- | --- | --- | 0 | 6 | --- | --- | 0 | 0 |
| PAZARLAMA | 4 | 1 | 2 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 5 | --- | --- | 0 | 0 |
| ÖRGÜ PLANLAMA | 2 | 0 | 1 | 0 | --- | --- | --- | --- | 0 | 2 | --- | --- | 0 | 1 |
| BOYA-APRE PLANLAMA | 1 | 2 | 1 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 3 | --- | --- | 0 | 0 |
| ÖRGÜ MD. | 1 | 0 | 1 | 0 | --- | --- | --- | --- | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| İPLİK MD. | 1 | 0 | 1 | 0 | --- | --- | --- | --- | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| BOYA-APRE MD. | 0 | 1 | 1 | 0 | --- | --- | --- | --- | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| ÖRGÜ İŞLETME | 0 | 1 | 0 | 0 | --- | --- | 0 | 1 | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| İPLİK İŞLETME | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | --- | --- | 0 | 1 |
| BOYA-APRE İŞLETME | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | --- | --- | 0 | 1 |
| BOYA-APRE LABORATUAR | 1 | 1 | 0 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 2 | --- | --- | 0 | 0 |
| İPLİK LABORATUARI | 1 | 0 | 1 | 0 | --- | --- | --- | --- | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| HAM K.KONTROL | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 4 | 0 | 1 |
| MAMUL K.KONTROL | 0 | 2 | 0 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| LOJİSTİK (İplik, Kumaş, Depolar vd.) | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | --- | --- | 0 | | --- | --- | 0 | 0 |
| AR-GE | 0 | 1 | 0 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| ÜST YÖNETİM (Yönetim Kurulu) | 0 | 3 | 0 | 2 | --- | --- | --- | --- | 0 | 3 | --- | --- | 0 | 0 |
| PERSONEL | 2 | 0 | 1 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 2 | --- | --- | 0 | 0 |
| İDARİ İŞLER (İdari, güvenlik, santral) | 0 | 3 | 0 | 1 | --- | --- | --- | --- | 0 | 1 | --- | --- | 0 | 0 |
| BİLGİ İŞLEM. | 1 | 1 | 1 | 0 | --- | --- | --- | --- | 0 | 2 | --- | --- | 0 | 0 |
| TOPLAM | 19 | 25 | 10 | 11 | --- | 7 | --- | 3 | 0 | 44 | 0 | 6 | 0 | 4 |

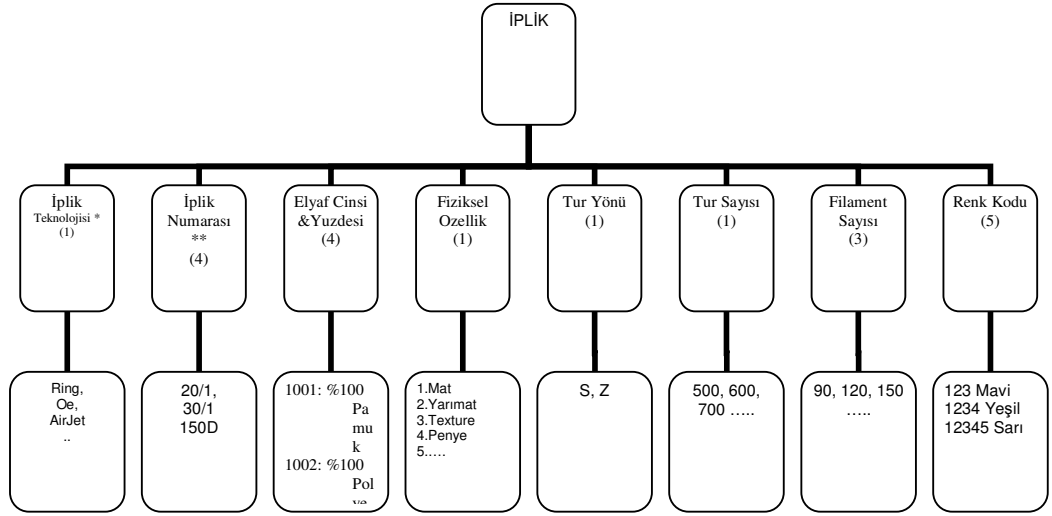
Tablo 5.5: Nil Örne A.Ş. ihtiyaç duyulan donanım tablosu (özet)

| Sıra No | İHTİYAÇ TÜRÜ | İHTİYAÇ MİKTARI |
|---------|----------------|-----------------|
| 01 | PC | 25 |
| 02 | Yazıcı | 11 |
| 04 | Barkod Okuyucu | 7 |
| 03 | Barkod Yazıcı | 3 |
| 05 | Güç Kaynağı | 44 |
| 06 | Encoder | 6 |
| 07 | Hub | 4 |

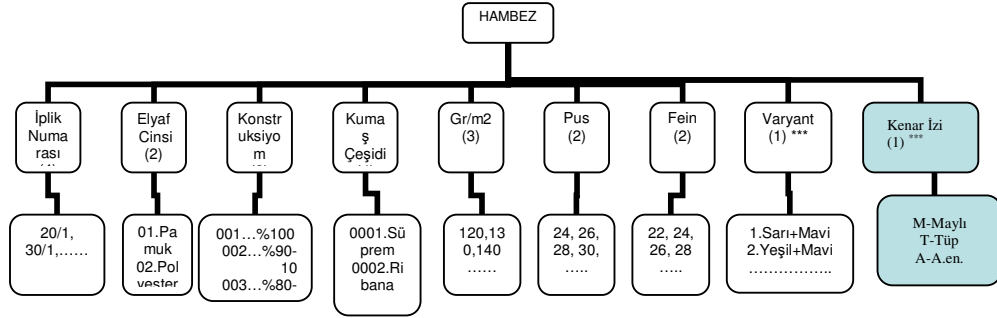
5.4. Kodlama sistemi

Sistemin kurulması ve işler hale gelmesinde en önemli aşamalardan olan, aynı zamanda yazılım boyutuyla ilgili olan kodlama sistemi bütün ürün grupları ve sistem parametrelerini kapsamaktadır. Kodlama sisteminde çalışan personelden üretilen ürünler kadar bütün unsurlar birer kod ile anılmaktadır. Çalışan personel, makineler, işletme malzemeleri, yedek parçalar, çalışılan firmalar (müşteri, tedarikçi, fason), iplik kaliteleri, hambez kaliteleri ve kumaş kalitelerine kadar birçok temel parametre kodlanarak sisteme tanıtılmıştır. Sistemin yorucu, zevkli ve işlerlik kazanan kritik aşamalarından birisi bu aşamadır. Kodlama sisteminde en önemli parametreler olan iplik, hambez, ve kumaş kalitelerine ait kod yapıları Şekil 5.20, Şekil 5.21 ve Şekil 5.22’de verilmiştir. Şekil 5.20’de iplik kaliteleri kodlama yapısı detaylı olarak görülmektedir. Bu sistemde üretilen, satın alınan ve sisteme girilecek iplik kalitesinin temel karakteristikleri bulunmaktadır; ipliğin üretim teknolojisi, numarası, kompozisyonu, fiziksel özellikleri ve rengi ön plana çıkan özelliklerdir.

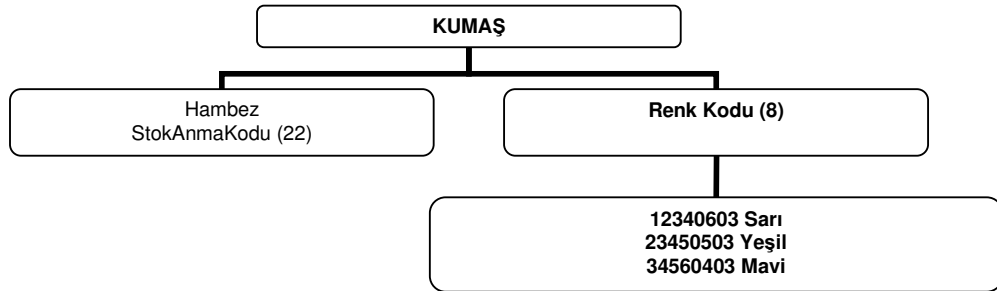
Şekil 5.21’de hambez kaliteleri kodlama yapısı görülmektedir. Bu yapıda; hambez üretiminde kullanılan ipliğin numarası, elyaf cinsi, konstrüksiyonu, hambez kalitesi, gramajı, pus/fein bilgisi, varyant ve kenar izi bilgileri bulunmaktadır. Şekil 5.22’de ise kumaş kaliteleri kodlama yapısı mevcuttur. Bu yapıda hambez kodlama yapısına ilave olarak mamul kumaşın renk kodu tanımlanmıştır.



Şekil 5.20: Nil Örme A.Ş. İplik kaliteleri kodlama kalıpları



Şekil 5.21: Nil Örme A.Ş. Hambez kaliteleri kodlama kalıpları



Şekil 5.22: Nil Örme A.Ş. Kumaş kaliteleri kodlama kalıpları

Kodlamada dikkat edilecek hususlar;

1. İplik Teknolojisi kodlama için Ürün Grup Kodu alanından seçilecek.

2. İplik Numaraları kodlama için OzelKod1 alanına girilecek.
3. Varyant değeri kodlama için Dokuma Varyant No alanına girilecek.
4. Kenar izi kodlamak için özel kod 1 alanına (M,T,A) yazılacak.

5.5. Temel Parametrelerin Belirlenmesi ve Sisteme Tanıtılması

Satınalma ve kurulumu gerçekleştirilecek olan hiçbir yazılım programı/paketi tamamen kullanıma hazır, eksiksiz bir yapıda değildir. Bir programı aktif hale getirmek için program yapısına ve firmanın çalışma sistemine uygun olacak şekilde yapılan kodlama çalışmaları sistemin faal duruma geçmesi için gerekli olmakla birlikte tek başına yeterli değildir.

Sistemi bütün boyutlarıyla etkin hale getirmek için temel parametrelerin belirlenerek kod yapısına uygun bir şekilde kodlandırılması ve sistem girişlerinin yapılması gerekir. Bu amaçla belirlenen temel parametreler şunlardır:

1. Ürün grupları (İplik, hambez vd. ürünler),
2. Makine parkuru (İşletmeler, kalite kontrol vd.),
3. Yedek parçalar,
4. İşletme malzemeleri,
5. Depolar (fiili ve sanal depolar),
6. Çalışılan firmalar (müşteriler, tedarikçiler, fason vd.),
7. Duruş ve arıza nedenleri,
8. Personel listeleri,
9. Üretim (maliyet) merkezleri,
10. Opsayon planları,
11. Vardiyalar,
12. Kalite kontrol hata tipleri,
13. Sipariş iptal nedenleri,
14. Acil nedenleri,
15. Para birimleri (YTL, TL, €, \$, YEN),
16. Ölçü birimleri (mt., kg., adet vb.),
17. Barkod etiketleri,

18. Stok hareket fiş türleri,

19. Kimyevi maddeler,

Bu parametrelerin detayları ve örnekleri tablolar halinde belirtilmiştir. Tablo 5.6.a'da ve Tablo 5.6.b'de ürün gruplarından iplik kalitelerine ait bilgiler mevcuttur. En önemli maddelerden birisi olan iplik stok hareketleri, satınalma, sipariş ve planlama modüllerini 1. derecede ilgilendiren bir parametredir. Siparişin açılması ve planlanması için belirleyici faktördür.

Tablo 5.6.a: İplik kalitelerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| İplikCinsi | Acıklama | OzelKod1 | OzelKod2 | OzelKod3 |
|------------|---------------------------------|----------|----------|----------|
| 0100 | % 100 PAMUK | EKRU | | |
| 0105 | % 95 PAM-5 PES | | | |
| 0200 | % 100 PES | EKRU | 1 | |
| 0225 | % 75 PES % 25 VİS | | 2 | |
| 0300 | % 100 AKRİLİK | EKRU | 1 | |
| 0310 | % 90 AKR % 10 PAM | | | |
| 0381 | % 87 AKR % 13 PES | | | |
| 0400 | % 100 VİSKON | EKRU | 1 | |
| 0450 | % 50 VİS+% 50 PAM | | 2 | |
| 0460 | % 60 VİS-% 40 PES | | | |
| 5505 | %45 PAM %55 PES %5 VİS | | | |
| 6000 | % 50 PAM-% 5 PES-%45 AKR | | | |
| 7003 | % 50 PAM % 39 PES % 9 AKR % VİS | | | |
| 7100 | % 80 AKRİLİK %20 PES | F | | |
| 8000 | % 50 PAM % 31 PES % 19 AKR | | | |
| 9000 | % 100 LYCRA | | | |
| 9100 | % 100 MODAL | | | |
| 9201 | % MİKRO MODAL | | | |
| 9300 | % 100 PENYE MODAL | | | |
| 9605 | % 67 PES % 33 TELEF | | | |
| 9739 | % 61 VİSKON %39 POLY | | | |
| 9900 | % 100 NYLON | NYLON | | |

Tablo 5.6.b: İplik Fiziksel Özellikleri

| Fiziksel Özellik | Ozel Kod1 | Ozel Kod2 | Ozel Kod3 | Aciklama |
|------------------|-----------|-----------|-----------|--|
| 00 | | | | BİLİNMIYOR |
| 01 | MAT | TEX | | MAT |
| 02 | YARI MAT | İMG | PUNTA | YARI MAT |
| 3 | PARLAK | | | PARLAK |
| 5 | PENYE | | | PENYE |
| 6 | KARDE | | | KARDE |
| 7 | OPEN END | | | OPEN END |
| 8 | FLAT | KOPS | | |
| 9 | KAMGARN | | | |
| 10 | TRIOBAL | SPARKLIN | | |
| 11 | MICRO | | | |
| 12 | TURLU | | | |
| 13 | YARI MAT | ASG | | YÜKSEK TURLU YALANCI BUKUMLU (DÖNMEYE KARŞI) |
| 17 | FLAM | | | |
| 18 | LYCRA | | | LYCRA |
| 19 | MODAL | | | |
| 20 | P.MODAL | | | |
| 21 | M.MODAL | | | |
| 22 | FANTAZİ | | | |
| 23 | FİTİL | KOPS | | |

Tablo 5.7’de ham kumaş bilgileri verilmektedir. Sistemin sipariş ve planlama aşamalarının gerçekleştirilmesi için oluşturulması gereken ve sisteme tanıtılması zorunlu olan en az iplik kadar önemli bir parametredir.

Tablo 5.7: Ham kumaş kalitelerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| StokTuru | KODU | UrunGrupKodu | UrunGrupAdi | OzelKod1 |
|----------|------|--------------|-------------------------|----------|
| HAMBEZ | | 2İPD | DÜZ İKİ İPLİK | |
| HAMBEZ | | 2İPDD | DÜZ DİYOGONAL İKİ İPLİK | |
| HAMBEZ | | 2İPL | LYCRALI İKİ İPLİK | |
| HAMBEZ | | 2İPMK | MAKARNA İKİ İPLİK | |
| HAMBEZ | | 3İPD | DÜZ ÜÇ İPLİK | |
| HAMBEZ | | LAKÇD | DÜZ ÇİFT TOPLAMA LAKOST | |
| HAMBEZ | | LAKTD | DÜZ TEK TOPLAMA LAKST | |
| HAMBEZ | | OTTD | DÜZ OTTOMAN | |
| HAMBEZ | | OTTL | LYCRALI OTTOMAN | |
| HAMBEZ | | RİBBD | BUKLET DÜZ RİBANA | |
| HAMBEZ | | RİBÇD | ÇİZGİLİ RİBANA | |
| HAMBEZ | | RİBD | DÜZ RİBANA | |
| HAMBEZ | | RİBL | LYCRALI RİBANA | |
| HAMBEZ | | SEL3D | ÜÇLÜ SELANİK | |
| HAMBEZ | | SEL4D | DÖRTLÜ SELANİK | |
| HAMBEZ | | SÜPL | LYCRALI SÜPREM | %5 |
| HAMBEZ | | SÜPLF | LYCRALI SÜPREM FULL | %10 |

Tablo 5.8.a ve Tablo 5.8.b’de makine parkuruna ait bilgiler mevcuttur. Siparişin oluşturulması için iplik ve hambez faktörleri ne kadar önemliyse siparişin planlanması ve üretim sürecinin gerçekleştirilerek izlenebilirliğinin sağlanması da o kadar önem taşımaktadır.

Bir siparişin planlamasının yapılabilmesi için 2 önemli parametre gerekmektedir; iplik (hammadde, yarımamul) ve üretimin gerçekleştirileceği makine (makine parkuru). Bir siparişin doğru bir şekilde planlanması, iş yüklerinin sağlıklı bir şekilde dağıtılması ve sipariş üretim aşamalarının izlenebilirliğinin maximum doğrulukta sağlanması tamamen makine parkurunun sisteme tanıtılmasıyla doğrudan ilişkilidir. Bu amaçla makine parkurunun belirlenmesi, her makinenin sistemde ayrı bir kodla temsil edilmesi, aynı ürün grubunu üreten makinelerin tek grup olarak ayrıca kodlanması çalışmaları yapılmıştır.

Tablo 5.8.a: Makina parkurunun belirlenmesi ve sisteme tanıtılması (Örgü)

| MakinaNo | MakinaAdi | Üretim Merkez No | MakinaTuru | Makine Tip Kodu |
|----------|--------------|------------------|---------------|-----------------|
| CA103 | CAMBER103 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ307S |
| CA111 | CAMBER111 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3014S |
| F001 | FASON ÖRGÜ | F001 | YUVARLAK ÖRME | FASÖRGÜ |
| INT49 | INTERLOK49 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3424İ |
| INT51 | INTERLOK51 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3024C |
| INT75 | INTERLOK75 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3028İ |
| MA116 | MAYER116 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3010C |
| MA117 | MAYER117 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3415C |
| MA122 | MAYER122 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3418C |
| MAY70 | MAYER70 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3815C |
| MAY72 | MAYER72 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3818C |
| MAY80 | MAYER80 | Ö1-01 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3020C |
| MJ81 | MİNİ JAKAR81 | Ö1-00 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3024J |
| MNR100 | MONARCH100 | Ö1-00 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3228A |
| MNR50 | MONARCH50 | Ö1-00 | YUVARLAK ÖRME | YÖ3228S |

Tablo 5.8.b: Makina parkurunun belirlenmesi ve sisteme tanıtılması (Boya-Apre)

| SıraNo | makineTuru | MakinaTurAdi |
|--------|-------------------|-------------------|
| 1 | MAL AÇMA | MAL AÇMA |
| 2 | TERS ÇEVİRME | TERS ÇEVİRME |
| 3 | DİKİŞ | DİKİŞ |
| 9 | JET BOYA | JET BOYA |
| 10 | FULAR BOYA | FULAR BOYA |
| 11 | HALAT AÇMA | HALAT AÇMA |
| 13 | BANTLI KURUTMA | BANTLI KURUTMA |
| 16 | SANTRİFÜJ SIKMA | SANTRİFÜJ SIKMA |
| 17 | YIKAMA | YIKAMA |
| 18 | BALON SIKMA | BALON SIKMA |
| 19 | ISLAK KESME/SIKMA | ISLAK KESME/SIKMA |
| 24 | BUHARLI FİKSE | BUHARLI FİKSE |
| 25 | KURU FİKSE | KURU FİKSE |
| 28 | ŞARDON | ŞARDON |
| 29 | ZIMPARA | ZIMPARA |
| 30 | TRAŞ | TRAŞ |
| 34 | TÜP SANFOR | TÜP SANFOR |
| 35 | ÜTÜ | ÜTÜ |

Tablo 5.9’da Yedek parçalara ait bilgiler sunulmuştur. Makine parkuruna ait yedek parçalar kritik öneme sahiptir. Her yedek parça kendisine ait önceden belirlenmiş olan koduyla sisteme tanıtılmıştır. Stok seviye takibi ve kontrolü için önem taşımaktadır. Ayrıca sarfiyat ve maliyet çalışmalarında da dikkate alınan önemli bir parametredir.

Tablo 5.9: Yedek parçaların belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| StokTuru | StokAnmaKodu | UrunGrupKodu | MakinaTuru | MakinaTipi |
|-------------|---------------|----------------|------------|-------------|
| YEDEK PARÇA | 11400 | MEMİNGER BANTI | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 12.5*925 LA | KAYIŞ | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 12118 | KOVAN | ÖRGÜ | MNR94 (A.E) |
| YEDEK PARÇA | 13-1050 | KAYIŞ | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 206086100B | PLATİN | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 225 L | KAYIŞ | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 2350612 | PLATİN | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 255 L | KAYIŞ | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 26518DB1 | İĞNE | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 26518DC1 | İĞNE | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 351307 X 0,50 | PLATİN | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 520318CTH 21 | İĞNE | ÖRGÜ | |
| YEDEK PARÇA | 520318CTHB 21 | İĞNE | ÖRGÜ | |

Tablo 5.10’de İşletme malzemelerine ait bilgiler verilmiştir. İşletmede değişik amaçlarla (ambalajlama, yazım, etiketleme vb.) kullanılan malzemelerdir. Stok seviye ve maliyet çalışmalarında dikkate alınırlar. Kritik öneme sahip olmamakla birlikte üretimi gerçekleştirilen ürünler için kullanım alanı bulmaktadırlar.

Tablo 5.10: İşletme malzemelerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| StokTuru | StokAnmaKodu | UrunGrupKodu | OzelKod1 | Aciklama |
|--------------|---------------------|------------------|----------|--|
| İŞLETME MLZ. | ALVANİA R3 | DİŞLİ YAĞI | ÖRGÜ | DİŞLİLERİNİN YAĞLANMASINDA KULLANILIR. |
| İŞLETME MLZ. | CENTURY CLEANER R14 | MAKİNA YAĞI | ÖRGÜ | MAKİNA TEMİZLEME/BAKIM YAĞI |
| İŞLETME MLZ. | CENTURY T223 | İĞNE/PLATİN YAĞI | ÖRGÜ | MAKİNA İĞNE/PLATİN YAĞI |
| İŞLETME MLZ. | ENERGOL HLP HM22 | GÖBEK YAĞI | ÖRGÜ | MAKİNA GÖBEK YAĞI |
| İŞLETME MLZ. | MAKİL VACTRA ISO 68 | GÖBEK YAĞI | ÖRGÜ | AÇIK EN MAKİNALARI GÖBEK YAĞI |
| İŞLETME MLZ. | SHELL TELLUS 68 | ŞANZİMAN YAĞI | ÖRGÜ | MAKİNALARIN ŞANZİMAN YAĞI |

Tablo 5.11: Depoların belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| AmbarNo | AmbarAdi | OzelKod1 | OzelKod2 |
|---------|----------------------|-----------|----------|
| B001 | BOYAHANE HAM DEPO | BOYA-APRE | |
| B019 | KURU KESME | BOYA-APRE | |
| B020 | RAM | BOYA-APRE | |
| B021 | RAM ÖNFIGE | BOYA-APRE | |
| B026 | TÜP SANFOR | BOYA-APRE | |
| B027 | AÇIK EN SANFOR | BOYA-APRE | |
| B028 | KALİTE KONTROL | BOYA-APRE | |
| B029 | İÇ TAMİR AMBARI | BOYA-APRE | |
| B030 | SEVKİYAT | BOYA-APRE | |
| B031 | YAŞ AÇMA | BOYA-APRE | |
| İ01 | O.E İPLİK AMBARI | NİL-İP | İPLİK |
| İ02 | O.E HAMMADDE DEPO | NİP-İP | ELYAF |
| M01 | MERTER MAMUL KUMAŞ | MERKEZ | |
| M02 | MERTER HAM KUMAŞ | MERKEZ | |
| M03 | MERTER İADE KUMAŞ | MERKEZ | |
| OE-HD | OE H.MADDE DEPO | OE İPLİK | İPLİK |
| Ö01 | ÖRGÜ HAM KUMAŞ | ÖRGÜ | |
| Ö02 | ÖRGÜ HAM KALİTE KONT | ÖRGÜ | |
| Ö03 | ÖRGÜ HAM KUMAŞ-RED | ÖRGÜ | |
| Ö04 | Ö HAMBEZ-KABUL-SEVK | ÖRGÜ | |
| Ö08 | ÖRGÜ İPLİK AMBARI | ÖRGÜ | |
| Ö10 | ÖRGÜ KOLTUK AMBARI | ÖRGÜ | |
| Ö11 | ÖRGÜ HAM KUMAŞ İADE | ÖRGÜ | |
| Ö12 | ÖRGÜ YEDEK PARÇA | ÖRGÜ | |
| Ö13 | ÖRGÜ İŞLETME MALZEME | ÖRGÜ | |
| Ö14 | FANTAZİ İPLİK BÜKÜM | BÜKÜM | ÖRGÜ |
| Ö15 | FANTAZİ İPLİK ÖRGÜ | ÖRGÜ | |

Tablo 5.11’de tanımlanmış ve sistemde aktif olarak kullanılan depoların listesi görülmektedir. Depoları 2 grup olarak sınıflandırmak mümkündür; Birinci grup, işletme malzemeleri, yedek parçalar, hammadde, iplik, hambez ve mamul kumaş için tanımlanmış ve kullanılmakta olan depolardır. İkinci grup ise üretimin fiilen izlenebilirliği için sanal olarak oluşturulmuş, siparişin üretim sürecinde hangi aşamada bulunduğunun görülmesini sağlayan depolardır.

Tablo 5.12: Çalışılan firmaların belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| FirmaKodu | FirmaTuru | FirmaAdi | Adresi | Sehir | Ulke |
|-----------------------|-----------|----------------|---|----------|---------|
| 120.01 | Müşteri | Ersun | DENEME ADRES BİLGİLERİ | | |
| 120.01 AT-KO | Müşteri | At-Ko | | | Türkiye |
| 120.01 BEKTAŞLAR ÖRME | Müşteri | Bektaşlar Örme | GÖZTEPE MAH. PAPAĞAN SOK. NO.13 | İstanbul | Türkiye |
| 120.01 UĞUR ÖRMEİŞ | Müşteri | Uğur Örme | BEŞYOL FABRİKALAR CAD. NO.9/2 SEFKÖY | İstanbul | Türkiye |
| 120.01.ACA | Müşteri | Aca | / HALKALI / K.ÇEKMECE | İstanbul | Türkiye |
| 120.01.ADD | Müşteri | Add | FATİH CD. AKASYA SK. DIRICAN İŞ MRK. NO: 7/30 / Güngören / | İstanbul | Türkiye |
| 120.01.ADNAN | Müşteri | Adnan | DURAK MAH.7 SON SK.NO:13 / / | Uşak | Türkiye |
| 120.01.AGS | Müşteri | Ags | AYAZMA YOLU CADDESİ NO:29 / / KAĞITHANE | İstanbul | Türkiye |
| 120.01.AHMET | Müşteri | Ahmet | SULTAN MEKTEBİ SOK. UĞUR HAN. NO: 10/9 / YEŞİLDİREK / EMİNÖNÜ | İstanbul | Türkiye |
| 120.01.AHMETYAMA | Müşteri | Ahmetyama | ÖZGEN SK.NO:22 / MERTER / GÜNGÖREN | İstanbul | Türkiye |
| 120.01.AKATEK | Müşteri | Akatek | ANKARA ASFALTI,KURT KİREMİT CİVARI NO: 22 / TUZLA / PENDİK | İstanbul | Türkiye |

Sisteme girişi yapılmamış firmalar için satınalma ve diğer siparişlerin açılması mümkün olmamaktadır. Siparişlerin açılması için öncelikle firma ile ilgili bilgilerin Tablo 5.12’deki gibi sisteme girişi yapılmalıdır. Çalışılan firmaların iki grup halinde sisteme girişleri yapılmıştır. Birinci grupta müşteriler vardır. Hambez ve kumaş siparişlerinin alındığı ve satışlarının yapıldığı firmalar bu gruptadır. İkinci grupta ise satıcı (tedarikçiler) firmalar vardır. Bu gruptaki firmalardan hammadde, iplik, işletme malzemeleri, yedek parçalar, makine vb. ekipmanlar satın alınmaktadır.

Bakım-onarım modülü ile ilgili olarak duruş istatistiklerinin belirlenmesi, üretim ve randıman kayıplarının nedenlerinin analiz edilmesi için duruş ve arıza çeşitleri Tablo 5.13’te belirtildiği şekilde sisteme tanıtılmıştır.

Tablo 5.13: Duruş çeşitlerinin (arıza vb) belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| Durus Neden Kodu | DurusNedenAdi | Üretim Merkez No | DurusNedeniKaynagi | Aciklama |
|------------------|----------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| 01 EK | ELEKTRİK KESİNTİSİ | Ö1-00 | | |
| 02 EA | ELEKTRİK ARIZASI | Ö1-00 | | |
| 03 MA | MEKANİK ARIZA | Ö1-00 | | |
| 04 YP | YEDEK PARÇA YOK | Ö1-00 | | |
| 05 EY | ELEMAN YOK | Ö1-00 | | |
| 06 IY | İPLİK YOK | Ö1-00 | | |
| 07 SY | SİPARİŞ YOK | Ö1-00 | | |
| 08 LY | LYCRA YOK | Ö1-00 | | |
| 09 DN | DIĞER NEDENLER | Ö1-00 | | |
| 10 OB | ONAY BEKLEME | Ö1-00 | MÜŞTERİ-PAZAR | OKEY ALMA-OKEY BEKLEME |
| 11 NB | NUMUNE BEKLİYOR | Ö1-00 | PAZARLAMA DPT. | |
| B105 | MAL YOK | | | |
| B106 | LAB. OKEYİ BEKLİYOR | | | |
| B107 | K.KONT. OKEY. BEKL. | | | |
| B108 | MALZEME YOK | | | |
| B109 | KAZAN ARIZASI | | | |
| B110 | KOMPRESÖR ARIZASI | | | |
| B111 | HİDRAFOR ARIZASI(SU) | | | |

Tablo 5.14: Personel kodlarının belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| Personel Kodu | Personel Adı | Üretim Merkez No | GorevUnvani | Isçi Memur Kodu |
|---------------|-----------------|------------------|---------------------|-----------------|
| 1008 | MEHMET KILIÇ | Ö1-25 | ÖRGÜ İŞLETME MÜDÜRÜ | M |
| 2003 | SAİM ARABACI | Ö1-00 | VARDİYA USTASI | İ |
| 2004 | TUFAN PALABIYIK | Ö1-00 | VARDİYA USTASI | İ |
| 2006 | YAŞAR ACAR | Ö2-01 | MAKİNACI | İ |
| 2008 | SERKAN BELEN | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2009 | İSMAİL ACAR | Ö2-01 | VARDİYA USTASI | İ |
| 2010 | İBRAHİM ANIK | Ö1-05 | KONTROL ELEMANI | İ |
| 2012 | MUSTAFA YANIK | Ö2-01 | MAKİNACI | İ |
| 2013 | GÜLFERAH AY | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2019 | NADİR KÖMÜRCÜ | Ö1-00 | VARDİYA USTASI | İ |
| 2022 | ERDAL SOYSAL | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2023 | MAHMUT YILMAZ | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2026 | OKTAY DEMİRTEPE | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2027 | ÖZCAN FİLİZ | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2033 | SEZEN DEMİRTAŞ | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2046 | AYŞE ŞAHİN | Ö1-00 | MAKİNACI | İ |
| 2049 | SEYDİN YILMAZER | Ö1-00 | VARDİYA USTASI | İ |

Tablo 5.14'te görüldüğü üzere firmada çalışan bütün personelin sisteme girişleri yapılmıştır. Personel ile ilgili kişisel bilgilerin yanında özellikle üretim aşamalarında hangi personelin görevli olduğu sistem üzerinden görülebilmektedir. Bu çalışma ile personelin üretim ve kalite performanslarının izlenmesi mümkün olmaktadır.

Satınması yapılan bir makina, işe yeni alınan bir personel vb. durumların sistem üzerinden izlenebilmeleri için sisteme girişleri yapılmaktadır. Bu girişlerin sağlıklı olması ve her departmanın mali boyutlarının ayrı ayrı analiz edilebilmesi için maliyet merkezleri oluşturulmuştur. Sistem girişleri Tablo 5.15'teki ilgili maliyet merkezleri seçilerek yapılmaktadır.

Tablo 5.15: Maliyet (üretim) merkezlerinin belirlenmesi ve sisteme tanıtılması

| UretimMerkezNo | UretimMerkezAdi | KullanilanAmbarNo | DEMM |
|----------------|----------------------|-------------------|------|
| 001 | BOYA İDARİ BÖLÜM | | D |
| 002 | BOYAHANE İŞLETME | B003 | D |
| 005 | BOYAHANE HAM DEPO | B001 | D |
| 006 | BOYAHANE KALİTE KON. | B013 | D |
| 007 | BOYAHANE LABORATUVAR | | D |
| F001 | DOĞA TEKSTİL | F001 | E |
| MHIZ | MERKEZ HİZMETLİ | | E |
| OE-01 | OE İPLİK İŞLETMESİ | OE-HD | D |
| Ö1-00 | ÖRGÜ-1 İŞLETMESİ | Ö04 | D |
| Ö1-20 | ÖRGÜ1 BAKIM | | E |
| Ö1-35 | ÖRGÜ1- SEVKİYAT | Ö04 | E |
| PZ-01 | PAZARLAMA | | E |

Tablo 5.16'da listelenmiş olan hata türleri, kalite kontrolü yapılan hambez ve mamul kumaşların raporlanmasını ve hata istatistiklerinin elde edilmesini sağlamaktadır.

Tablo 5.16: Kalite kontrol hata türleri

| HataKodu | HataAdi | UretimMerkezNo | OzelKod1 |
|----------|----------------------|----------------|----------|
| 001 | BOYA ABRAJİ | 002 | |
| 002 | YANLIŞ PROSES | 002 | |
| 003 | YAĞ LEKESİ | 002 | |
| 004 | KIRIK | 002 | |
| 005 | RENK TUTMAMIŞ | 002 | |
| 006 | KANAT FARKI | 002 | |
| 007 | ZEMİN BOZUKLUĞU | 002 | |
| ABR | ABRAJ | Ö1-00 | |
| BIT | BİT | Ö1-00 | İPLİK |
| BIZ | BANT İZİ | Ö1-00 | |
| BMM | BOŞ MEMİNGER | Ö1-00 | |
| BSZ | BELİRSİZ | Ö1-00 | |
| DPA | DELİK / PATLAK | Ö1-00 | |
| DUT | DÜĞÜM TOPLAMASI | Ö1-00 | |
| FUR | FAZLA ÜRETİM | Ö1-00 | |
| GRM | GRAMAJ | Ö1-00 | |
| IAB | İPLİK ABRAJİ | Ö1-00 | İPLİK |
| ICE | İPLİK ÇEKMESİ | Ö1-00 | |
| IDV | KUMAŞ İÇİ DIŞA VURMA | Ö1-00 | |

Tablo 5.16: (Devam) Kalite kontrol hata türleri

| | | | |
|-----|----------------------|-------|--------|
| IIP | İNCE İPLİK | Ö1-00 | İPLİK |
| IIZ | İĞNE İZİ | Ö1-00 | İĞNE |
| IKA | İĞNE KAÇIĞI -AYARSIZ | Ö1-00 | İĞNE |
| IKI | İĞNE KIRIĞI | Ö1-00 | İĞNE |
| JUT | JÜT | Ö1-00 | İPLİK |
| KGO | KUŞ GÖZÜ - TANSİYON | Ö1-00 | |
| KIP | KALIN İPLİK | Ö1-00 | İPLİK |
| KIZ | KANAL İZİ | Ö1-00 | |
| KLB | KELEBEK | Ö1-00 | İĞNE |
| KUG | KUŞ GÖZÜ- BOZUK İĞNE | Ö1-00 | İĞNE |
| LKA | LYCRA KAÇIĞI | Ö1-00 | LYCRA |
| LYC | LYCRA ÇEKMEŞİ | Ö1-00 | LYCRA |
| LYD | LYCRA DÖNMEŞİ | Ö1-00 | LYCRA |
| LYK | LYCRA KESİĞİ | Ö1-00 | LYCRA |
| MAY | TÜP YERİNE MAYLI | Ö1-00 | |
| PIZ | PLATİN İZİ | Ö1-00 | PLATİN |
| PLM | PALAMUT | Ö1-00 | İPLİK |
| POV | POLYESTER VURMASI | Ö1-00 | |
| RPH | RAPOR HATASI | Ö1-00 | |
| TUP | MAYLI YERİNE TÜP | Ö1-00 | |
| UÇN | UÇUNTU | Ö1-00 | |
| YAB | YANLIŞ BAĞLANTI | Ö1-00 | |
| YAI | YANLIŞ AYAK İĞNE | Ö1-00 | İĞNE |
| YCI | YANLIŞ CİNS İPLİK | Ö1-00 | İPLİK |
| YIZ | YAĞ İZİ-LEKESİ-DAMLA | Ö1-00 | |
| YNI | YANLIŞ NUMARA İPLİK | Ö1-00 | İPLİK |
| YPB | YANLIŞ PİM BASILMASI | Ö1-00 | |
| YRI | YANLIŞ RENK İPLİK | Ö1-00 | İPLİK |

Hambez ve kumaş ssiparişlerinin iptal edilmesi durumunda Tablo 5.17’de listelenmiş olan nedenlerden biri seçilerek sisteme giriş yapılmaktadır. Böylece iptal edilen siparişlerle ilgili istatistikler tutularak müşteriler, pazarlama ve üretim departmanları ile ilgili analizler yapma imkanı elde edilmektedir.

Tablo 5.17: Sipariş iptal nedenleri

| Kodu | Adı |
|------|-----------------------|
| 01 | MÜŞTERİ İSTEDİĞİ İÇİN |
| 02 | TERMİN GECİKTİ İÇİN |
| 03 | SORUNLU İMALAT |
| 04 | ÖDEME SORUNU |

Üretimi gerçekleştirilen ürünler, üretimde görevli personel ve üretim süreçlerinin gerçekleştiği zaman dilimi açısından önemli olan vardiyaalar Tablo 5.18’de görüldüğü gibi sisteme tanıtılmıştır.

Tablo 5.18: Vardielerin sisteme tanıtılması

| UretimMerkezNo | VardiyaKodu | VardiyaAdi | BaslangicSaati | BitisSaati |
|----------------|-------------|---------------------|----------------|------------|
| 001 | A | PERSONEL VARDİYASI | 08:00 | 18:00 |
| 002 | B | GÜNDÜZ | 08:00 | 20:00 |
| 002 | C | GECE VARDİYASI | 20:00 | 08:00 |
| 006 | A | İDARİ PERSONEL | 08:00 | 18:00 |
| 006 | B | K.KONT.GÜNDÜZ | 08:00 | 20:00 |
| 006 | C | K.KONTROL GECE | 20:00 | 08:00 |
| B012 | B | BOYA MUTFAĞI GÜNDÜZ | 08:00 | 20:00 |
| B012 | C | BOYA MUTFAĞI GECE | 20:00 | 08:00 |
| MD-01 | G | MERTER DEPO | 09:00 | 18:30 |
| MHIZ | G | MERKEZ HİZMETLİ | 09:00 | 18:30 |
| Ö1-30 | A | A VARDİYASI | 08:00 | 20:00 |
| Ö1-30 | B | B VARDİYASI | 20:00 | 08:00 |
| PZ-01 | G | PAZARLAMA | 09:00 | 18:30 |

5.6. İnsan Kaynakları ve Eğitim

Otomasyon projesinin başarıya ulaşması için sistem parametrelerinin doğru belirlenmesi, tanımlanması ve sisteme doğru bir şekilde girişlerinin yapılması, kodlama sisteminin çalışma sistemine uygun kurulması ve kodlama çalışmalarında belirlenen yapıya uyulması gerekir. Belirtmiş olduğumuz bu faktörlerin istenen etkinlikte gerçekleştirilmesi için projede görev alacak insan kaynaklarının belirlenmesi ve seçimin uygun adaylardan yapılması gerekmektedir. Bunun için işletmelerden, planlamadan ve pazarlama departmanından proje sorumluları seçilmiştir. Bu doğrultuda ilk aşama olarak proje ekibi oluşturularak program modüllerinin tanıtılması ve kullanılması konularında eğitimler verilmiştir. Eğitimlerde projeden birinci derecede sorumlu kişilere programın bütün boyutları uygulamalı olarak anlatılmıştır. Eğitim programı ile eşzamanlı olarak sisteme tanıtılacak parametreler de belirlenerek sisteme girişleri yapılmıştır. Uygulamalı eğitim için ve eğitimin başarılı olması için bu önemli bir noktadır. Belirlenen parametrelerin doğruluk düzeyi ve kullanımda karşılaşılabilecek aksaklıklar da böylece eğitim çalışmalarında test edilerek sistemin başlangıç aşamasında sağlıklı çalışması sağlanır. Eğitimler merkez ofis ve fabrikalarda gerçekleştirilmiştir. Uygulamalı eğitimlerde özellikle kalite kontrol, işletme ve depo personeline çalışma alanında nokta eğitimleri verilmiştir.

Eğitim konusunun 6nemine ISO 9000 standartlarında değinilmektedir. Bu konuda; organizasyon içinde g6rev almış her aşamdaki personelin iş/g6rev alanıyla ilgili olarak eğitim alması gerektiği 6zerinde durulmuştur. İdari ve 6retim alanlarında g6revli kadroların yapılacak işlerle ilgili eğitimleri almış olmaları ve bu doğrultuda işlerin belirlenen d6zeyde gereksinimlerini karşılamaları gerekmektedir.

Organizasyon içinde her d6zeydeki personelin eğitim alması gerektiği 6zerinde durulmaktadır, gerek idari gerekse 6retim kadrolarının yapılacak işlerle ilgili eğitim almaları ve işlerin belirlenen gereksinimlerini karşılamaları gerekir. Bazı pozisyonlar 6zel 6nem, bilgi ve yetenek gerektirmektedir. Bu pozisyonlara atanan kişilerin bilgi, deneyim ve becerileri 6nem kazanmaktadır. Bu pozisyonlar için ilgili personel aynı zamanda gerekli eğitim programlarına katılmalı ve eğitim kayıtları tutulmalıdır.

Texprod programı kurulum ve kullanım eğitimlerinde; idari, bilgi işlem, pazarlama, m6şteri temsilcileri, işletme m6d6rleri, bilgisayar ve program kullanıcıları, kalite kontrol elemanları, işletme içinde proseslerin sisteme tanıtılmasından sorumlu elemanlar, top toplayıcılar, iplik takip sorumluları, depo sorumlusu, sevkiyat sorumlusu v.b. konumdaki personele programla ilgili b6t6n konular anahatlarıyla anlatılmış ve uygulamaları yaptırılmıştır. İhtiyaç duyulan aşamalarda detaylara inilmış ve tekrarlı eğitimler verilmiştir.

Firmada (Nil 6rme A.ř.) verilen eğitim programları dışında aksama, yanlış kullanım veya bir ihtiyaçtan dolayı ilgili firma (İletişim A.ř.) yetkililerinden telefon veya e-mail yoluyla da eğitim desteği alınmıştır.

5.7. Otomasyon Programı ve Rapor İhtiyaçları

Kurulumu gerçekleştirilen yazılım programlarının kendilerine has raporlama mod6lleri ve rapor eşitleri mevcut olmakla birlikte gerek format y6n6yle gerekse sundukları bilgilerin yeterlilik d6zeyinden dolayı istenen d6zeyde kullanım alanı bulmamaktadırlar. Sıklıkla kullanılan raporlar olmakla birlikte hemen hemen hiç kullanılmayan raporlarda s6z konusu olabilmektedir.

Yazılım programlarından dolayısıyla da veritebanından yararlanmanın en önemli göstergesi istatistikler ve raporlardır. Kullanıcıların beklentilerine uygun raporlamaların yapılabilmesi için yazılım programından bağımsız olarak dizayn edilen ve veritebanını kullanarak istatistikler üreten raporların geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

5.7.1. Programlama ve SQL (Structured Query Language: Yapısal Programlama Dili)

Rapor ihtiyaçlarının giderilmesi için değişik araçlar (Excel, Excel makro, Visual Basic, Report Builder vb.) kullanılmakla birlikte bu araçların en yaygın olanı SQL'dir. SQL'in talep edilen rapor ihtiyaçlarını karşılaması için belirlenen şu adımların takip edilmesi gerekir:

1. Problemin tanımlanması,
2. Çözümün planlanması,
3. Programın kodlanması,
4. Programın test edilmesi,
5. Programın dokümantasyonu.

Kullanıcı taleplerine uygun olarak SQL'de hazırlanan raporların birçok avantajları olmasına rağmen değişik departman ve kullanıcılardan aynı konuda ve aynı amaca yönelik talep edilen raporlar kontrollü bir şekilde hazırlanmadığı takdirde rapor kalabalıklığı oluşacak ve sistemsiz, dağınık bir yapının ortaya çıkması sözkonusu olacaktır. Böylece sistem yapısına katkı sağlayacak bir çalışma dezavantajlarıyla birlikte sistemin etkinliğinin azalmasına yol açabilecektir. Bu yaklaşımla hazırlanan onlarca rapor için harcanan zaman, hangi raporların kullanışlı ve yararlı olduğunun gözden kaçması ve sistemin hantallaşması riski her zaman var olacaktır.

Bu olumsuz yaklaşım ve bundan doğacak riskleri önlemek için rapor taleplerinin tek noktada (Bilgi İşlem) birikmesi ve talep nedenleri, rapor yapıları kontrol edilerek gereksiz raporlar elenmeli ve mümkün olduğunca ihtiyacı karşılayacak sayıda rapor üretilmelidir. Üretilen raporlar Bilgi İşlem departmanı denetiminde Raporlama

modülü altında toplanmalıdır. Böylece yeni güncelleme ve revizyonların takibi ve kontrolü daha da kolaylaşacaktır.

Veri Tabanı (Database) programları; Bir işletmeye veya konuya ait veri tabanı oluşturmakta ve bunları çeşitli yönlerden analiz etmektedir. SQL (Structured Query Language) veri tabanlarındaki verileri işlemek için kullanılan yapısal sorgulama (query) dilidir. Veritabanı işlemleri yaparken, bilgilerin ortak özelliklerine göre sorgularının yapılması SQL dili ile sağlanır. Bu dil yardımıyla veritabanlarında backup almadan bir tabloya veri girmeye varıncaya kadar tüm işlemler yapılabilir.

Raporlama çalışmaları Nil Örne A.Ş.'de Bilgi İşlem departmanı kontrolünde gerçekleştirilmiş ve üretilen raporlar Raporlama modülü altında toplanmıştır. Raporlama modülüne Bölüm 5.8'de ayrıca değinilmiştir. Bu bölüm ve bağlı alt bölümlerde raporlamada kullanılan SQL komutları ve üretilen raporlara ait SQL kodları örnekler halinde verilmiştir.

5.7.2. SQL komutları ve SQL kodları ile üretilen raporlar

SQL herhangi bir veri tabanı ortamında kullanılan bir alt dildir (sub language). SQL ile yalnızca veri tabanı üzerinde işlem yapabiliriz. SQL komut ve deyimleri kullanarak veri tabanına kayıt ekleyebilir, olan kayıtları değiştirebilir silebilir ve bu kayıtlardan listeler oluşturabiliriz. Veritabanındaki bilgiler kolonlar/alanlar (değişkenler) şeklinde yapılandırılmıştır. Satırlarda ise aynı düzene sahip bilgiler (kayıtlar) mevcuttur. Kısaca, kolonlar (sütunlar) değişkenleri, satırlar ise kayıtları ifade etmektedir.

Veritabanı yönetiminde kullanılan ve isteğe uygun raporlama olanakları sunan yapısal programlama dilinin (SQL) belli başlı önemli komut, deyim ve operatörleri Ek-A'de yazım formatları, kullanım amaçları ve anlamları ile birlikte verilmiştir.

SQL kodları kullanılarak üretilen raporlar içinde en önemli diyebileceğimiz rapor, Şekil 5.23'de görülen Örgü Üretim Raporu'dur. Bu raporu diğer raporlara göre daha önemli kılan özellik; pazarlama departmanı, işletme ve ilgili diğer kişi veya

departmanlar için ana takip raporu olmasıdır, diğer bir ifadeyle bu rapor anayol haritasıdır denilebilir. Siparişler ve üretimin genel takibi ve kontrolü bu raporun sağladığı program ile mümkün olmaktadır.

| ÖRGÜ İŞLETMELERİ GÜNLÜK ÜRETİM RAPORU | | | | | | | | | | | | | | TARİH | | | |
|---------------------------------------|----|---|--------|--|----------------|-------|--------|------------|----------|-------------------|----------|---------|---------|------------------|-----|---|----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | 25.11.2005 16:50 | | | |
| M.NO | Σ | U | PUS | KUMAŞ CİNSİ | ASN / MSN | UN | IE | SİP TARİHİ | TERMİN | FİRMA | SİP MİK | IE MİK | İRETİLE | KALAN | GRA | M | SEVK YERİ |
| | | | FI | | | | | | | | | | | | | | |
| F003 | F | | 30 /28 | 30/1.VİSKON.% 90-10.LYC.SÜP.FULL.160.30. | 9941/3813 | 36363 | 385265 | 21.11.05 | 25.11.05 | 120.01.ATT | 3,000.0 | 3,000.0 | 2,245.9 | 754.1 | 160 | A | NİL BOYA SEVK |
| MNR96 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1 RİNG VİSKON+44 1'DE 1 LYC SÜPREM | 9908/3753 | 36268 | 384834 | 21.11.05 | 24.11.05 | 120.01.VENUS | 3,625.0 | 1,866.9 | 1,123.5 | 2,901.5 | 160 | A | NİL BOYA SEVK |
| MNR97 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1 NİL OE VİSKON +22 FULL LYC SÜPREM | 9908/3753 | 36268 | 384830 | 18.11.05 | 30.11.05 | 120.01.AYTİM | 12,000.0 | 2,060.0 | 780.1 | 11,219.9 | 165 | A | NİL BOYA SEVK |
| MNR97 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1.VİSKON.% 90-10.LYC.SÜP.FULL.161.32. | 9937/3755 | 36356 | 385269 | 21.11.05 | 26.11.05 | 120.01.GENCE | 855.0 | 880.7 | 283.0 | 572.0 | 161 | A | HAM SATIŞ |
| MNR97 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1 RİNG VİSK+44 DTX 1'DE 1 LYC SÜPREM | 9584/3435 | 36365 | 385322 | 13.10.05 | 22.11.05 | 120.01.HETMODA | 25.0 | 25.8 | 24.7 | 0.3 | 160 | A | NİL BOYA |
| MNR97 | Öİ | T | 32 /28 | 36/1.VİSKON.% 90-10.LYC.SÜP.FULL.100.32. | 9963/2954 | 36487 | 386322 | 23.11.05 | 23.11.05 | 120.01.OKAN | 60.0 | 61.8 | 28.7 | 31.3 | 100 | A | NİL BOYA |
| MNR98 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1 NİL OE VİSKON +22 FULL LYC SÜPREM | 9908/3753 | 36268 | 384833 | 18.11.05 | 30.11.05 | 120.01.AYTİM | 12,000.0 | 2,060.0 | 1,670.1 | 10,329.9 | 165 | A | NİL BOYA SEVK |
| MNR99 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1 RİNG VİSKON+44 1'DE 1 LYC SÜPREM | 9908/3753 | 36268 | 384825 | 21.11.05 | 23.11.05 | 120.01.VENUS | 4,235.0 | 1,454.0 | 0.0 | 4,235.0 | 160 | A | NİL BOYA |
| REL01 | Öİ | T | 34 /28 | 30/1.PAM-PES.% 50-50.DÜZ SÜP..160.34.28. | 9973/3731 | 36382 | 385442 | 21.11.05 | 25.11.05 | 120.01.VENUS | 240.0 | 247.2 | 244.7 | -4.7 | 160 | M | NİL BOYA SEVK |
| REL06 | Öİ | T | 30 /28 | 30/1.KARDE.%100.DÜZ SÜP..120.30.28.105.. | 9973/3731 | 36517 | 386674 | 23.11.05 | 25.11.05 | 120.01.AZİBEBE | 300.0 | 309.0 | 226.7 | 73.3 | 120 | T | EGE BOYA |
| REL10 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1.VİSKON.% 100.DÜZ SÜP..140.32.28.190 | 9973/3731 | 36513 | 386627 | 23.11.05 | 25.11.05 | 120.01.VENUS | 770.0 | 793.1 | 208.5 | 561.5 | 140 | M | NİL BOYA SEVK |
| REL11 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1.PENYE VİSKON(50/50) SÜPREM | 9949/3726 | 36386 | 385847 | 22.11.05 | 23.11.05 | 120.01.ORBİS | 8.0 | 8.2 | 13.3 | -5.3 | 125 | M | NİL BOYA |
| REL16 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1.VİSKON.%100.DÜZ SÜP..100.32.28.100. | 9968/2957 | 36504 | 386621 | 23.11.05 | 23.11.05 | 120.01.AYTİM | 15.0 | 15.5 | 17.2 | -2.2 | 100 | M | NİL BOYA |
| REL17 | Öİ | T | 32 /28 | 30/1.VİSKON.%100.DÜZ SÜP..110.32.28.185. | 9882/3670 | 36100 | 381995 | 15.11.05 | 17.11.05 | 120.01.CEMSAN | 1,150.0 | 1,184.5 | 1,108.5 | 41.5 | 110 | M | HAM SATIŞ/NİL BOYA 5 |
| REL85 | Öİ | T | 30 /22 | 30/1 OE PAMUK TEK TOPLAMA LAKOST | 9909/3710 | 36271 | 384406 | 18.11.05 | 20.11.05 | 120.01.3 AK TEKST | 880.0 | 906.4 | 611.2 | 268.8 | 180 | T | NİL BOYA |
| TER22 | Öİ | C | 38 /18 | 30/2.KARDE.%100.DÜZ K.KOR.240.38.15.75.. | 9953/3682 | 36486 | 386292 | 22.11.05 | 24.11.05 | 120.01.SETTAR | 570.0 | 587.1 | 115.5 | 454.5 | 240 | T | NİL BOYA SEVK |
| TER25-18 | Öİ | C | 34 /18 | 30/1.PENYE VİSKON(50/50) SÜPREM | 9943/3572-ND-2 | 35973 | 380605 | 11.11.05 | 15.11.05 | 120.02.SZKR | 750.0 | 772.5 | 41.2 | 708.8 | 260 | M | NİL BOYA |
| TER26-18 | Öİ | C | 34 /18 | 30/1.KARDE.% 100.DÜZ RİBANA.160.34.18.80 | 9852/3706 | 35979 | 380945 | 12.11.05 | 20.11.05 | 120.01.PRONTİKS | 8,000.0 | 2,060.0 | 2,010.8 | 5,989.2 | 160 | T | NİL BOYA |
| TER29-18 | Öİ | C | 30 /18 | 24/1.PENYE.%100.DÜZ RİBANA.175.30.18.160 | 9947/3758 | 36385 | 385593 | 22.11.05 | 02.12.05 | 120.01.AYTİM | 9,401.0 | 1,936.6 | 367.6 | 9,034.4 | 175 | M | NİL BOYA SEVK |
| TER30-18 | Öİ | C | 30 /18 | 24/1.PENYE.%100.DÜZ RİBANA.175.30.18.160 | 9947/3758 | 36385 | 385596 | 22.11.05 | 02.12.05 | 120.01.AYTİM | 9,401.0 | 1,936.6 | 485.0 | 8,916.0 | 175 | M | NİL BOYA SEVK |
| TER41 | Öİ | C | 34 /18 | 30/1.KARDE.% 100.DÜZ RİBANA.160.34.18.80 | 9852/3706 | 35979 | 380948 | 12.11.05 | 20.11.05 | 120.01.PRONTİKS | 8,000.0 | 2,060.0 | 2,008.7 | 5,991.3 | 160 | T | NİL BOYA |
| TER42 | Öİ | C | 34 /18 | 30/1.KARDE.% 100.DÜZ RİBANA.160.34.18.80 | 9852/3706 | 35979 | 380951 | 12.11.05 | 20.11.05 | 120.01.PRONTİKS | 8,000.0 | 2,060.0 | 1,789.5 | 6,210.5 | 160 | T | NİL BOYA |
| TER43 | Öİ | C | 34 /18 | 24/1.PENYE.DÜZ RİBANA.175.34.18.100 | 9885/3672 | 36113 | 382196 | 16.11.05 | 25.11.05 | 120.02.MOMENTI | 4,600.0 | 1,579.3 | 1,534.1 | 3,065.9 | 175 | M | nıl boya sevk |
| TER44 | Öİ | C | 34 /18 | 30/1 PENYE-VİSK RİNG+22 FULL LYC RİBANA | 9943/3572-ND-2 | 36439 | 386160 | 11.11.05 | 25.11.05 | 120.02.SZKR | 750.0 | 772.5 | 0.0 | 750.0 | 250 | M | NİL BOYA |
| TER45 | Öİ | C | 30 /18 | 24/1.PENYE.%100.DÜZ RİBANA.175.30.18.160 | 9947/3758 | 36385 | 385599 | 22.11.05 | 02.12.05 | 120.01.AYTİM | 9,401.0 | 1,936.6 | 0.0 | 9,401.0 | 175 | M | NİL BOYA SEVK |
| TER48 | Öİ | C | 30 /18 | 40/1.PENYE.% 100.DÜZ RİBANA.120.30.18.10 | 9796/3590 | 35755 | 377556 | 08.11.05 | 17.11.05 | 120.01.HETMODA | 7,320.0 | 2,039.4 | 371.1 | 7,548.9 | 120 | M | NİL BOYA |

Şekil 5.23: Örgü üretim raporu

Örgü üretim raporunun (Şekil 5.23) bu kadar önemli olmasını sağlayan özellikler şöyle özetlenebilir:

1. Genel plan ve program takibi ve kontrolü
2. Siparişlerle ilgili bilgiler;
 - a) Müşteri bazında sipariş üretim durumları (sipariş miktarı, üretilen ve kalan miktar)
 - b) Sipariş sevk durumları (ham, mamul) ve sevk yerleri
 - c) Sipariş bilgileri (müşteri, sipariş no, üretim no, iş emri no)
 - d) Sipariş çalışma durumu (aktif, pasif)
 - e) Sipariş kumaş bilgileri (kumaş cinsi ve konstrüksiyonu)
 - f) Sipariş tarih bilgileri (açılma tarihi ve termin)

g) Sipariş genel istatistikleri (toplam sipariş miktarı, üretilen toplam miktar, kalan toplam miktar)

3. Makinelerle ilgili bilgiler;

a) Makinelerdeki iş yükleri

b) Dolu ve boş makineler

c) Makine konumları (kumaş tipi)

d) Makine tipleri (pus, fine, tek plaka, çift plaka)

Örgü üretim raporuna ait SQL kod yapısı ise şu şekildedir;

```
Select [M.NO]=A.MakinaNo,  
[BLM]=D.OzelKod2,  
[T - C]=D.OzelKod3,  
[PUS / FINE]=B.Pus+'/' +B.Fein,  
[KUMAŞ CİNSİ]=(Select StokAnmaAdi From StokHambezler(Nolock) Where  
StokAnmaKodu=B.StokAnmaKodu),  
[ASN / MSN]=convert(varchar(10),C.AnaSiparisNo)+'/' +C.FirmaSiparisNo,  
[UN]=B.UretimNo,  
[IE]=A.IsEmriNo,  
[SİP TARİHİ]=C.AlinmaTarihi,  
[TERMİN]=B.SonTerminTarihi,  
[FİRMA]=C.FirmaKodu,  
[SİP MİK]=B.Miktar2,  
[IE MİK]=(Select Miktar2 From UreISEmriSiparis(Nolock) Where  
IsEmriNo=A.IsEmriNo),  
[ÜRETİLEN]=ISNULL((Select sum(NetKg) from HambezToplar(Nolock) Where  
UretimIsEmriNo=A.IsEmriNo),0),  
[KALAN]=B.Miktar2-ISNULL((Select sum(NetKg) from HambezToplar(Nolock)  
Where UretimIsEmriNo=A.IsEmriNo),0),  
[GRAMAJ]=(Select GramajGrm2 From StokHambezler(Nolock) Where  
StokAnmaKodu=B.StokAnmaKodu),  
[M A Y]=Right(rtrim(B.StokAnmaKodu),1),  
[SEVK YERİ]=C.SevkYeri
```

From UreIsYukleri A(Nolock), SipdetayKumas B(Nolock), SipAnaSiparis
C(Nolock), MAKinalar D(Nolock)

Where A.UretimNo= B.UretimNo

And B.AnaSiparisNo = C.AnaSiparisNo

And A.MAKinaNo= D.MakinaNo

And A.MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME'

And B.BitimOnayi='H'

UNION

Select A.MakinaNo, A.OzelKod2,A.OzelKod3, A.Pus+'/' +A.Fein, NULL,
NULL,NULL, NULL,NULL, NULL,NULL, NULL,NULL, NULL,NULL,
NULL,NULL, NULL

From Makinalar A(Nolock) Where A.MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME' And
A.MakinaNo not in (Select distinct MakinaNo From UreIsEmriB(Nolock) Where
BaslangicTarihiSaati is not Null And BitisTarihiSaati is Null And
MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME')

order by D.OzelKod2,C.FirmaKodu,A.MakinaNo,B.UretimNo

En önemli rapor olan örgü üretim programı ile birlikte kullanılan ve aynı düzeyde olmasa da önemli raporlardan diğer bir tanesi de Şekil 5.24’de formatı verilen iplik stok raporudur. Bu rapor da en az örgü raporu kadar kullanım alanı bulmaktadır. İplik stok raporunun (Şekil 5.24) kullanılmasını sağlayan önemli nedenler şu şekilde özetlenebilir:

1. İplik stok miktarları (stok düzeyi kontrolü)
2. İplik lot takibi
3. Toplam stok miktarı
4. Stoktaki iplik kaliteleri
5. Aktif/pasif stoklar (ipliklerin konumu; fiili ve sanal depolar)
6. İplik ihtiyaç durumunun takibi (örgü üretim raporu ile birlikte)

| HAM İPLİK STOK RAPORU | | | | | | | Veri | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------|----------|---------|-------|-------|-------|----------|--|--|--|
| StokAnmaKodu | StokAnmaAdi | StokKodu | T 008 | T 010 | T 014 | T 015 | T 017 | Toplam | | | |
| F.9710.0210.22.... | AKSA TOPS 9710 SIYAH | AKSA-1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 820.0 | 0.0 | 820.0 | | | |
| F.9710.0300.22.500..CAMEL | ÇAPARI CAMEL | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 72.0 | 72.0 | | | |
| F.SİM.0200.22.S...GÜMÜŞ | SİM GÜMÜŞ | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 11.6 | 11.6 | | | |
| L.22DX.9000.18.... | 22 DTX. LYCRA | CREORA-Z2740 | 735.0 | 240.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 975.7 | | | |
| | | ROICA-119 | 0.0 | 13.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13.8 | | | |
| L.33DX.9000.18.... | 33 DTX. LYCRA | 33DTX 1A132 | 564.3 | 97.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 662.0 | | | |
| L.44DX.9000.18.... | 44 DTX. LYCRA | 44DTX 1A149 | 582.1 | 105.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 687.8 | | | |
| L.78DX.9000.18.... | 78 DTX. LYCRA | EL-296 | 125.2 | 29.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 155.0 | | | |
| O.10/1.KARM.7..370..KARME | KARMELANJ-10 | ISK1083 | 2,651.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2,651.0 | | | |
| O.16/1.0150.7..535..EKRU | PAM/PES(50/50)-16 | 29 | 0.0 | 173.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 173.7 | | | |
| O.20/1.0100.7..650..PAMUK | PAMUK-20 | 9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.2 | 7.2 | | | |
| | | 18 | 16.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 16.3 | | | |
| O.20/1.0220.7..530..JEAN | 220-20 | 4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 52.5 | 52.5 | | | |
| O.28/1.0400.7..650..BEYAZ | VİSKON-28 | HAK-01 VSK | 200.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 200.3 | | | |
| O.30/1.0100.07.Z.750..EKRU | OPENEND-30 | KÖLÜK-256 | 50.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.4 | | | |
| | | MAR-15 | 4,931.5 | 1,046.0 | 0.0 | 0.0 | 0.7 | 5,977.3 | | | |
| O.30/1.0400.07.Z.750..EKRU | VİSKON-30 | DİM0703 | 1,129.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1,129.4 | | | |
| P.30/1.0100.05.Z.840..ECRU | PENYE COMPACT-30 | MEM2005/210 | 13,279.7 | 93.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 13,373.1 | | | |
| P.30/1.0400.06..750..ECRU | 30/1 PENYE VİSKON 50-50 | 2005/301/401 | 116.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 116.9 | | | |
| P.40/1.0100.05.Z.840..ECRU | PENYE COMPACT-40 | MEM2005/210 | 5,370.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5,370.2 | | | |
| R..0400.06.Z.850..EKRU | VİSKON-40 | KARSU17/81 | 0.0 | 5.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | | | |
| R.135D.0200.01...48.BYZ | 135 DN PARLAK PES-48F | KDR-2284107 | 183.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 183.9 | | | |
| R.135D.9900.01....EKRU | 135 DN. SYH NYLON-48F | CONN93546LG | 228.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 228.0 | | | |
| R.20/1.0100.05.Z.650..EKRU | PENYE-20 | MEM2005/306 | 113.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 113.5 | | | |
| | | MEM2005/310 | 0.0 | 934.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 934.1 | | | |
| R.20/1.0100.06.Z..EKRU | KARDE-FLAM-20 | MEM2005/108 | 2,935.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2,935.7 | | | |
| R.20/1.0100.06.Z.650..EKRU | KARDE-20 | BİR-4E50005 | 58.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 58.1 | | | |
| | | İSP1074 | 1,620.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1,620.9 | | | |
| R.20/1.0150.00.Z.750..EKRU | PAMPES(50/50)-20 | MYAPI-6 | 0.0 | 17.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 17.6 | | | |
| R.20/1.0200.00.Z.650..EKRU | KESİK ELYAF-20 | GT | 541.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 541.7 | | | |
| R.20/1.0250.00.Z.650..EKRU | POLYVİSKON(50/50)-20 | SUN105K5 | 6,171.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6,171.9 | | | |
| R.20/1.0400.06.Z.650..EKRU | VİSKON-20 | ÖL18062/305 | 0.0 | 22.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.7 | | | |
| | | FİLO-4 | 0.0 | 110.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 110.0 | | | |
| R.20/1.0567.00.Z.650..EKRU | PAM/VİSKON(67/33)-20 | MOD421 | 340.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 340.9 | | | |
| R.28/1.0252.00.Z.650..EKRU | POLYVİSKON(52/48)-28 | ELE11-N | 3,559.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3,559.0 | | | |
| R.30/1.0100.06.S.633..EKRU | KARDE 30 | MAR-08 01 | 497.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 497.1 | | | |
| R.30/1.0133.00.Z.750..EKRU | PAM/PES(67/33)-30 | MYAPI-2 | 33.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 33.0 | | | |
| R.30/1.0150.06.Z.850..GRİ-2 | M.YAPI GRİ-2-30 | M.YAPI-07 | 58.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 58.1 | | | |
| R.30/1.0200.06.Z.780..EKRU | KARSU-COOLMAX-30 | COLMAX-22704 | 25.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 25.9 | | | |
| R.30/1.0250.00.Z.650..EKRU | POLY-VİSKON(50/50)-30 | SUN105K2 | 8,010.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 8,010.1 | | | |
| R.30/1.0400.06..755..EKRU | VDR-VİSK-30/1 | AYKA737/A | 189.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 189.3 | | | |
| R.30/1.0551.06.Z.750..EKRU | POLYVİSKON(65/35)-30 | İNDLB-56 | 34.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 34.9 | | | |
| R.30/1.9300.00.Z.750..EKRU | PENYE MODAL-30 | KAR-25/32 | 39.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 39.0 | | | |
| Genel Toplam | | | 71,457.5 | 3,195.1 | 0.0 | 820.0 | 146.9 | 75,619.5 | | | |

Şekil 5.24: Ham iplik stok raporu

İplik stok raporuna ait SQL kod yapısı ise şu şekildedir;

```

Select StokAnmaKodu, (Select StokAnmaAdi From Iplikler(Nolock) Where
StokAnmaKodu=StokHarAmbar.StokAnmaKodu) StokAnmaAdi, StokKodu,
(Case When AmbarNo='Ö08' Then Miktar1 else 0 end) As [Ö08],
(Case When AmbarNo='Ö10' Then Miktar1 else 0 end) As [Ö10],
(Case When AmbarNo='Ö14' Then Miktar1 else 0 end) As [Ö14],
(Case When AmbarNo='Ö15' Then Miktar1 else 0 end) As [Ö15],
(Case When AmbarNo='Ö17' Then Miktar1 else 0 end) As [Ö17]
From StokHarAmbar(Nolock) Where StokTuru='İPLİK' And Miktar1>0
And UretimNo=0 And UretimDetayNo=0
And AmbarNo in ('Ö08','Ö10','Ö14','Ö15','Ö17')
Order By StokAnmaKodu

```

SQL kodları ile oluşturulan raporların bir kısmının kod açılımları Ek-B'de verilmiştir. Bu şekilde (SQL kodlarıyla) oluşturulan raporların listesi Tablo 5.19'da sunulmuştur.

Tablo 5.19: Nil Örme A.Ş. rapor listesi

| S. No | Rapor Adı | İlgili Departmanlar |
|-------|---|-------------------------|
| 1 | Siparişlerin Geliş Tarihi Bazında Raporlanması (Gün Gün) | Pazarlama, Planlama |
| 2 | Siparişlerin Termin Bazında Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 3 | Siparişlerin Tarih Aralığı Verilerek Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 4 | Sipariş Terminlerinin Tarih Aralığı Verilerek Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 5 | Siparişlerin Müşteri Bazında Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 6 | Siparişlerin Tek/Çift Plaka Olarak Raporlanması (Ayrı Havuzlar) | Pazarlama, Planlama |
| 7 | Siparişlerin Kalın Fine Tek/Çift Plaka Olarak Raporlanması (Ayrı Havuzlar) | Pazarlama, Planlama |
| 8 | Siparişlerin Tek/Çift Plaka Ve Alt Türler Olarak Müşteri Bazında Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 9 | Siparişlerin Alt Türler (Süprem, Ribana, İnterlok.....) Şeklinde Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 10 | Siparişlerin Hedef Termin Ve Gerçekleşen Terminler Bazında Raporlanması (Termin Gecikmeleri) | Pazarlama, Planlama |
| 11 | Siparişlerin İplik İhtiyaçlarının Sipariş Bazında Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 12 | Siparişlerin Aynı Cins Kumaş Bazında İplik İhtiyaçlarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 13 | Siparişlerin Tek Plaka/ Çift Plaka Havuzları Şeklinde İplik İhtiyaçlarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 14 | Sipariş İplik İhtiyaçlarının Hammadde Stok Durumları Ve Hammadde İhtiyaçlarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 15 | Siparişlerin Üretim Durumlarının (Üretilen/Kalan) Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 16 | Siparişlerin Çalıştığı Makina Parkurunun Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 17 | Siparişlere Harcanan İplik Miktarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama |
| 18 | Siparişlerin Kalite Kontrolde Geçen Miktarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 19 | Siparişlerin Top Bazında Kalite Kontrol Sonuçlarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 20 | Siparişlerin Kalite Kontrolde Sakata Ayrılan Miktarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 21 | Siparişlerin Top Bazında Mt. Ve Kg. Bilgilerinin Raporlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 22 | Siparişlerin Kalite Kontrolde Başlama Ve Bitiş Saatlerinin Raporlanması (Siparişteki Top Bazında) | Pazarlama, Planlama, KG |
| 23 | Siparişlerin Kalite Kontrolde İlk Gelen Ve Son Çıkan Toplar Dikkate Alınarak Başlangıç Ve Bitiş Saatlerinin Raporlanması (Siparişin Tamamı) | Pazarlama, Planlama, KG |
| 24 | Kalite Kontrol Sonucunda Durdurulan Makina Bilgileri Ve Hangi Topta, Hangi Nedenlerden Dolayı Durdurulduklarının Raporlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 25 | Bütün Bu Raporlamalarda Kalite Kontrolcü, Makinacı, Vardiya Ustası, Depocu Vb. Görevlilerin Raporlarda Tanımlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 26 | Üretilen Topların Vardiya, Saat, Makina, Tur, Gr, En, Kontrolcü, Makinacı, Vardiya Ustası.... Bilgilerinin Raporlanması | Pazarlama, Planlama, KG |
| 27 | Mevcut İplik Stoklarının Raporlanması (Ne, Cins, Lot, Parti No Bazında - Nil Örme) | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 28 | Mevcut Satın Alınan İplik Stoklarının Raporlanması (Ne, Cins, Renk, Lot, Parti No Bazında) | Oe, Pazarlama, Planlama |

Tablo 5.19: (Devam) Nil Örne A.Ş. rapor listesi

| | | |
|----|---|------------------------------|
| 29 | Hammadde Stoklarının Cins, Renk, Parti, Lot Bazında Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 30 | Telef Miktarlarının Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 31 | Çalışılan İplik Çeşitlerinin Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 32 | İplik Siparişlerinin Ne, Renk, Cins Bazında Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 33 | Üretilen/Üretilecek İpliklerin Hangi Siparişler İçin Üretildiğinin/Üretilceğinin Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 34 | İplik Stoklarında Hangi Sipariş İçin Üretilmiş Olduklarının Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 35 | İplik Sipariş Terminlerinin Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 36 | İşletme Malzemeleri Sarfiyatının Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 37 | Hangi Makinaya Hangi Vardiyada Ne Tür Sarfiyat Yapıldığının Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 38 | İşletmelerden Depoya İade Edilen İplik Ve Hammaddelerin Detaylı Olarak Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 39 | Depodan İşletmelere Verilen Hammadde Ve İpliklerin Detaylı Olarak Raporlanması | Oe, Pazarlama, Planlama |
| 40 | Makina Bazında İğne, Platin Vs. Sarfiyatın Makinacı Ve Tarih İle Birlikte Raporlanması | İşletmeler |
| 41 | Günlük Üretilen Topların Toplam Sayısı, Kg.'I Ve Kontrol Edilen Adet İle Kg.' Nın Raporlanması | İşletme - Kalite Kontrol |
| 42 | Vardiya Bazında Üretilen Top Sayıları/ Kg. İle Kontrol Edilen Top Sayılarının Raporlanması | İşletme - Kalite Kontrol |
| 43 | Kalite Kontrolcü Bazında Kontrol Edilen Top Sayılarının Raporlanması | Kalite Kontrol |
| 44 | Personel Bazında Depo Giriş-Çıkış Hareketlerinin Raporlanması | Depo |
| 45 | Müşteri Bazında Sevkiyatların Raporlanması | Depo, Pazarlama, Planlama |
| 46 | Boya-Apre İşletmeleri Bazında Sevkiyat Raporları | Depo, Pazarlama, Planlama |
| 47 | Günlük Çıkış (Sevk) Miktarları (Top-Kg. Bazında) | Depo, Pazarlama, Planlama |
| 48 | Siparişlerin Puss/ Fine Bazında Raporlanması | İşletme, Planlama, Pazarlama |
| 49 | Siparişlerin Makina Parkuru (Terrot/Mayer) Bazında Raporlanması | İşletme, Planlama, Pazarlama |
| 50 | Müşteri Bazında Mamul Kumaş Stok Raporları | Mamul Kumaş Depo |
| 51 | Kumaş Cinsi Bazında Mamul Kumaş Raporu | Mamul Kumaş Depo |
| 52 | Hatalı, Sakat, Müşteri İadesi, Fazla Üretim Vb. Kumaşların Stok Raporu | Mamul Kumaş Depo |
| 53 | Bütün Stokların Giriş-Çıkış Tarihleri Ve Bekleme Süreleri (Müşteri Ve Kumaş Cinsi Bazında) | Mamul Kumaş Depo |
| 54 | Fason (İplik) Üretilen Kumaşların Sipariş, Kumaş Cinsi, Makina Ve Müşteri Bazında Raporlanması | İşletme, Planlama, Pazarlama |
| 55 | Fasonda (Dış Firmalar) Yapılan Siparişlerin Sipariş, Kumaş Cinsi Ve Müşteri Bazında Raporlanması | İşletme, Planlama, Pazarlama |
| 56 | Makina Duruş Nedenleri, Süreleri Ve Sorumlu Personel (Makinacı, Usta) Raporlanması | İşletme, Planlama |
| 57 | İğne, Platin, Makina Yağı Vb. İşletme Malzemeleri Stoklarının Raporlanması | İşletme |
| 58 | Tamire Giden Kumaşların Kumaş Cinsi, Boya İşletmesi Ve Müşteri Bazında Nedeni İle Birlikte Raporlanması | İşletme, Planlama, Pazarlama |

5.8. Otomasyon Projesi Öncesi ve Sonrası

Otomasyon projesinin gerekliliğini, amacını, etkinliğini ve sonuçlarını doğru bir şekilde değerlendirmek için öncelikle otomasyon öncesi süreci ve bu süreçte yapılan işleri iyi analiz etmek gerekir. Dolayısıyla otomasyon öncesinde yapılan önemli birkaç işi ele almak ve otomasyon sürecinde veya sonrasında söz konusu bu işlerde

gelenen aşamayı da dikkate alacak şekilde kıyaslamaları yapmak, otomasyon sisteminin gerekliliğini ve etkinliğini belirtmek/ölçmek için ilk aşamada yeterli bir yaklaşım olacaktır. Bu bağlamda örgü programı, çeki listeleri ve irsaliye işlemleri örnek olarak ele alınmıştır. Bu örnekler gerekli istatistiklerle birlikte Tablo 5.20’de açıklanmıştır.

Tablo 5.20: Otomasyon öncesi/sonrası etkinlik kıyaslaması

| Yapılan iş | Kapsamı | Otomasyon öncesi gerçekleştirme şekli | Otomasyon sonrası gerçekleştirme şekli |
|----------------|--|--|--|
| Örgü programı | Sipariş programı, Sipariş bilgileri, Üretim durumu, Makine durumu, Termin durumu... | Excel de manuel hazırlanıyor. Uzun zaman alıyor. Minimum 2 saat, maximum 4 saat zaman alıyor. Real time değildir on line değildir. Esnek değildir. | 2-3 sn.'de elde ediliyor. Real time ve on line'dır. Türetilbilir yapıdadır. Esnek yapıdadır. |
| Çeki listeleri | Merkez ofise, boyahanelere ve müşterilere sevk edilen iplik, kumaş bilgilerini (cins, miktar) içerir. Resmiyeti yoktur, bilgi amaçlıdır, detaylıdır. | Excel de manuel hazırlanıyor. Otomasyondan daha uzun zaman alıyor | Real time, on line |
| İrsaliye | Müşteri veya boyahanelere sevk olan iplik ve kumaş bilgilerini kapsar. Resmiyeti vardır. Fiyat bilgileri içerir, detaylı değildir, liste değildir. | Manuel hazırlanıyor. bilgiler realtime ve online değildir. | Real time, on line |

5.8.1 Gelişim süreci ve istatistikler

Otomasyon projesi ile birlikte firmadaki (Nil Örme A.Ş.) gelişim süreci detaylı olarak ele alınmıştır. Bu doğrultuda bilgi sistemlerinde (donanım, yazılım), raporlama sisteminde ve kadro durumunda gerçekleşen çalışmalar ve sağlanan gelişmeler Tablo 5.21, Tablo 5.22, Tablo 5.23 ile ortaya konmuştur. Tablo 5.21’de donanım, yazılım ve raporlama konularında firmanın kuruluşundan başlamak üzere günümüze kadar olan aşamalar sunulmuştur. Tablo 5.22’de raporlama sürecindeki gelişmeler sayısal verilerle ve gerekli açıklamalarla verilmiştir. Tablo 5.23’te ise kadro durumundaki değişimlerle ilgili olarak istatistikler verilmiştir.

Tablo 5.21: Nil Örne A.Ş. otomasyon gelişim süreci; kuruluşundan günümüze

| YIL | DONANIM | YAZILIM | OFFİCE PROG. | RAPORLAMA | DEPARTMAN | AÇIKLAMA |
|-----------|------------|---|--------------|--|---|-------------------|
| 1987-1988 | Yok | Yok | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 1989-1990 | 1 adet pc | Link Muhasebe Prg. | ----- | ----- | Muhasebe-Finansman | ----- |
| 1991 | 2 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı) | ----- | ----- | Muhasebe-Finansman | ----- |
| 1992 | 3 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı) | ----- | ----- | Muhasebe-Finansman | ----- |
| 1993 | 4 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı) | ----- | ----- | Muhasebe-Finansman | ----- |
| 1994 | 5 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı), Desen Prg. | ----- | ----- | Muhasebe-Finansman, Örgü | ----- |
| 1995 | 10 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı), Desen Prg. | ----- | ----- | Muhasebe-Finansman, Örgü, Depo | ----- |
| 1996 | 10 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı), Desen Prg. | ----- | İrsaliye, Fatura Raporlama | Muhasebe-Finansman, Örgü, Depo | ----- |
| 1997 | 10 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı), Desen Prg., İplik Takip prg. | Office prg. | İrsaliye, Fatura, İplik Stok Raporlama | Muhasebe-Finansman, Örgü, Depo, İplik | Yenileme |
| 1998 | 10 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı), Desen Prg., İplik Takip prg. | Office prg. | İrsaliye, Fatura, İplik Stok Raporlama | Muhasebe-Finansman, Örgü, Depo, İplik | İnternet erişimi |
| 1999-2002 | 10 adet pc | Eta Muhasebe Prg. (Dos tabanlı), Desen Prg., İplik Takip prg. | Office prg. | İrsaliye, Fatura, İplik Stok Raporlama, Excell raporlama | Muhasebe-Finansman, Örgü, Depo, İplik | ----- |
| 2003-2006 | | TexPROD, LOGO | Office prg. | Her türlü raporlama imkanı | Muhasebe-Finansman, Satınalma, Depo, İplik, Örgü, Boya-Apre, Bakım-Enerji | Otomasyon projesi |

Tablo 5.22: Nil Örne A.Ş. raporlama süreci

| DPT/BÖLÜM | OTOMASYON ÖNCESİ | | OTOMASYON SONRASI | | AÇIKLAMA |
|------------------------------|---|--------------|--|--------------|--|
| | MEVCUT RAPORLAR (Rapor Adı) | RAPOR SAYISI | ÜRETİLEN YENİ RAPORLAR (Rapor Adı) | RAPOR SAYISI | |
| PAZARLAMA | Örgü üretim raporu | 1 | 1-Planlama bilgileri raporu 2-Alınan siparişler (Tarih bazlı) 3-Alınan siparişler (Firma bazlı) 4-Alınan siparişler özet (Kumaş) 5-Alınan siparişler özet (Hambez) 6-Alınan siparişler (Müşteri temsilcileri bazında) 7-Sevkedilen siparişler (Müşteri temsilcileri bazında) | 7 | Otomasyon öncesi raporları Excel ile manuel olarak hazırlanmıştır. |
| ÖRGÜ | Örgü üretim raporu, Örgü üretim raporu (işletme), Ham iplik stok raporu | 3 | 1-Örgü üretim durum raporu 2-Örgü makine parkuru ve doluluk durum raporu 3-Örgü üretim durum raporu (İşletme) 4-Örgü üretim durum raporu (Pazarlama) 5-Örgü üretim durum raporu (Nil Boya) 6-Örgü üretim durum raporu (Ham satış) 7- Örgü üretim durum raporu (Diğer) 8-Örgü üretim raporu (miktar) 9-Bitim onayı iptal edilecek siparişler 10-İplik stok durumu 11-İplik sevkiyat raporu 12-Siparişlerde kullanılan iplikler (Ur. No'ya göre) 13-Siparişlerde kullanılan iplikler (As. No'ya göre) 14-Siparişlerde kullanılan iplikler (Tarih aralıklı) 15-Siparişlerde kullanılan iplikler (İplik lotu'na göre) 16-Personellere göre üretim dağılımı 17-Üretim numarasına göre top bilgileri 18-Yedek parça stok raporu 19-İşletme malzemeleri stok raporu 20-Planlanan siparişler 21-Planlama takip raporu 22-İplik tüketimi (Aylara göre) 23-Makine üretim raporu (Aylara göre) 24-Makine-Kumaş üretim raporu (Aylara göre) | 24 | Otomasyon öncesi raporları Excel ile manuel olarak hazırlanmıştır. |
| İPLİK | Elyaf, iplik stok ve üretim raporu | 1 | 1-Nil OE stok 2-Gelen iplik 3-Lot'a göre hareket 4-İplik hareket oe 5-İplik hareket ring-penye-elastan 6-İplik hareket buklet fitil 7-Problemlili iplik 8-Bir iplik lotunun stoğa girdiği ilk tarih | 8 | Otomasyon öncesi raporları Excel ile manuel olarak hazırlanmıştır. |
| K. KONTROL | Günlük kalite kontrol raporu | 1 | 1-Ham kalite kontrol değerleri 2-Mamul kalite kontrol değerleri | 2 | Otomasyon öncesi raporları Excel ile manuel olarak hazırlanmıştır. |
| LOJİSTİK-ORTAK (Depolar vd.) | Çeki listeleri | 1 | 1-Ham stokta bekleyen kumaşlar (C3A) 2-Sakata ayrılmış mamul kumaşlar (C4) 3-Ambar seçmeli stok listesi | 3 | Otomasyon öncesi raporları Excel ile manuel olarak hazırlanmıştır. |

Tablo 5.22: (Devam) Nil Öme A.Ş. raporlama süreci

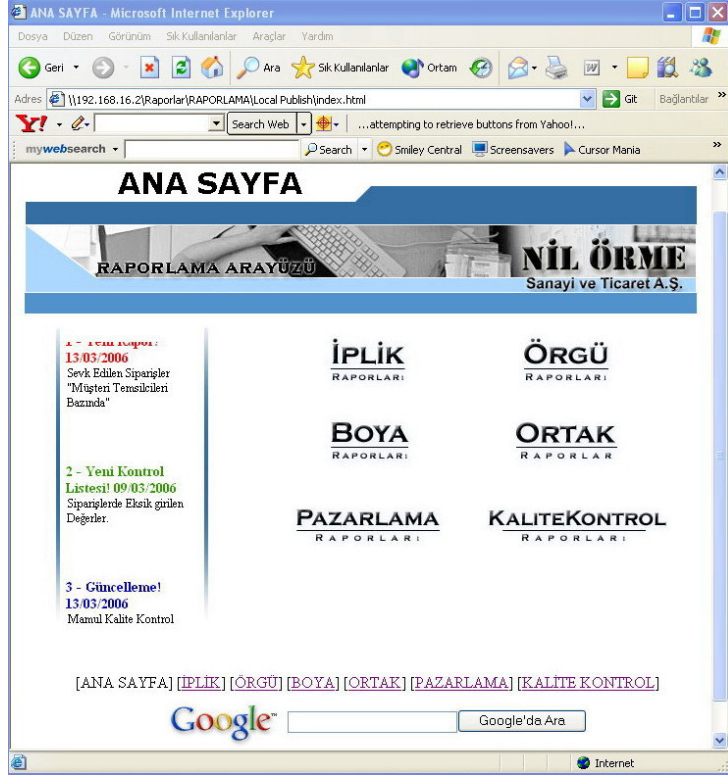
| | | | | |
|------------------|--|---|-----------|---------------------------------|
| BOYA-APRE | | 1-İşletme içi durum raporu | 17 | Otomasyon projesi ile başlandı. |
| | | 2- İşletme içi durum raporu (Müşteri bazında) | | |
| | | 3-Planlama sipariş | | |
| | | 4-Partileme raporu | | |
| | | 5-Partileme raporu (Detay) | | |
| | | 6-Parti analizi | | |
| | | 7-Fixe raporu | | |
| | | 8-Acil listesi | | |
| | | 9-Boyahane ham depo raporu | | |
| | | 10-Boyahane takip formu | | |
| | | 11-Kumaş sevkiyat raporu | | |
| | | 12-Boya stok raporu | | |
| | | 13-Kimyevi stok raporu | | |
| | | 14-İşletme malzemeleri stok raporu | | |
| | | 15-Reçete ihtiyaç miktarları – Stok karşılaştırma | | |
| | | 16-Tamir siparişleri için orijinal parti no, tamir parti no bul | | |
| | | 17-Tamir siparişleri için tamir parti no orijinal parti no bul | | |
| TOPLAM | | 7 | 61 | |

Tablo 5.23: Nil Örne A.Ş. kadro durum tablosu (otomasyon öncesi/sonrası)

| DPT/BÖLÜM | OTOMASYON ÖNCESİ | OTOMASYON SONRASI | FARK | % DEĞİŞİM | AÇIKLAMA |
|---------------|------------------|-------------------|----------|---------------|---|
| | ÇALIŞAN SAYISI | ÇALIŞAN SAYISI | | | |
| ÖRGÜ PLANLAMA | 3 | 1 | -2 | - % 66 | Kadroza azalma |
| BOYA PLANLAMA | 3 | 2 | -1 | - % 33 | Kadroza azalma |
| BİLGİ İŞLEM | 1 | 2 | +1 | + % 100 | Norm kadro dışında ayrıca 5-6 aylık bir süre için 1 kişi sözleşmeli olarak istihdam edildi. |
| TOPLAM | 7 | 5 | 2 | - % 28 | |

Raporlama sistemi için firma bünyesinde özel çalışmalar sonucu oluşturulan raporlama modülü ve ilgili arayüzleri Şekil 5.25, Şekil 5.26, Şekil 5.27 olarak verilmiştir. Şekil 5.25’de raporlama modülü arayüzü ana sayfası görülmektedir. Bu şekilde departmanlarla ilgili menüler ve açıklayıcı bilgiler mevcuttur.

Şekil 5.26’de iplik, Şekil 5.27’de örgü, Şekil 5.28’te Boya-Apre, Şekil 5.29’te Ortak, Şekil 5.30’da Pazarlama ve Şekil 5.31’de Kalite Kontrol departmanlarına ait raporlama arayüzleri ve sistemde üretilen raporlar mevcuttur.



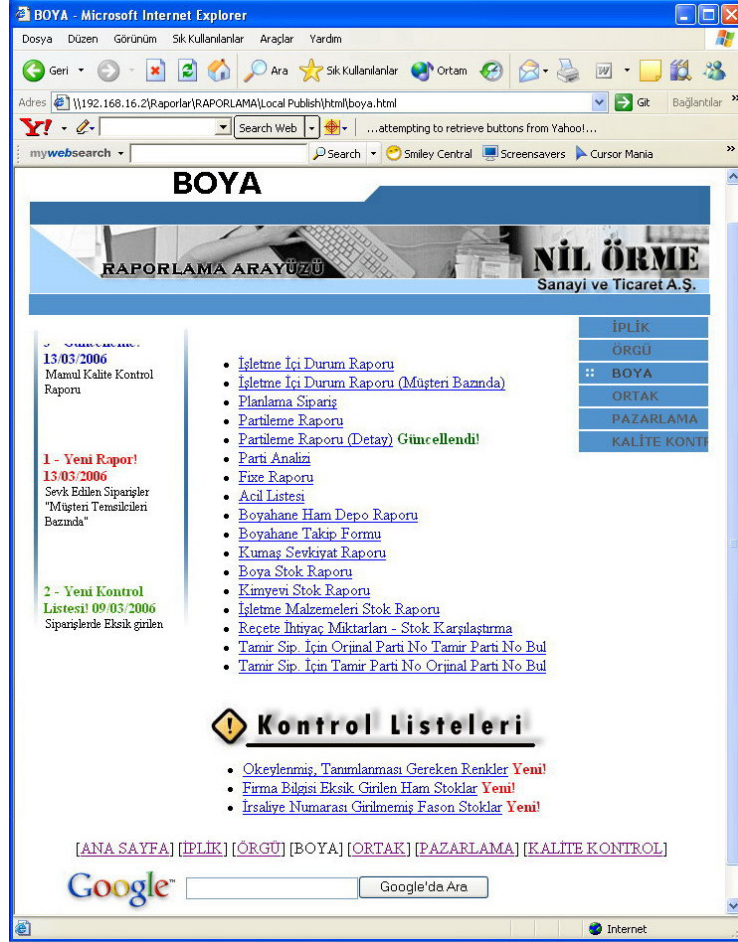
Şekil 5.25: Raporlama arayüzü ana sayfa1; Modüller



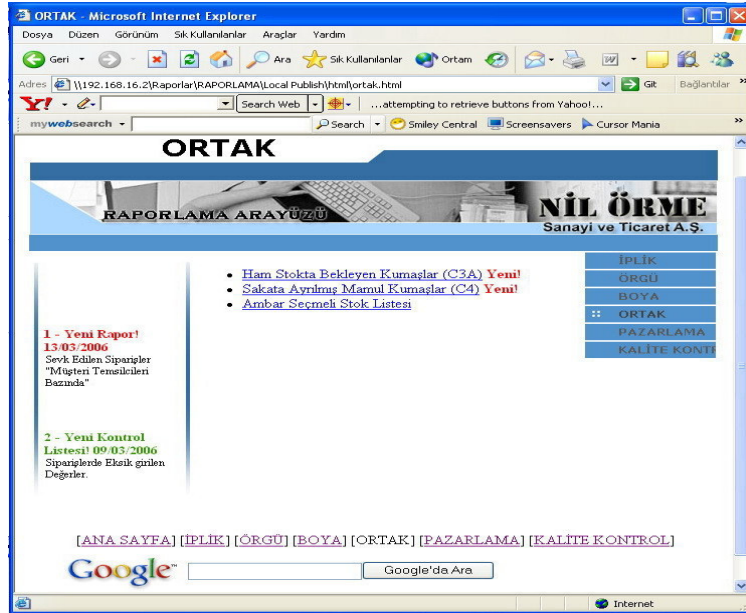
Şekil 5.26: Raporlama arayüzü ; İplik modülü



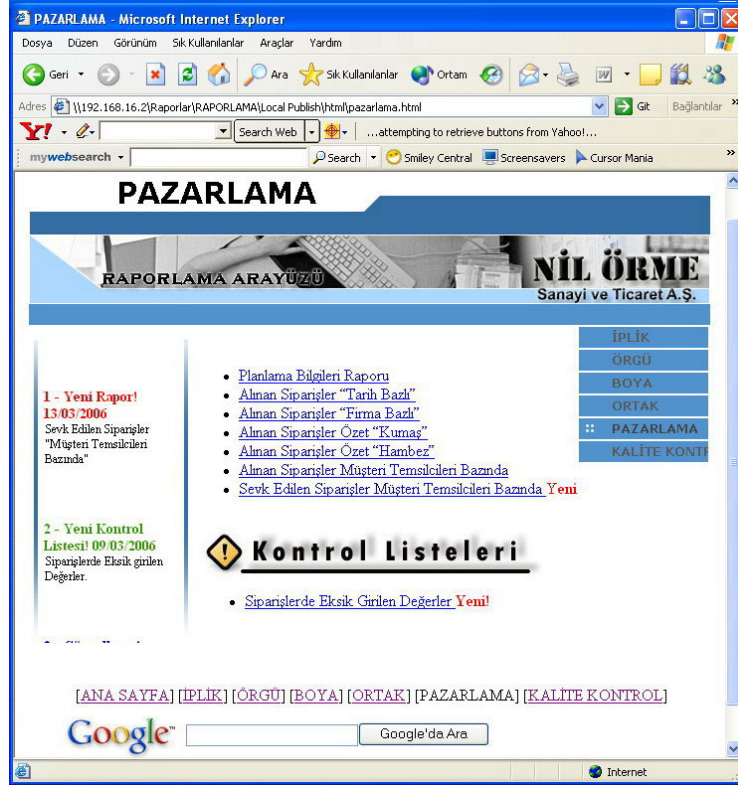
Şekil 5.27: Raporlama arayüzü ; Örgü modülü



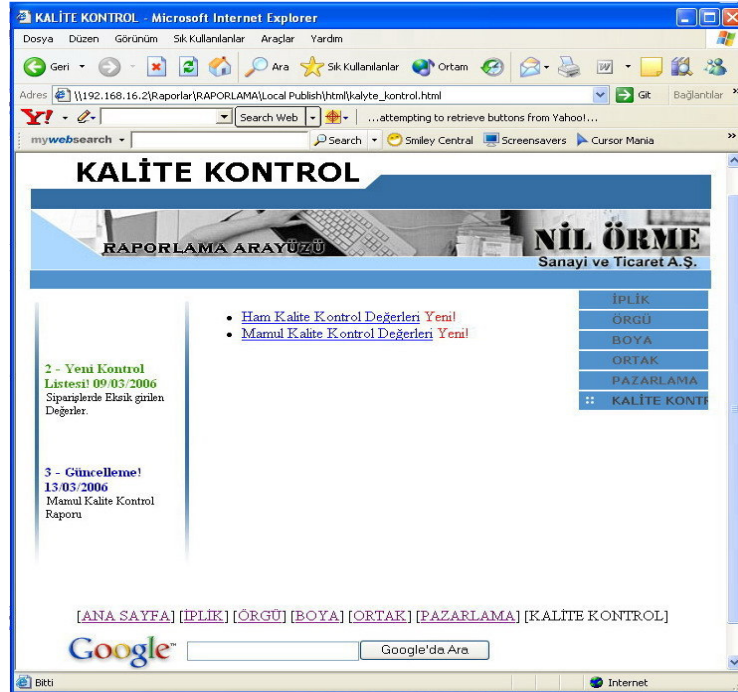
Şekil 5.28: Raporlama arayüzü ; Boya-Apre modülü



Şekil 5.29: Raporlama arayüzü ; Ortak raporlar modülü



Şekil 5.30: Raporlama arayüzü ; Pazarlama modülü



Şekil 5.31: Raporlama arayüzü ; Kalite kontrol modülü

TexPROD Otomasyon Sisteminin Kurulması ile Sağlanan/Sağlanacak Faydalar;

1. İstenilen kalitede üretimin yapılabilmesinin izlenmesi,
2. Müşteri bazında ve ürün bazında karlılık analizleri,
3. Uygun reçete, makine, personel seçimi ile optimum üretim bilgilerine erişim,
4. İş gücü ve kaynak kapasitesinin değerlendirilebilmesi,
5. Numune takibi ile servis maliyetlerinin denetimi ve müşteri karlılık analizleri,
6. İşletme içi bilgi kayıplarının engellenmesi,
7. Planlanan-Gerçekleşen sapmalarının denetlenmesi, gözlemlenmesi,
8. Üretimin esnek ve hızlı planlanması,
9. Güvenilir termin süreleri,
10. Makine ve personel verimliliklerinin takibi,
11. Stratejik, taktik ve fonksiyonel kararlara hızlı ve güvenilir bilgi oluşturma,
12. Departmanlar arası iletişimin hızlı ve sağlıklı yapılması,
13. Sıvı Kimyasal Mutfuğu bağlantısı ile reçetede kullanılan kimyasalların boya makinesine otomatik iletimi ile hatasız üretim ve gözlemlenebilir işletme malzemeleri,
14. Müşteri siparişlerin üretimin tüm eçlerinde anlık ve güvenilir bilgi ile izlenmesi,
15. Stok seviyesini istenilen düzeyde tutulabilme ve denetleme,
16. Operasyon maliyetlerinin hızlı ve hassas olarak hesaplanması,
17. Kritik denetleme noktalarının oluşturulması ve denetlenmesi,
18. Taşaronların güvenilir bilgiler ile takibi,
19. Daha fazla karlılık analizleri,
20. Performansa dayalı prim sistemi için bilgi oluşturma,
21. Bilgiye hızlı erişim, müşteriye hızlı bilgi verilebilmesi
22. Zaman tasarrufu
23. Siparişin tam zamanında istediği kalitede, istediği miktarlarda teslimi,
24. Uygun fiyata ürün elde edebilme,
25. Esnek ürün siparişi yapabilme, ürün değiştirebilme ve yenileyebilme,
26. Müşterinin kendi siparişini online izleyebilmesi,
27. Müşterinin kendi stoklarına online izleyebilmesi,
28. Hatalı boyamaların minimum seviyeye indirilmesi,
29. Minimum stok seviyelerinin belirlenerek, eksik stok maliyetlerinin minimize edilmesi,

30. ISO 9000 kalite sisteminin ihtiyaç duyduğu gemiŒe yönelik izlenebilirliğin sağlanması,
31. Tekrar iŒlemlerinin (tamir, ilave vs.) izlenmesi ve bu iŒlemde kullanılan fazladan malzemelerin tespiti, maliyetlerin çıkartılması,
32. rn hata grafiklerinin çıkartılması, hata analizlerinin yapılabilmesi,
33. Planlı bakımların izlenmesi, bundan doğabilecek arıza ve üretim kayıplarının minimum seviyeye çekilmesi,
34. DuruŒ analizlerin yapılması, minimize edilmesi.
35. İŒletmedeki darboğazların tespiti

BÖLÜM 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yazılım programlarına karşı genellikle şu yanlış yargılar mevcuttur; Programın satın alınması ve kurulmasının tamamlanması bütün beklentileri karşılar, problemleri çözer ve üretim otomasyonunu sağlamış olur.

Hiçbir yazılım programı sihirli bir değnek gibi bütün faaliyetleri ve beklentileri otomatik ve sorunsuz bir şekilde gerçekleştirecek yapıya sahip değildir. Yazılım programlarından bu şekilde bir fonksiyon icra etmelerini beklemek gerçeklerden uzak hayalperest bir yaklaşım olur. Kötü yazılım programı olmadığı gibi kusursuz, mükemmel yazılım programı iddiasında bulunmak da gerçekçi bir yaklaşım değildir. Bir programın kötü/başarısız veya iyi/başarılı olması programın yapısı kadar programın kullanılış yöntemi, düzeyi ve kullanıcılarla da yakından ilgilidir.

Yazılım programlarının istenen amaca uygun kullanılması, istenen düzeyde kullanılması, istenen sonuçları sağlaması ve sistemin geliştirilmesi için programın iyi analiz edilmesi, eğitimlerin eksiksiz verilmesi/alınması, sistem parametrelerinin doğru ve eksiksiz set edilmesi ve bu çalışmalar için sorumlulukların belirlenerek uygun kalifikasyonlara sahip personele delege edilmesi yazılım tabanlı üretim otomasyon sistemlerinin başarıya ulaşmasında en önemli belirleyici faktörlerdir.

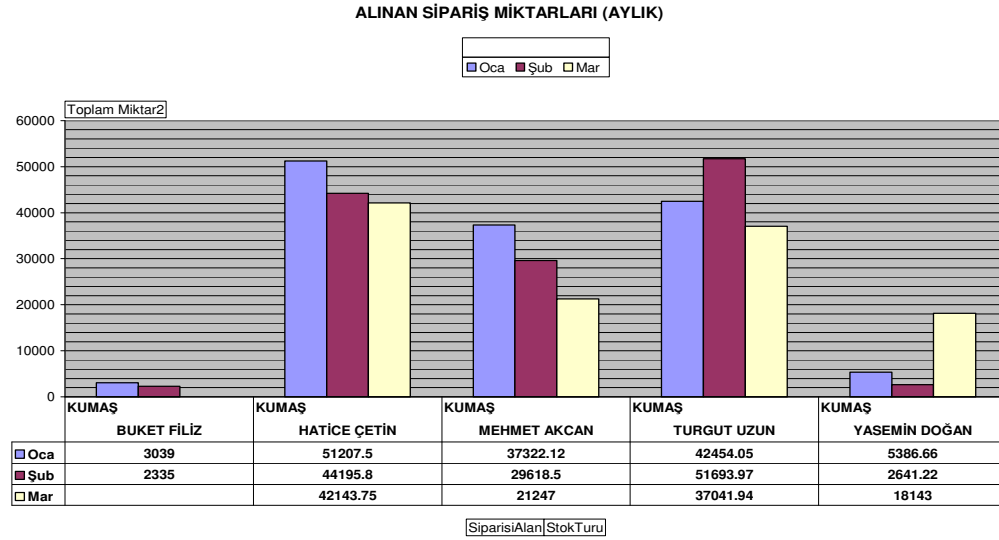
Otomasyon projesinin Nil Örme A.Ş.'de başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesindeki temel etkenler şunlardır;

- a. Yönetim sahip çıkmıştır.
- b. Süreçler birbirini kontrol edecek vaziyette düzenlenmiştir. (sipariş, satın alma, üretim, irsaliye, muhasebe)
- c. Esnek davranılmıştır.
- d. Direnç gösteren kadrolar elimine edilmiştir
- e. İşe sahip çıkan kadrolar istihdam edilmiştir. (Endüstri Müh, Bilgi işlem vd.)

Projenin hayata geçirilmesi ile firmada oluşan/oluşacak kültürel değişim sonucunda geleneksel olarak yürütülen işler daha farklı bir şekilde yapılmaya başlanacaktır. Bu bağlamda programın mevcut veya olabilecek etkileri/sonuçları şu şekilde özetlenebilir;

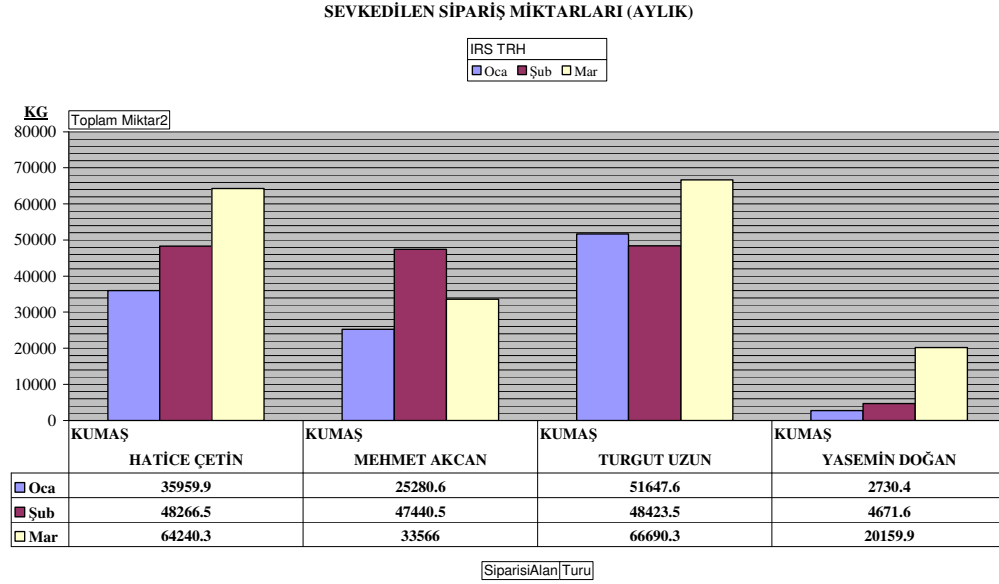
- Mevcut hiyerarşik yapıda değişiklikler sözkonusudur.
- Rapor hazırlayan birimlerin manipülatif güçleri azalmaktadır.
- Sözlü iletişim yazılı iletişime dönüşerek her bir iletişim saklanmaktadır. (Mevcut kadrolar bunu istemeyebilir)
- Aile şirketlerinde bu durumun daha trajik olması sözkonusudur. (Kurumsal ve profesyonel anlayışın yeterince yerleşmemiş olması ile birlikte bilginin şeffaf hale gelmesi ve paylaşımın artması)

Nil Örme A.Ş.'de kurulmuş olan bu sistemin etkinliğini ölçmek amacıyla Pazarlama departmanı dolayısıyla da müşteri temsilcileri, Örgü ve Boya-Apre işletmeleri ile ilgili olarak istatistiksel veriler ve grafikler Şekil 6.1, Şekil 6.2, Şekil 6.3, Şekil 6.4, Şekil 6.5, Şekil 6.6, Şekil 6.7, Şekil 6.8, Şekil 6.9'da verilmiştir. Bu raporlarda sistemin etkinliği ile birlikte çalışanların, işletmelerin ve ilgili diğer unsurların da verimlilik performansları izlenmektedir.



Şekil 6.1: Alınan sipariş miktarları (aylık)

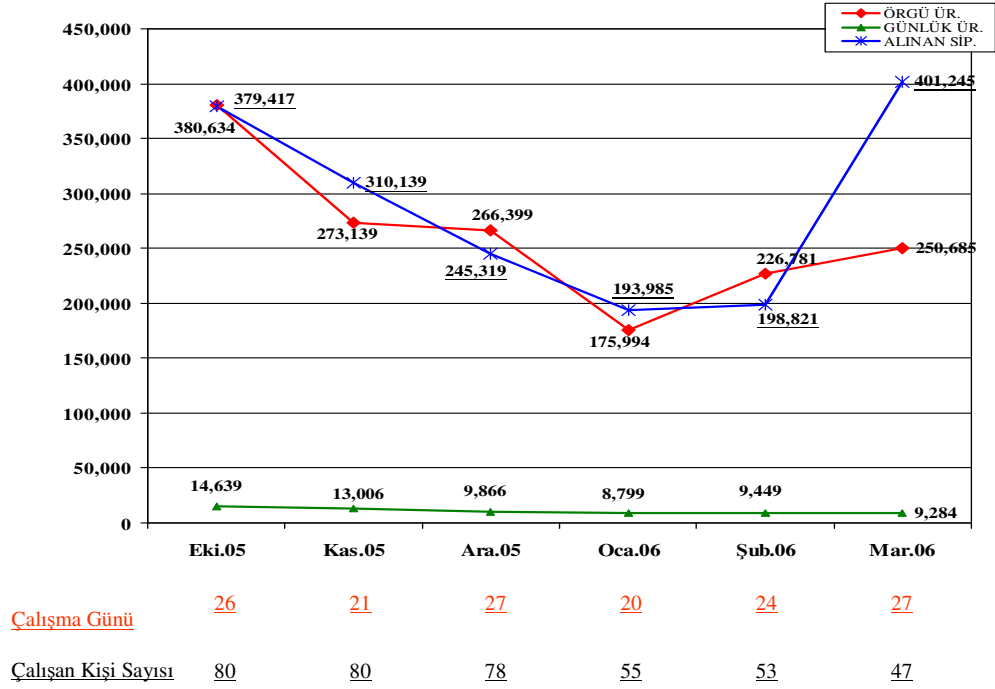
Şekil 6.1’de müşteri temsilcilerinin aylar bazında aldıkları sipariş miktarları ve ilgili grafik görülmektedir. Bu grafik müşteri temsilcilerinin sipariş alma performanslarını ortaya koymasından önemlidir.



Şekil 6.2: Sevkedilen sipariş miktarları (aylık)

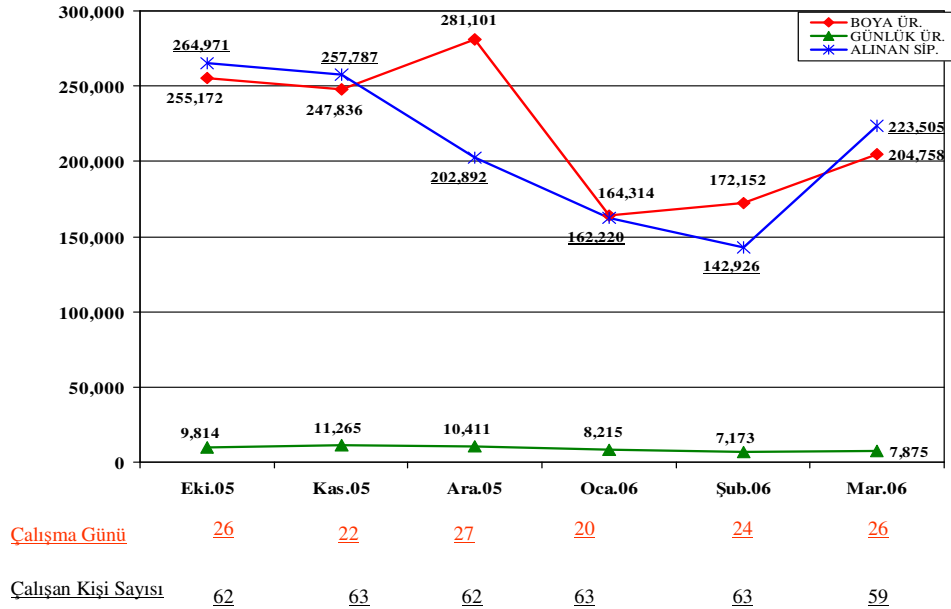
Şekil 6.2’de müşteri temsilcilerinin aldıkları siparişlerin sevkiyat miktarları ve ilgili grafik verilmektedir. Bu grafik Şekil 6.1’deki grafik ile birlikte yorumlandığında daha anlamlı sonuçlar verir. Şekil 6.1’de alınmış olan siparişlerin üretime dönüşme diğer bir ifade ile siparişin kesinleşme performansını ve müşteriye sevkiyat/servis performansını da vermektedir.

Şekil 6.3’te Örgü üretimi, sipariş miktarları ve siparişi karşılama oranları verilmektedir. Aynı zamanda çalışılan gün ve çalışan kişi sayısı da verilerek alınan siparişlerin üretime dönüşme performansları da izlenmektedir.

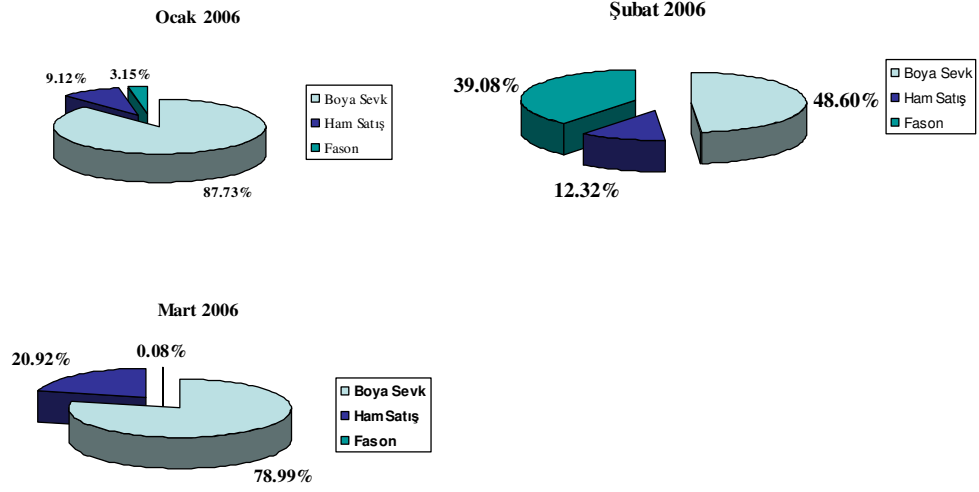


Şekil 6.3: Örgü üretimi 2005 son 3 ay ve 2006 ilk 3 ay

Şekil 6.4'te Boyahane üretimi, sipariş miktarları ve siparişi karşılama oranları verilmektedir. Aynı zamanda çalışılan gün ve çalışan kişi sayısı da verilerek alınan siparişlerin üretime dönüşme performansları da izlenmektedir.



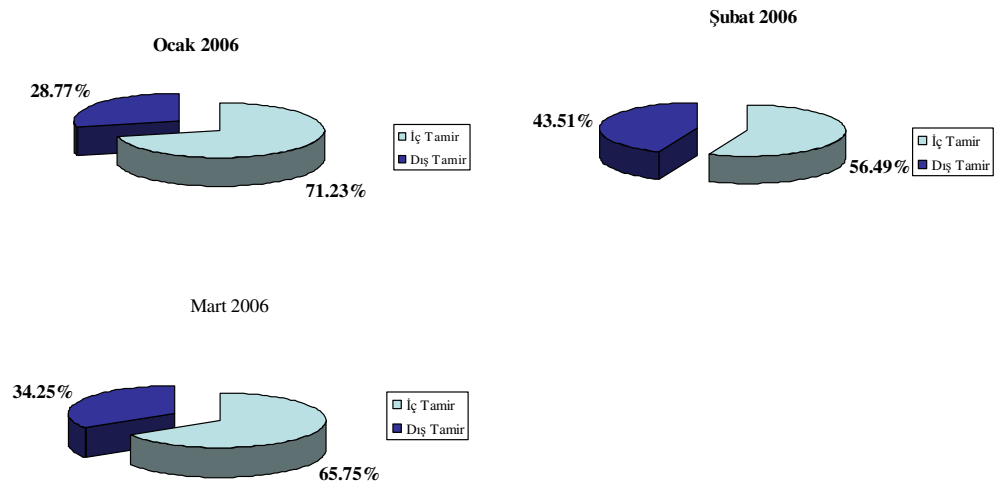
Şekil 6.4: Boyahane üretimi 2005 son 3 ay ve 2006 ilk 3 ay



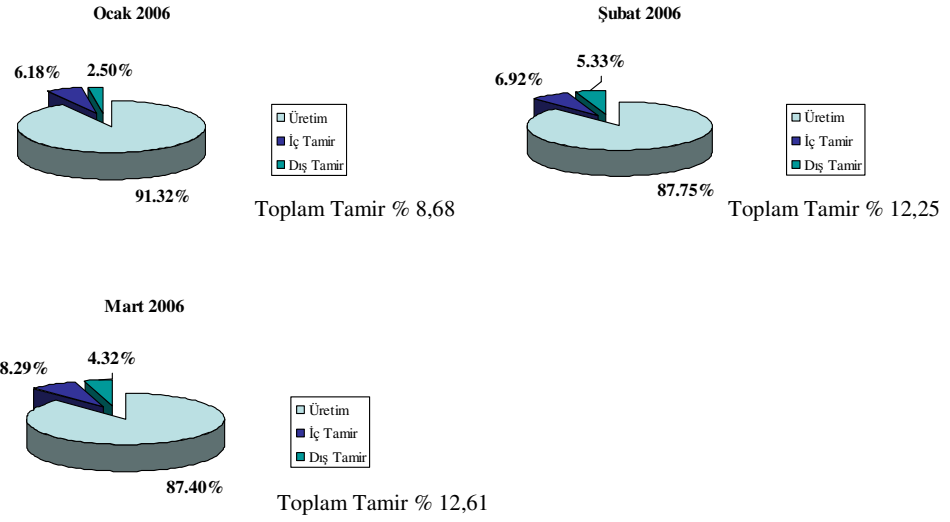
Şekil 6.5: Örgü işletmesi ortalama sipariş miktar dağılımları 2006 ilk 3 ay

Şekil 6.5'te alınan siparişlerin dağılımları görülmektedir. Bu grafikte işletmelerin iş yükü ve fasondaki iş yüklerinin dağılımı izlenerek makine doluluk durumları ve yeni makine yatırımları için analizler yapılabilmektedir.

Şekil 6.6 ve Şekil 6.7'de Boyahane işletmesinin kalite ve tamir performansları izlenmekte olup konunun mali boyutları da kontrollü bir şekilde ele alınmaktadır. Bu rapor işletmenin verimliliğini ortaya koymasından büyük önem arz etmektedir.

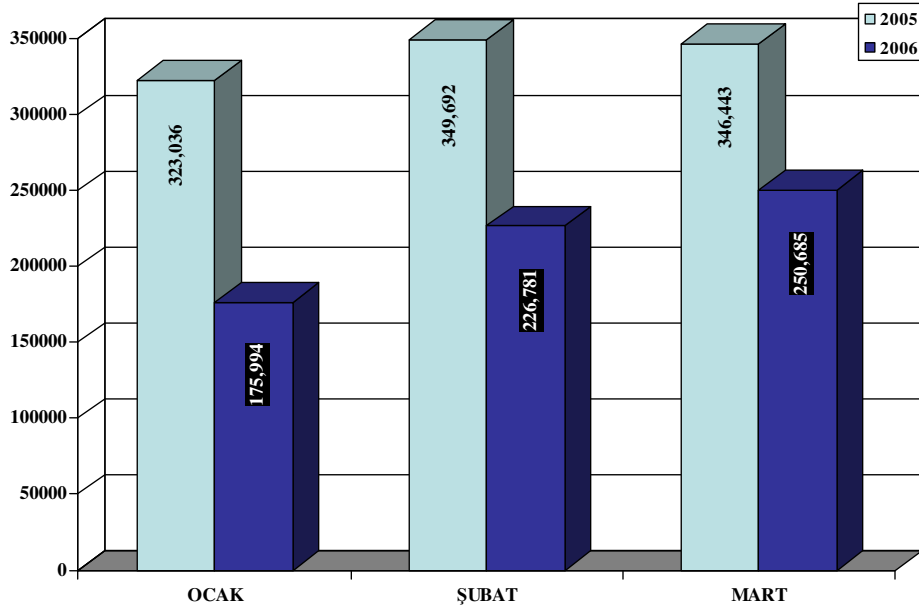


Şekil 6.6: Boyahane iç-dış tamir miktar dağılımları 2006 ilk 3 ay

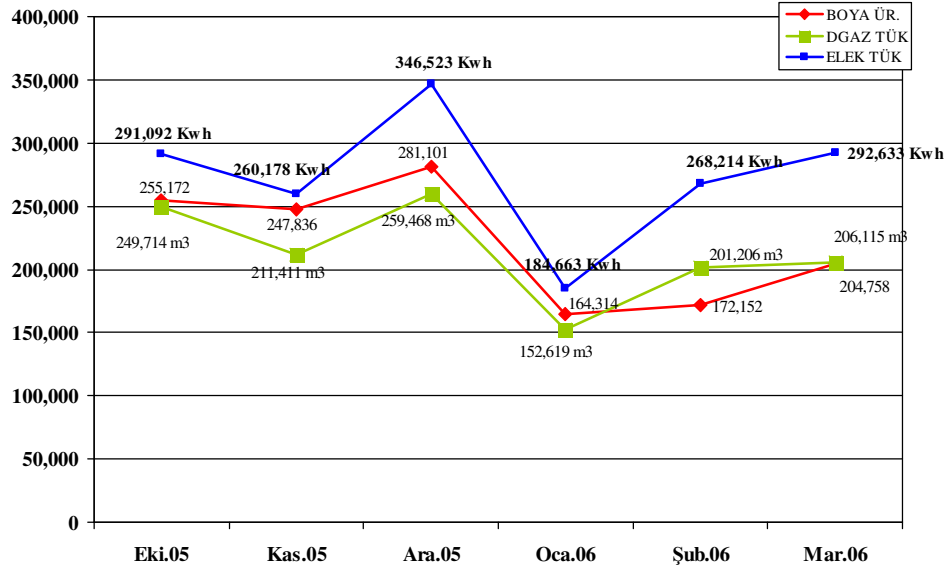


Şekil 6.7: Boyahane tamir miktarlarının üretime oranı 2006 ilk 3 ay

Şekil 6.8’de Örgü üretim performansları karşılaştırmalı olarak izlenmekte olup işletme verimliliğinde olumsuz veya olumlu gelişmeler incelenebilmektedir.



Şekil 6.8: Örgü üretimi 2005 ilk 3 ay ve 2006 ilk 3 ay karşılaştırması



Çalışma Günü 26 22 27 20 24 26

Şekil 6.9: Boyahane üretimi – enerji tüketimi 2005 son 3 ay ve 2006 ilk 3 ay karşılaştırması

Şekil 6.9’da Boyahane üretimi ve enerji tüketimleri ilgili trendler görülmektedir. Bu grafik ile sistemde olabilecek herhangi bir olumsuz gelişme izlenerek nedenleri araştırılır ve gerekli parametreler kontrol edilir.

Sistemin etkinliğini ve verimliliğini izlemek için kullanılan bu raporlar dışında hambez ve mamul kumaşlardan oluşan iade, sakat vb. atıl durumdaki stoklar da C3 ve C4 olarak adlandırılan depolarda tutulmakta ve nedenleri ile birlikte raporlarda izlenmektedir.

Otomasyon, birçok önemli sosyal sonuçlara neden olmaktadır. Bu nedenlerin başında otomasyonun istihdama olan etkisi gelmektedir. Otomasyon, tanınmaya başladığı ilk dönemlerde işsizliğe yol açabilecek bilgisayarlı sistemlerin insanın (iş gücünün, emeğin) yerini alacağı endişesine yol açmıştır. Ancak günümüzde konunun istihdam boyutunu irdelediğimizde çok daha farklı sonuçlarla karşılaşmaktayız; bazı çalışma alanlarında istihdam azalmakta ancak yeni istihdam alanları oluşmaktadır. Sistem mühendisliği, yazılım mühendisliği, programcılar, donanım uzmanları, web tasarımcıları, network uzmanları v.b alanlarda istihdam imkanları oluşmaktadır.

Otomasyonun genel etkisi, kalifiye olamayan birçok işi ve kalifiye olan az sayıdaki işi elimine etmesidir. Bu durum işsizliğe ve otomasyona karşı şiddetli bir muhalefete yol açar. Fakat otomasyon, araştırma, geliştirme, dizayn, üretim, kurulum ve bakım sahalarında kendi iş alanını oluşturur ve bu işler elimine olan işlerden daha yüksek bir ücrete ve iş tatminine yol açar. Bu işler daha fazla teknik bir seviye ve eğitim gerektirir. Bu işler, insanların severek yapacakları işlerdir. En önemlisi, otomasyon verimliliği geliştirerek varlık oluşumunu sağlar. (Browne and Wayne, 1986)

Sonuç olarak; Otomasyon sistemlerinin başlangıçta yüksek mali yatırımlar gerektirmesi özellikle KOBİ'lerde bir çekinceye yol açsa da sağladığı imkanlar ve yararlar, sistemin kendini kısa sürede amorti etmesi, global ve teknolojik gelişmelere ayak uydurmada itici bir güç olması nedeniyle gündeme alınmaları ve hızla kullanılmaları kaçınılmaz olmuştur. Bu noktada kaybedilecek zamanın telafisi mümkün olmayabilir. MRP-ERP sistemleri sonuçta otomasyona yönelik birer yazılım paketleridir ve birbirinden bağımsız değildir, tam aksine çok sıkı ve girift bağlantıları vardır. Kalite Güvence sistemleri de otomasyon sistemi olmamalarına rağmen ileri sürdükleri standartlar nedeniyle bu sistemlerle yakın bir çalışma alanı oluşturmaktadırlar. Burada önemli olan husus; bahsi geçen bu sistemlerin birbirinden bağımsız olmaları değil birbirlerini tamamlayan yapıda olmalarıdır.

Yerel düzeyde bir avantaj, ayrıcalık unsuru olan, global düzeyde ise bir rekabet ve prestij aracı olan modern üretim-yönetim-bilgi sistemleri mali boyutları yüksek olan projelerdir. Dolayısıyla bu sistemlerin kurulması, yaşatılması ve sürekliliğin sağlanması can alıcı bir önem taşımaktadır. Bu nedenle bu sistemlerin önemi üst yönetimden (yönetim kurulu vd.) en alt kademeye kadar kavranmalı, gerekli destekler artırılarak sağlanmalıdır. Programın çok güçlü bir şekilde kullanılan modüllerinin kullanım düzeyi düşürülmemelidir ve bu konuda taviz verilmemelidir. Kullanımı zayıf olan modüllerin daha etkin kullanımının sağlanması için ihtiyaç duyulan çalışmaların programı yapılmalıdır. Özellikle bu konularda bilinçli direnç gösteren (sisteme karşı olmadığını, sistemin olması gerektiğini belirten ama katkı sağlamayan) kadrolara gerekli yaptırımlar uygulanmalıdır. Sistemin kullanımında temel parametrelere ve kodlama sistemine uygun davranılmalıdır, aksi durumda

raporlamalar hatalı çalışacaktır. Bu da sistemden elde edilecek verimi çok olumsuz etkileyecektir.

Otomasyon, insanın fiziksel yüklenmesini, dolayısıyla kassal zorlanma ve yorgunluğunu azaltan bir olgudur. Ancak tekdüzelik, mental yüklenme, psiko-sosyal açıdan yakınındaki iş istasyonlarından soyutlanma gibi olguların da özenle düşünülmesi ve gerekli önlemlerin alınması gerekir. (Özok, 1987)

Günümüzde KOBİ'ler, teknolojiyi, stratejilerini hayata geçiren bir araç olarak konumlandırmaktadır. Gelişmiş analiz araçları, karar destek sistemleri, raporlama araçları ve süreçlere özel uygulamaların özellikleri geliştikçe, bu hedef daha kolay gerçekleşmektedir. ERP çözümleri, bu çabanın en önemli destekçisidir. KOBİ'lerin farklı iş yapma biçimleri ve kendilerine özgü dinamiklerinin çeşitliliği hala son derece fazladır. Buna karşın operasyonel maliyetlerin düşürülmesi ve yatırımların daha etkin gerçekleştirilmesi sayesinde KOBİ'ler iş amaçlarına daha etkin biçimde ulaşacaktır. Bu bağlamda KOBİ'ler şu 3 noktaya dikkat etmelidir:

- İş amaçlarının ve gerekliliklerin bugünün şartlarına göre belirlenmesi
- Potansiyel çözümlerin, üreticilerin ve katma değerli satıcıların değerlendirilmesi
- Planların bugün için değil gelecek için yapılması

Rekabet gücünü korumak ve geliştirmek isteyen işletmelerin vizyon ve stratejilerini gözden geçirmeleri gerekmektedir. Yoğun rekabet, işletmeleri ürün/hizmet kalitelerini artırmaya, pazara tepki hızını yükseltmeye ve bunları başarırken de maliyetlerini düşürmeye zorlamaktadır. Her işletme, bir tedarik zinciri içindedir. Değişimlere hızlı ve ekonomik tepki verebilmek için, işletmenin tüm fonksiyon, süreç ve kaynaklarının entegre bir şekilde planlanması ve kontrol edilmesi gerekmektedir.

Üretim yönetiminin diğer işletme departmanlarının faaliyetleri ile ilgilenmesi ve bunlar arasında bir koordinatör rolü oynaması, çok karmaşık bir haberleşme sistemi içinde yüklü kırtasiye işlemlerinin yapılmasını ve toplanan bilgilerin hızla değerlendirilmesini gerektirir. Bu nedenle son yıllara kadar bilgi işlem yöntemleri üretim yönetiminin en önemli konularından biri olmaya devam etmiştir.

1950'den bu yana büyük gelişme gösteren elektronik makinalar bilgi işlemin fiziksel kısmını önemli ölçüde çözümlenmiştir. Ancak insanın, bilgisayarların yapısına uygun yeni çalışma düzenine alıştırılması sonucu henüz başarılı bir şekilde halledilmiş değildir. Dolayısı ile önümüzdeki yıllarda üretim yönetiminin en önemli sorunu yöneticilerin ve yönetilenlerin bilgisayar çağının zorunlu kıldığı yeni çalışma düzenine adaptasyonuna ilişkin problemlere çözüm aranması olacaktır.

Yukarıda özetlemeye çalıştığımız tarihsel gelişime bakarak üretim yönetiminin gelecekteki durumu hakkında bir tahminde bulunmak mümkündür. Önümüzdeki yıllarda iki konuda sağlanacak gelişmelerin üretim yönetimini etkileyeceği söylenebilir. Bunlar;

1. Daha büyük kapasiteli ve hızlı bilgisayarların geliştirilmesi ve
2. Teorik alandaki bulguların uygulama oranının artmasıdır. Bu konularda sağlanan başarının derecesine bağlı olarak üretim sistemlerinde
 - a) Bütün faaliyetlerin tamamen mekanize edildiği bir işlem ünitesi ve
 - b) Yeni yöntemlerin geliştirildiği ve ileri düzeyde bilimsel araştırmaların yapıldığı bir araştırma ünitesi, olmak üzere iki ana departman oluşacaktır. Birinci üniteye hemen hemen hiç insan bulunmayacaktır. Bu nedenle üretim yönetiminin şimdiki fonksiyonları işletmenin beyin gücünü oluşturmak üzere ikinci üniteye toplanacaktır. Böylece henüz erişilmemiş bir amaç olan Tam Otomatik Fabrika ideali gerçekleşmiş olacaktır. (Kobu, 1987)

Bir projenin, yazılım ve donanım boyutuyla hayata geçirilmesi için harcanan finansal kaynaklar, bu iş için ayrılan zaman, insan kaynakları, eğitim ve destek hizmetleri küçümsenmeyecek kadar önemli çabalarlardır. Bu kadar kaynak ve emek harcanan projelerin başarılı olması için çaba sarfetmek yalnızca firmaların gelişmesi için değil aynı zamanda bir ülkenin teknolojik ve sosyo-kültürel gelişmişlik düzeyi açısından da çok önemlidir. Özel ve kamu kuruluşları bir ülkenin aynasıdır. Bu kuruluşlarda gelişmişlik, eğitim ve teknolojik düzey ne kadar iyi olursa ülke geneline yansımaları da o oranda iyi olacaktır. Programcısından kullanıcıya kadar bu tür projelerde görev alan bütün sorumlular konuya sadece istihdam boyutuyla değil belirtmiş olduğumuz bu çok önemli noktayı dikkate alarak üzerlerine düşeni fazlasıyla yapmak durumundadırlar.

KAYNAKLAR

- Akkurt, M., “Makina Bilgisi”, *İ.T.Ü. Makina Fakültesi*, İstanbul, 348-455, (1999)
- Boolter, L. M. K. “Automation in Bussines and Industry”, *University of California, John Wiley and Sons, Inc. press, Los Angeles, California*, 1-31, (1957)
- Browne, A. and Norton-Wayne, L., “Vision and Information Processing for Automation”, *Plenum Press, New York and London*, 14-21, (1986)
- Chadwick-Jones, J. K., “Automation and Behaviour: A Social Psychological Study”, *Wiley Interscience*, 57-71, (1969)
- Çelebi, M. S., “Üretim Kaynakları Planlaması”, Y. Lisans Tezi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 32-39, (1997)
- Çolakoğlu, M., “Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi İşletmelerinde Otomasyona Geçişte Eğitimin Önemi ve Kosemin Yüklendiği Görev”, *Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon Sempozyumu*, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, KOSGEB, KOSEM Matbaası, Ankara, 215-237, (1991)
- Dağlı, C., “Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi”, *1.Ulusal Makine Tasarım ve İmalat Kongresi Bildirimleri*, ODTÜ, Ankara, 55-65, (1984)
- Diñçmen, M., “Bilgisayar Bütünleşik Üretim ve Benzetim”, *Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon Sempozyumu*, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, KOSGEB, KOSEM Matbaası, Ankara, 169-194, (1991)
- Gömlüksiz, Y.S., “Optik Okuyucular ve Barkod Okuyucu yardımıyla Öğrenci İşleri Otomasyon Program Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli, 58-63, (1996)
- Grabbe, E.M., “Automation in Bussines and Industry”, *University of California, John Wiley and Sons, Inc. press, Los Angeles, California*, 1-317, (1957)
- Groover, M.P., “Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing”, *Lehigh University, Prentice-Hall International, Inc., New Jersey*, 1-12, (1987)
- Hatiboğlu, Z., “Temel Yönetim ve Organizasyon”, *Beta Basım Y.D.A.Ş.*, İstanbul, 44-45, (1993)

Helvacı, M.Y., “İşletme Organizasyonunda Biçimsel Haberleşmede Otomasyon, Sistem Entegrasyonu ve Tersane Organizasyonunda bir Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli, 2-10, (1999)

Johnson, D. G., “Programmable Controllers for Factory Automation”, *Markel Dekker, Inc., New York and Basel*, 1-217, (1987)

Kobu, B., “Üretim Yönetimi”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü*, İstanbul, 6-10, (1987)

Kreps, J. M., “Automation and Employment”, *Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York*, 6-76, (1964)

Kurtulan, S., “PLC ile Endüstriyel Otomasyon”, *Birsen yayınevi*, İstanbul, 3-33, (1999)

Masaaki, I., 1986, “KAIZEN; Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı”, *The Kaizen Institute, Ltd., Brisa, Kocaeli*, 21-23

Özok, A. F., “İşin İnsançalaştırılması ve Otomasyon”, *Sanayide Bilgisayar Kullanımı ve Otomasyon Sempozyumu*, İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, KOSGEB, KOSEM Matbaası, Ankara, 1990

Paxton, W. J., “MRPII: A Management Philosophy”, *Industry Week*, V238, N:13, 65-70, (1989)

Peterson, R. and Silver, E., “Decision System for Inventory Management and Production Planning”, *E. E. Wiley, Los Angeles*, 85-92, (1985)

Rebecca, R., “Adım Adım Microsoft SQL Server 2000 Programlama”, Çubukçu, F., Tosun M. S., *Arkadaş Yayınları*, Ankara, 217-361, (2002)

Sanders, D. A., Sanders, J. A., Johnson, R. H., Scott, C. F., “ISO 9000: Nedir? Niçin? Nasıl?”, Yenersoy, G., *American Management Associations, Rota Yayın Yapım Tanıtım*, İstanbul, 120-142, (1994)

Seligman, B. B., “Man in an Age of Automation”, *The Free Press. New York*, 117-119, (1966)

Şahin, M., “İş İdaresinin Temel Konuları”, *Anadolu Üniversitesi*, Y. No:15, Ankara, 39, (1984)

TSE, TS EN ISO 9001:2000, “Kalite Yönetim Sistemleri-Şartları”, ICS 03.120.10, Ankara, 5-8, (2001)

Waldron, D., “What Follows MRPII? Enterprise Resource Planning”, *Professional Engineering*, V.5, N:5, 22-23, (1992)

Yetiş, N., 2003, Üretim Kaynakları Planlaması [online], Kocaeli Üniversitesi, <http://www.kouemk.com/makale/default.asp?set=makale&id=11> (**Ziyaret tarihi: 09 Mart 2006**).

http://www.seslisozluk.com/?word=auotmation&go_search=Search (**Ziyaret tarihi: 05 Ocak 2006**).

http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_Ethernet (**Ziyaret tarihi: 05 Ocak 2006**).

EK-A

SQL deyim, komut ve operatörleri

| SQL deyim, komut ve operatörü | Yazım Formatı | Kullanım amacı, anlamı |
|-------------------------------|---|--|
| Select | Select Tablo1.Alan1, Tablo1.Alan2, ... [*] From TabloAdı | Veritabanındaki tablolardan hangi alanların (kolon/sütun/değişken) seçileceğini/alınacağını belirtmek için kullanılan bir komuttur. |
| From | Select * From personel,ucretler, Select ad,soyad From personel | Üzerinde işlem yapılacak tablo/tablolara belirtmek/seçmek için kullanılır. |
| Where | Where Sorgulama İfadesi (kriter,ölçüt), Select Personel_Adı From Personel Where 350<Personel_maas<500 | Veritabanındaki tablo/tablolardan istediğimiz kriterlere uyan kayıtları listelemek istiyorsak bu komutu kullanırız. İhtiyaç duyduğumuz verilerin sadece bize yarayan özet kısmını veritabanı üzerinde bir filtreleme işlemi yaparak almış oluruz. |
| Distinct | Select Distinct Personel_Adı From Personel Where Personel_Maas | Birbirinden farklı kayıtların listelenmesi için diğer bir ifade ile birbirinin aynı olan kayıtların listelenmemesini sağlar |
| Order By | Select * From Personel Order By Ad,Soyad | Sorgulama sonucunda veritabanındaki tablolardan elde edilen kayıtlar belirtilen alanlara (kolon/sütun) göre, ya azalan (büyükten küçüğe) sırada ya da artan sırada (küçükten büyüğe) doğru listelenir. Default (varsayılan, standart) sıralama düzeni ASC' e göre dir. |
| Asc (Ascending) | Select * From Personel Order By Dogum_Tarihi Asc,Ad,Soyad | Küçükten büyüğe doğru (artan) sıralama yapmamızı sağlar. |
| Desc (Descending) | Select * From Personel Order By Dogum_Tarihi Desc,Ad,Soyad | Büyükten küçüğe doğru (azalan) sıralama yapmamızı sağlar. |
| Having | Select Personel.Ad, Personel.Soyad, Personel. Maas From Personel Group By Personel.Ad, Personel.Soyad, Personel. Maas Having 350< Personel.Maas<1000 | Gruplanan yada birleştirilen kayıtların hangi kriterlere göre sorgulanması grup fonksiyonlarının kriterleri için kullanılır. Sum, Count vb. gibi. Group BY kayıtları birleştirdikten sonra, Having deyiminde, Having yan tümcesinin koşullarını sağlayan ve Group By yan tümcesi ile birleştirilen kayıtları listeler. |
| Group By | Group By Gruplanacak Hücreler Select Giris_Tarihi,Count(*) From Personel Group By Giris_Tarihi | İstatistik amaçlar için kullanılır Group by deyimini Sum, Count kullanarak toplam bir sonuç ile bir tablodan istenilen kriterlere göre istenilen hücreler alınır ve yine group by'dan sonra yazılan hücrelere göre gruplanır. Group By isteğe bağlıdır |
| Update | Update tablo adı Set kolon1=deger1, kolon2=deger2, Where koşul; Update ucetler Set aylık_ucret=aylık_ucret*1.10 | Veritabanındaki tablolarda bulunan bir veya daha fazla alanın güncellenmesi amacıyla kullanılır Belirtilen kriterlere göre tablodan ilgili kayıt/kayıtları alarak değerlerini değiştirmeye yarayan SQL komutudur. |
| Delete | Delete [Tablo.*] From Tablo Where sorgulama ifadesi Delete From Personel Where Yas>30 | Tablodan bir yada daha fazla kayıt silmek için kullanırız. |
| Insert Into | Insert Into TabloAdı [(alan1[, alan2[, ...]])] [IN dışveritabanı] Select [kaynak].[alan1[, alan2[, ...]] From tabloAdı Insert Into TabloAdı [(alan1[, alan2[, ...]])] Values (değer1[, değer2[, ...]) Insert Into tablo1 Select kolon1,kolon2,...From tablo2 Insert Into New_Customer Select Name,City From Customer | Tabloya yeni bir kayıt (veri girişi, satır) eklemek için bu komutu kullanırız |
| Between | Select * From Maas Where Personel_Maas Between 350 And 600 Select * From Personel Where Yas>=30 And Yas<=40 | Bir aralık belirterek sorgulama yapmak gerektiğinde kullanılacak bir operatördür. Koşul belirtirken iki değer arasında belirtmek için kullanılır. Where ile birlikte kullanılmalıdır. |
| IN | Select * From Personel Where Personel_Adı In (' Mehmet ', ' Hasan ', ' Osman ') | Koşul belirtirken kullanırız. Belli bir kolonun kümesini vererek işlemimizi daha kolay bir şekilde yapabiliriz. Where ile birlikte kullanılmalıdır. |
| LIKE | Select * From Personel Where Personel_Adı Like '%A?Z' Select * From personel Where adres Like '%İstanbul%' Select * From personel Where adres Like '%İstanbul' Select * From personel Where adres Like 'İstanbul%' | İçinde belli bir karakter dizisi bulunan verileri (data) elde etmek için kullanılacak bir operatördür.Eğer aradığımız kaydın bulunması için tam bir karşılaştırma yapamıyorsak o zaman kullanırız. Where ile birlikte kullanılmalıdır. % işareti uzunluğu önemsiz olmak üzere yazıldığı yere her türlü ifade |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| | Select * From Personel Where Personel_Adı Like 'A%' | gelebilir anlamındadır. ? işareti ise bir karakter olmak üzere her türlü değeri alabilir anlamındadır. |
| SUM | Select Sum(kolon_adi) From tablo Select Sum(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriteri karşılayan sayısal bilgilerin toplamını verir. |
| AVG | Select AVG(kolon_adi) From tablo Select AVG(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter karşılık gelen sayısal bilgilerin aritmetik ortalamasını alır. |
| Count(*) | Select Count(*) From tablo Select Count(*) From personel | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin adetini hesaplar. |
| Count (Distinct) | Select Count(Distinct kolon_adi) From tablo Select Count(Distinct ad) From personel | Yapılan sorgulamada kriter uymayan sayısal bilgilerin adetini hesaplar. |
| MAX | Select Max(kolon_adi) From tablo Select Max(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin en büyük değerini yakalar. |
| MIN | Select Min(kolon_adi) From tablo Select Min(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin en küçük değerini yakalar. |
| STDEV | Select Stdev(kolon_adi) From tablo Select Stdev(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin standart sapmasını alır. |
| STDEVP | Select Stdevp(kolon_adi) From tablo Select Stdevp(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin istatistiksel standart sapmasını alır. |
| VAR | Select Var(kolon_adi) From tablo Select Var(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin varyansını alır. |
| VARP | Select Varp(kolon_adi) From tablo Select Varp(aylik_ucret) From ucretler | Yapılan sorgulamada kriter uyan sayısal bilgilerin istatistiksel varyansını alır. |

EK-B

1. Yedek Parça Stok Listesi

```
Select StokAnmaKodu,  
(Select StokAnmaAdi From yedekparcalar(Nolock) Where  
StokAnmaKodu=StokHarAmbar.StokAnmaKodu) STOK_ANMA_ADI,  
(Select UrunGrupKodu From yedekparcalar(Nolock) Where  
StokAnmaKodu=StokHarAmbar.StokAnmaKodu) ÜRÜN_GRUP_KODU,  
(Select OzelKod1 From yedekparcalar(Nolock) Where  
StokAnmaKodu=StokHarAmbar.StokAnmaKodu) MAKİNA_TİPİ,  
(Select OzelKodd2 From yedekparcalar(Nolock) Where  
StokAnmaKodu=StokHarAmbar.StokAnmaKodu) BÖLÜM,  
(Case When AmbarNo='Ö12' Then Miktar1 else 0 end) As [Ö12] From  
StokHarAmbar(Nolock) Where StokTuru='YEDEK PARÇA' And Miktar1>=0 And  
UretimNo=0 And UretimDetayNo=0 And AmbarNo in ('Ö12')  
Order By StokAnmaKodu, STOK_ANMA_ADI, ÜRÜN_GRUP_KODU,  
MAKİNA_TİPİ, BÖLÜM, Ö12 ASC
```

2. Combo2 Planlanan Siparişler Raporu, Çift Tarih

```
SELECT DISTINCT ureIsEmriB.DuzenlemeTarihi AS 'Platarihi',  
sipAnaSiparis.FirmaKodu, sipAnaSiparis.AnaSiparisNo AS 'SipNo',  
sipAnaSiparis.FirmaSiparisNo AS 'Firsipno', SipDetayKumas.UretimNo AS 'UrNo',  
ureIsEmriSiparis.UretimDetayNo AS 'UrDno', StokHambezler.StokAnmaKodu,  
StokHambezler.StokAnmaAdi, StokHambezler.Pus, StokHambezler.Fein,  
SipDetayKumas.Miktar2 AS 'Mik', ureIsEmriB.MakinaNo AS 'MakNo',  
Makinalar.OzelKod2 AS 'Blm'  
FROM BOYABASKI.dbo.Makinalar Makinalar, BOYABASKI.dbo.sipAnaSiparis  
sipAnaSiparis, BOYABASKI.dbo.SipDetayKumas SipDetayKumas,  
BOYABASKI.dbo.StokHambezler StokHambezler, BOYABASKI.dbo.ureIsEmriB  
ureIsEmriB, BOYABASKI.dbo.ureIsEmriSiparis ureIsEmriSiparis  
WHERE SipDetayKumas.AnaSiparisNo = sipAnaSiparis.AnaSiparisNo AND  
StokHambezler.StokAnmaKodu = SipDetayKumas.StokAnmaKodu AND  
StokHambezler.StokTuru = SipDetayKumas.StokTuru AND  
ureIsEmriSiparis.IsEmriNo = ureIsEmriB.IsEmriNo AND  
ureIsEmriSiparis.UretimNo = SipDetayKumas.UretimNo AND  
ureIsEmriSiparis.AnaSiparisNo = sipAnaSiparis.AnaSiparisNo AND  
ureIsEmriSiparis.AltSiparisNo = SipDetayKumas.AltSiparisNo AND  
ureIsEmriSiparis.AnaSiparisNo = SipDetayKumas.AnaSiparisNo AND  
ureIsEmriSiparis.GrupSiparisNo = SipDetayKumas.GrupSiparisNo AND  
Makinalar.MakinaNo = ureIsEmriB.MakinaNo AND  
((ureIsEmriB.MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME') AND  
(ureIsEmriB.DuzenlemeTarihi>? And ureIsEmriB.DuzenlemeTarihi<?) AND  
(Makinalar.OzelKod2<>'F'))  
ORDER BY ureIsEmriB.DuzenlemeTarihi
```


3. Örgü Üretim Raporu

```
Select X.[P.MAK],
X.[G.MAK],
X.[BLM],
X.[T - C],
X.[PUS / FINE],
X.[KUMAŞ CİNSİ],
X.[ASN / MSN],
X.[UN],
X.[IE],
X.[SİP TARİHİ],
X.[TERMİN],
X.[FİRMA],
X.[SİP MİK],
X.[IE MİK],
X.[ÜRETİLEN],
X.[KALAN],
X.[GR],
X.[M A Y],
X.[SEVK YERİ],
X.[MAK],
X.[KG],
X.[SonTop]
FROM
(Select A.[M.NO] AS [P.MAK],
ISNULL(B.KKMakinaNo,A.[M.NO]+'Ür Yok') AS [G.MAK],
A.[BLM],
A.[T - C],
A.[PUS / FINE],
A.[KUMAŞ CİNSİ],
A.[ASN / MSN],
A.[UN],
A.[IE],
A.[SİP TARİHİ],
A.[TERMİN],
A.[FİRMA],
A.[SİP MİK],
A.[IE MİK],
A.[ÜRETİLEN],
A.[KALAN],
A.[GRAMAJ2] AS [GR],
A.[M A Y],
A.[SEVK YERİ],
ISNULL(B.KKMakinaNo,'Ür Yok')AS [MAK],
B.[KG],
B.[SonTop]
From
/*Örgü üretim raporu anakısım*/
```

```

(
Select [M.NO]=A.MakinaNo,
[BLM]=D.OzelKod2,
[T - C]=D.OzelKod3,
[PUS / FINE]=B.Pus+''+B.Fein,
[KUMAŞ CİNSİ]=(Select StokAnmaAdi From StokHambezler(Nolock) Where
StokAnmaKodu=B.StokAnmaKodu),
[ASN / MSN]=convert(varchar(10),C.AnaSiparisNo)+''+C.FirmaSiparisNo,
[UN]=B.UretimNo,
[IE]=A.IsEmriNo,
[SİP TARİHİ]=C.AlinmaTarihi,
[TERMİN]=B.SonTerminTarihi,
[FİRMA]=C.FirmaKodu,
[SİP MİK]=B.Miktar2,
[IE MİK]=(Select Miktar2 From UreISEmriSiparis(Nolock) Where
IsEmriNo=A.IsEmriNo),
[ÜRETİLEN]=ISNULL((Select sum(NetKg) from HambezToplar(Nolock) Where
UretimIsEmriNo=A.IsEmriNo),0),
[KALAN]=(Select Miktar2 From UreISEmriSiparis(Nolock) Where
IsEmriNo=A.IsEmriNo)-
ISNULL((Select sum(NetKg) from HambezToplar(Nolock) Where
UretimIsEmriNo=A.IsEmriNo),0),
[GRAMAJ2]=(B.GramajGrM2),
[M A Y]=Right(rtrim(B.StokAnmaKodu),1),
[SEVK YERİ]=C.SevkYeri
From UreIsYukleri A(Nolock), SipdetayKumas B(Nolock), SipAnaSiparis
C(Nolock), MAKinalar D(Nolock), UreIsEmriB I(NoLock)
Where A.UretimNo= B.UretimNo
And A.IsEmriNo= I.IsEmriNo
And B.AnaSiparisNo = C.AnaSiparisNo
And A.MakinaNo= D.MakinaNo
And A.MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME'
And (I.IsEmriOnayi='H' Or B.BitimOnayi='H')
)A,
/*makineler ve üretimler*/
(
Select UretimIsEmriNo, UretimNo, UretimDetayNo, KKMakinaNo,
[KG]=Sum(NetKG),[SonTop]=Convert( datetime,Max(KKTarihi),100)
From HambezToplar(NoLock)
Where UretimIsEmriNo>'280000'
Group By UretimIsEmriNo, UretimNo, UretimDetayNo, KKMakinaNo
)B
Where A.IE*=B.UretimIsEmriNo
UNION
Select
'BOŞ',
A2.[G.MAK],
A2.BLM,
A2.[T - C],

```

```

A2.[PUS / FINE],
C2.StokAnmaAdi AS [KUMAŞ CİNSİ],
convert(varchar(10),C2.AnaSiparisNo)+'/'+C2.FirmaSiparisNo AS [ASN / MSN],
A2.UN,
NULL,
NULL,
NULL,
C2.FirmaKodu AS FİRMA,
NULL,
NULL,
NULL,
NULL,
C2.GramajGrM2 AS [GRAMAJ],
NULL,
NULL,
NULL,
NULL,
A2.SonTop
From
(Select 'z'+Aa.MakinaNo AS [G.MAK],
Aa.OzelKod2 AS [BLM],
Aa.OzelKod3 AS [T - C],
Aa.Pus+'/'+Aa.Fein AS [PUS / FINE],
Bb.UN,
Bb.SonTop
From
(
Select A.MakinaNo, A.OzelKod2,A.OzelKod3, A.Pus,A.Fein
From Makinalar A(Nolock) Where A.MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME' And
A.MakinaNo not like 'F%' And A.MakinaNo not in
(Select distinct MakinaNo From UreIsEmriB(Nolock) Where BaslangicTarihiSaati is
not Null And BitisTarihiSaati is Null And MakinaTuru='YUVARLAK ÖRME')
)Aa,
(
Select [UN]=Max(UretimNo), KKmakinaNo,[SonTop]=Max(KKTarihi)
From HambezToplar(NoLock)
Group By KKmakinaNo
)Bb
Where
Aa.MakinaNo=Bb.KKmakinaNo
)A2,
(
SELECT SipDetayKumas.AnaSiparisNo, sipAnaSiparis.FirmaSiparisNo,
sipAnaSiparis.FirmaKodu, SipDetayKumas.UretimNo,
StokHambezler.StokAnmaAdi, SipDetayKumas.GramajGrM2 FROM sipAnaSiparis,
SipDetayKumas, StokHambezler
WHERE StokHambezler.StokAnmaKodu = SipDetayKumas.StokAnmaKodu AND
StokHambezler.StokTuru = SipDetayKumas.StokTuru AND
sipAnaSiparis.AnaSiparisNo = SipDetayKumas.AnaSiparisNo

```

)C2
Where A2.UN=C2.UretimNo
)X
ORDER BY [BLM], [G.MAK] ASC,[SonTop] DESC

4. Örgü Personel Üretimleri

```
SELECT Personel.PersonelAdi, HambezToplar.UretimNo,  
HambezToplar.UretimIsEmriNo, StokHambezler.StokAnmaAdi,  
Sum(HambezToplar.NetKg) AS 'Toplam/NetKg'  
FROM BOYABASKI.dbo.HambezToplar HambezToplar,  
BOYABASKI.dbo.Personel Personel, BOYABASKI.dbo.SipDetayKumas  
SipDetayKumas, BOYABASKI.dbo.StokHambezler StokHambezler  
WHERE Personel.PersonelKodu = HambezToplar.PersonelKodu AND  
SipDetayKumas.UretimNo = HambezToplar.UretimNo AND  
StokHambezler.StokAnmaKodu = SipDetayKumas.StokAnmaKodu AND  
StokHambezler.StokTuru = SipDetayKumas.StokTuru AND  
((HambezToplar.KKTarihi>? And HambezToplar.KKTarihi<?) AND  
(Personel.UretimMerkezNo Like 'Ö%'))  
GROUP BY Personel.PersonelAdi, HambezToplar.UretimNo,  
HambezToplar.UretimIsEmriNo, StokHambezler.StokAnmaAdi
```

5. Boyahane Ham-Değerlendirme Kumaş Stok Raporu

```
SELECT sipAnaSiparis.FirmaKodu, sipAnaSiparis.AnaSiparisNo,  
sipAnaSiparis.FirmaSiparisNo, StokHarAmbar.UretimDetayNo,  
StokHarAmbar.UretimNo, StokHarAmbar.StokAnmaKodu,  
StokHambezler.StokAnmaAdi, StokHarAmbar.StokKodu,  
StokHarAmbar.OpPlanSiraNo, StokHarAmbar.Miktar2  
FROM BOYABASKI.dbo.sipAnaSiparis sipAnaSiparis,  
BOYABASKI.dbo.SipDetayKumas SipDetayKumas,  
BOYABASKI.dbo.StokHambezler StokHambezler,  
BOYABASKI.dbo.StokHarAmbar StokHarAmbar  
WHERE SipDetayKumas.AnaSiparisNo = sipAnaSiparis.AnaSiparisNo AND  
SipDetayKumas.UretimNo = StokHarAmbar.UretimNo AND  
StokHambezler.StokAnmaKodu = StokHarAmbar.StokAnmaKodu AND  
StokHambezler.StokTuru = StokHarAmbar.StokTuru AND  
((StokHarAmbar.AmbarNo=?) AND (StokHarAmbar.Miktar2<>$0))
```

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Diyarbakır'da doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1987 yılında girdiği Yıldız Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nden 1991 yılında Endüstri Mühendisi olarak mezun oldu. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Ekim 1993 yılında başlamış olduğu Yüksek Lisans öğrenimi tez aşamasındadır.

1995 yılında özel sektörde başladığı iş hayatında çeşitli sanayi kuruluşlarında Endüstri Mühendisi olarak değişik kademelerde görev yapmıştır. Bu süreçte; kalite güvence, üretim planlama ve kontrol, işletme yönetimi ve otomasyon konularında sorumluluk almış ve bu doğrultuda çalışmalar yapmıştır. Halen özel sektörde yönetici olarak çalışmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.