

	MAKALE ADI	SAYFA
1	<i>İŞ KARAKTERİSTİKLERİ, İŞYERİ GÜVENLİĞİ VE ÖRGÜTSEL VATANDAŞLIK İLİŞKİLERİ: KÜLTÜRLER ARASI BİR ÇALIŞMA</i> <i>Dr. Ali TANIŞ, Doç. Dr. Ömer TURUNÇ</i>	1-24
2	<i>ÇALIŞMA ORTAMINDA SOSYAL KAYTARMA</i> <i>Prof. Dr. Bahar TANER, Ayşen ERCAN İŞTİN</i>	25-41
3	<i>OTANTİK LİDERLİK VE POZİTİF ÇIKTILARI: POZİTİF ÖRGÜTSEL DAVRANIŞ BAKIŞ AÇISI</i> <i>Yrd. Doç. Dr. Elif BAYKAL</i>	42-64
4	<i>VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE BİR ÜNİVERSİTEDE LİSANS BÖLÜMLERİNİN ETKİNLİK ANALİZİ</i> <i>Prof. Dr. İrfan ERTUĞRUL, Gözde SARI</i>	65-85
5	<i>MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI YAZILIMININ ATÖLYE TİPİ ENDÜSTRİYEL ÜRETİM YAPAN VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI DÜŞÜK BİR FİRMADA HAYATA GEÇİRİLMESİ</i> <i>Ceren ARSLAN, Yrd. Doç. Dr. Işılray TALAY DEĞİRMENCİ, Ceyda ARSLAN</i>	86-110
6	<i>MESLEKİ DOYUM VE MESLEĞİ BIRAKMA NİYETİ İLİŞKİSİ: TURİZM ÇALIŞANLARI ÜZERİNE GÖRGÜL BİR ARAŞTIRMA</i> <i>Prof. Dr. Umut AVCI, Filiz GÜMÜŞ DÖNMEZ, Cemal ARTUN</i>	111-127
7	<i>LEADERSHIP IN MUSIC TEACHING (THE CASE OF MERSIN PROVINCE)</i> <i>Yrd. Doç. Dr. Ayhan DEMİRCİ, Doç. Dr. Abdullah ÇALIŞKAN, Taner ÇATI</i>	128-139
8	<i>ÖRGÜTSEL MUHALEFETİN ÖRGÜTSEL DEĞİŞİM ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: HİZMET SEKTÖRÜ ÖRGÜTLERİNDE BİR ARAŞTIRMA</i> <i>Yrd. Doç. Dr. Şeyma Gün EROĞLU, Dr. Erdal ALGA</i>	140-158

Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi



IDEAS

ISSN: 2149-5823





Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi yılda 2 kez yayımlanan hakemli bir dergidir. Türkçe ve İngilizce dillerinde iktisat, işletme, uluslararası ilişkiler, siyaset bilimi ve kamu yönetimi, davranış bilimleri, maliye, ekonometri, çalışma ekonomisi ve endüstriyel ilişkiler, bankacılık ve finans, insan kaynakları yönetimi, yönetim bilişim sistemleri, sosyal hizmet, uluslararası ticaret ve lojistik, sağlık bilimleri yönetimi ve ilişkili alanlarda makaleler yayımlar. Dergide yayımlanan makalelerin dil, bilim, yasal ve etik sorumluluğu yazara aittir. Makaleler kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

International Journal of Economics and Administrative Sciences is peer reviewed journal published twice a year. It publishes articles both in Turkish and English languages in the fields of economics, business administration, international relations, political science and public administration, behavioral sciences, finance, econometrics, labor economics and industrial relations, banking and finance, human resources management, management information systems, social services, international trade and logistics, health sciences management and related fields. The language, science, legal and ethical responsibility of the articles published in the journal belongs to the author. The published contents in the articles cannot be used without being cited.

Editörler / Editors in Chief

-  Doç. Dr. Abdullah ÇALIŞKAN (Toros Üniversitesi)
-  Doç. Dr. Ömer TURUNÇ (Süleyman Demirel Üniversitesi)

Yayın Kurulu / Editorial Board

-  Prof. Dr. Abdülkadir VAROĞLU (Başkent Üniversitesi)
-  Doç. Dr. Ömer TURUNÇ (Süleyman Demirel Üniversitesi)
-  Doç. Dr. Abdullah ÇALIŞKAN (Toros Üniversitesi)
-  Yrd. Doç. Dr. İrfan AKKOÇ

Danışma Kurulu / Advisory Board

- Prof. Dr. Ahmet ERKUŞ (Bahçeşehir Üniversitesi)
- Prof. Dr. Dilek ZAMANTILI NAYIR (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Bekir GÖVDERE (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ebru GÜNLÜ (Dokuz Eylül Üniversitesi)
- Prof. Dr. Enver ÖZKALP (Anadolu Üniversitesi)
- Prof. Dr. Gökmen DAĞLI (Yakın Doğu Üniversitesi)
- Prof. Dr. Haluk KORKMAZYÜREK (Toros Üniversitesi)
- Prof. Dr. Haydar SUR (Üsküdar Üniversitesi)
- Prof. Dr. Himmet KARADAL (Aksaray Üniversitesi)
- Prof. Dr. İbrahim EROL (Celal Bayar Üniversitesi)
- Prof. Dr. Levent KÖSEKAHYAOĞLU (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Prof. Dr. Mahmut PAKSOY (İstanbul Kültür Üniversitesi)
- Prof. Dr. Nejat BASIM (Başkent Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ömer Faruk İŞCAN (Atatürk Üniversitesi)
- Prof. Dr. Sait GÜRBÜZ (Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi)
- Prof. Dr. Selim Adem HATIRLI (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Prof. Dr. Süleyman TÜRKEL (Toros Üniversitesi)
- Prof. Dr. Uğur YOZGAT (Marmara Üniversitesi)
- Prof. Dr. Umut AVCI (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi)
- Prof. Dr. Ünsal SİĞRİ (Başkent Üniversitesi)
- Doç. Dr. Cengiz DURAN (Dumlupınar Üniversitesi)
- Doç. Dr. Hakan TURGUT (Başkent Üniversitesi)
- Doç. Dr. Hakkı AKTAŞ (İstanbul Üniversitesi)
- Doç. Dr. Haldun YALÇINKAYA (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi)
- Doç. Dr. Harun ŞEŞEN (Lefke Avrupa Üniversitesi)
- Doç. Dr. İbrahim Sani MERT (Antalya Bilim Üniversitesi)
- Doç. Dr. Mazlum ÇELİK (Hasan Kalyoncu Üniversitesi)
- Doç. Dr. Mine Afacan FINDIKLI (Beykent Üniversitesi)
- Doç. Dr. Murat ÇUHADAR (Süleyman Demirel Üniversitesi)
- Doç. Dr. Mustafa Fedai ÇAVUŞ (Korkut Ata Üniversitesi)
- Doç. Dr. Sebahattin YILDIZ (Kafkas Üniversitesi)
- Doç. Dr. Yusuf GÜMÜŞ (Dokuz Eylül Üniversitesi)

Not: İsimler, akademik ünvan ve alfabetik sıra gözetilerek sıralanmıştır.

2016 yılı 2. sayıdan itibaren dergimiz uluslararası endekslerde taranmaktadır



Dergide yayımlanan yazılardaki görüşler ve bu konudaki sorumluluk yazarlarına aittir.
Yayımlanan eserlerde yer alan içerikler kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

All the opinions written in articles are under responsibilities of the authors.

The published contents in the articles cannot be used without being cited.

Makalenin on-line kopyasına erişmek için / To reach the on-line copy of article: <http://dergipark.gov.tr/uiibd>

Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi



MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI YAZILIMININ DIŞ KAYNAK KULLANIMI DÜŞÜK, ORTA ÖLÇEKLİ BİR FİRMADA HAYATA GEÇİRİLMESİ

Ceren ARSLAN*

Işıl Talay DEĞİRMENCI**

Ceyda ARSLAN***

ÖZET: Bu çalışmada proje bazlı endüstriyel mutfak ürünleri yapan ve ürün gamında yüzlerce ana ürün ve binlerce yarı mamul bulunan bir firmada malzeme ihtiyaç planlaması yazılımına işlerlik kazandırılması için yapılan faaliyetler vaka analizi yoluyla incelenmiştir. Pek çok şirket bu tür yazılımları kullanmak için başarısız teşebbüslerde bulunabilmektedir, bu durumda sistemi yeni baştan kurmak daha da zahmetli olup veri ve üretim kaybına neden olabilmektedir. Ancak incelenen firmada başlangıçta gerçekleştirilen ideal olmayan kodlamaların bu kayıplar olmadan nasıl işler hale getirildiği ve hatta standart yapıya göre çok daha hızlı ve verimli bir hale getirildiği örneklerle ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Malzeme ihtiyaç planlaması, atölye tipi üretim, düşük dış kaynak kullanımı, verimliliğin artırılması

JEL Sınıflandırması: M11, M15, O32

DOI: 10.29131/uiibd.338713

LAUNCHING THE MATERIALS REQUIREMENTS PLANNING SOFTWARE IN A MEDIUM SIZED INDUSTRIAL PRODUCTION FIRM WITH LOW OUTSOURCING

ABSTRACT: In this study, we have analyzed the activation process for the materials requirements planning software in a job-shop style medium sized industrial production firm with low outsourcing via case analysis method. Many firms continue to make unsuccessful attempts to use this software, and in these cases restarting the installation process may cause data and physical production loss. However, in this case, how the firm under consideration was able to correct the incorrectly arranged previous structure without any of these losses and on top of that how the firm created a faster and more efficient structure than the standard setup is discussed through examples.

Keywords: Material requirements planning, job-shop type production, low outsourcing, increase of efficiency

JEL Classification: M11, M15, O32

*Sistem Geliştirme Md., Kristal Endüstriyel A.Ş., cerenarslann@gmail.com

**Yrd. Doç. Dr., Antalya Bilim Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, isilay.degirmenci@antalya.edu.tr

*** Lisans öğrencisi, Antalya Bilim Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, ceydaarslann@gmail.com

Kaynak gösterimi için:

ARSLAN, C., TALAY DEĞİRMENCI, I., ARSLAN, C. (2017). MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI YAZILIMININ ATÖLYE TİPİ ENDÜSTRİYEL ÜRETİM YAPAN VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI DÜŞÜK BİR FİRMADA HAYATA GEÇİRİLMESİ. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3 (3), 86-110. DOI: 10.29131/uiibd.338713

GİRİŞ

İşletmelerin, ham madde, işgücü, teçhizat ve finansmanı en etkin şekilde kullanabilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler arasında tedarik ve stok işlemlerini etkin ve verimli bir şekilde yerine getirmek, üretim sürelerini kısaltabilmek, maliyetleri doğru tespit etmek ve azaltmak yer almaktadır. Kaynakların etkin kullanımı ihtiyacı ve artan rekabet koşulları sebebi ile çok çeşitlenen müşteri isteklerine daha iyi cevap verebilmek için pek çok işletme siparişe göre üretim modeline geçiş yapmıştır. Ancak bu durum küçük miktarlarda yapılan üretimi ekonomik bir şekilde yapabilmek adına her sipariş için: gerekli tüm kaynakların kullanım miktarları, üretim süreleri, malzeme ve ham madde satın alımı, iş emirleri ve işlem rotalarının belirlenmesi gibi faaliyetleri gerekli hale getirmiştir. Bu gerekliliklere teknolojik gelişmelerin de yardımıyla cevap verebilmek için 1960'lı yıllar öncesinde başlayan, malzeme ihtiyaçlarının yazılımlar yardımıyla hesaplanması akımı 1990'lı yıllardan itibaren Kurumsal Kaynak Planlaması (KKP, Enterprise Resource Planning (ERP)) yazılımları ile günümüzün gelişmiş yazılımlarını şirketlerin hizmetine sunmuştur (Akaydın ve Okşan, 2008:230).

ERP yazılımları ile tüm firmadaki makine, işgücü, enerji, bilgi, malzeme ve diğer kaynakların koordineli bir şekilde kullanımı yapılarak müşteri siparişleri karşılanabilmektedir. Ancak her firmanın kendine özgü yapısı, satın alınabilecek farklı yazılım seçeneklerinin olması, yazılımı hayata geçirmeden önce iş süreçlerinde ve/veya çalışma sisteminde değişiklik yapılmasının gerekebilmesi gibi faktörler bir firmanın ERP yazılımının hayata geçirilmesinde her firma için başarısı garanti bir formülün söz konusu olamamasına yol açmaktadır. Bu çalışmada, atölye tipi üretim sahasında siparişe göre endüstriyel mutfak ürünleri üreten ve yan sanayiden çeşitli sebeplerden dolayı düşük miktarda alım yapmayı tercih eden, dolayısı ile üretim işlemlerinin büyük bölümünü kendi bünyesinde gerçekleştiren bir firmada CANIAS ERP adlı ERP yazılımının Malzeme İhtiyaç Planlaması modülünün hayata geçirilmesi örnek olay analizi yoluyla açıklanacaktır. Berchet ve Habchi'ye (2005) göre, ERP kurulumunun, yazılım seçiminden sonra gelen, yazılımın özelleştirilme ve hayata geçirilmesi adımına odaklanılmıştır. Gerek şirketin seçilen iş modelinin sonucu olarak ortaya çıkan kapsamlı üretim süreçleri, gerekse kullanılan yazılımın yurt dışında da kullanılan ulusal bir yazılım olması sebebiyle çalışmanın araştırmacılar ve proje yöneticileri açısından aydınlatıcı olması amaçlanmıştır.

ERP yazılımı ham madde, işgücü, teçhizat ve finansmanın en etkin şekilde kullanabilmesini sağlayan bütünleşik ve bilgisayar destekli bir yönetim sistemidir, dolayısı ile ERP yazılımının kurulumu için klasik bir bilgi teknolojisi sistemini kurmak için yapılardan çok daha fazla hazırlık yapılması gerekmektedir (Sudhaman ve Thangavel, 2015:961). Türkiye'de yapılan bir anket çalışmasında katılan firmaların yüzde 70,6'sının ERP yazılımı kurulmadan önce iş süreçlerinin yeniden düzenlenmesi çalışmasını gerçekleştirdiği, yüzde 95,5'inin de ERP yazılımlarının ücretini kendi öz kaynakları ile karşıladığı ortaya çıkmıştır (Postacı vd., 2012:54). ERP yazılımlarının maliyet kalemlerinin büyük bir payını yazılım ve danışmanlık ücretleri oluşturmaktadır (Akaydın ve Okşan, 2008:234). ERP yazılımı kurulumunun şirketlere olan mali ve diğer iş yükleri ve her firma için uygun bir başarı formülü olmadığı hesaba katıldığında, bu çalışma ve benzeri örnek olay analizlerinin diğer başarılı projelerin hayata geçirilmesine yardımcı olması beklenmektedir.

ERP yazılımları, işlevsel olarak birbirleriyle bağlantılı ve sağlam bir şekilde bütünleşmiş modüllerden oluşur. Sistemdeki modüllerin tamamı, gerçek zamanlı olarak güncellenen ortak bir veri tabanını kullanır. Yapılan araştırmalarda kritik sorunların yaşandığı modüller

Finans/Muhasebe, Satış/Dağıtım, Satın Alma, Veri Ambarı, Veri Merkezleri, Malzeme İhtiyaç Planlaması (Material Requirements Planning (MRP)) modülleri olarak, en çok sorun yaşanan modüllerinse MRP ve Kalite Kontrol modülleri olduğu belirtilmiştir (Karadede ve Baykoç, 2006:149). Bugün pek çok ERP yazılımında modül olarak yer alan MRP, 1960'lardan itibaren kullanılan ve envanteri, üretim süreci için gerekli olan materyal ihtiyaçlarını karşılayacak noktaya kadar düşüren, bilgisayar tabanlı bir üretim ve envanter kontrol sistemidir (Görçün, 2010:140-141). MRP özellikle, talebi belirli bir nihai ürüne olan talebe bağlı materyal ve bileşenlerin tedariki ile ilgilidir (Dalay, 2013:94). MRP bir "çekme" sistemi olarak nitelendirilebilir. Diğer bir deyişle üretim tarifeleri, bileşenleri, sistem içinde üretim ihtiyaçlarını karşılamak için "çeker" (Gourdin, 2006:74). Bu çalışma özellikle MRP modülünün hayata geçirilmesi için yapılması gerekenlerle ilgilidir. Örnek olaya konu olan firmada öncelikle mevcut yapı incelenmiş, yerine getirilmesi gereken iş süreçleri analiz edilmiş, gerekli düzenlemelerle MRP modülünü kullanmaya hazır hale gelindikten sonra modül uygulamaya alınmıştır.

Bu çalışmada ERP yazılımının MRP modülünün hayata geçirilmesi bir örnek olay analizi yoluyla incelenmiş ve MRP modülünü hayata geçirirken ürünlerinin büyük çoğunluğunu atölye tipi üretimle kendisi üreten ve dış kaynak kullanımı oldukça düşük bir firmanın karşılaştığı zorluklar, iş süreçlerinde yapılan düzenlemeler ve firma için en etkili olan MRP çözümlerinin neler olduğu sorularına cevap aranmıştır.

Bu çalışmayı farklılaştıran özelliklerin başında örnek olaya konu olan firmanın üretim sistemi gelmektedir. Söz konusu firma bir turizm bölgesinde (Antalya'da) yer almakta ve ana ürün kategorilerinden birisi olarak da otellere tam teşekküllü tüm malzemeler dâhil mutfak üretmektedir. Ancak firmanın bulunduğu bölgede taşeron olarak işbirliği yapabilecekleri firmalar bulunmadığı için ham maddeden itibaren tüm üretimi kendileri yapmaktadırlar. Otellere, mutfağın tüm ekipmanlarını proje bazlı olarak üretmektedirler ve bazı ürünlerin de dağıtıcılığını yapmaktadırlar. Dolayısı ile üretim süreçleri seri üretim yapan firmalara göre çok daha karmaşıktır ve MRP uygulamalarını etkin ve verimli hale getirmek de daha yoğun emek ve düşünme gerektirmiştir.

Çalışmanın diğer bir ayırt edici özelliği de pek çok firmanın karşılaşılabileceği bir durum olarak firmada önceden ERP yazılımında bir kodlama teşebbüsü olmuş ancak standardın dışında gerçekleştirilmiş olan kodlama faaliyetleri yazılımın işlerlik kazanmasına engel olmuş ve ERP projesini başlangıç aşamasında başarısızlığa sürüklemiştir. Bu vakada anlatılan, mevcut ERP yazılımının kodlamasında yapılan değişiklik ve eklemelerle, geçmiş verilerde veya üretim faaliyetlerinde belli bir kayıp olmadan, MRP modülünün nasıl işler ve hatta ideal olan kodlama yapısına göre daha hızlı ve verimli hale getirildiğidir.

Çalışmayı farklılaştıran özelliklerden birisi de kullanılan firmada kullanılan yazılım nezdinde daha net bir örneklendirme yapılmasıdır. Bu yazılım Avrupa'ya ihraç edilen ilk yerli yazılım olup (<http://www.ias.com.tr>, 2006) yerli yazılımların pazara girmesi ülkemizdeki firmalara önemli bir ekonomik katkı yaratmaktadır (<http://www.hurriyet.com.tr>, 2014). Çalışmada anlatılan hususlar ve yazılımın ekran çıktıları hayata geçirilmiş uygulamalar olup tecrübelerin yansıtılmasının hem akademik hem de pratikte yönlendirici olması amaçlanmaktadır.

Çalışma için gerekli gözlemler ve görüşmeler bir yıllık bir zaman zarfı içerisinde konu olan firmanın Sistem Geliştirme Müdürü ile gerçekleştirilmiştir, firmadaki gelişmelerin yazarlar tarafından takibi yapılmış, çalışma ile ilgili bilgiler ek olarak aynı zamanda firma yöneticileri, firma arşivleri ve yazılımla ilgili diğer personel ile de yapılan iletişimler sonucunda toplanmıştır.

Çalışmanın takip eden kısımlarında öncelikle literatür taramasına yer verilecek, daha sonra firma ile ilgili genel bilgiler verilerek uygulama anlatılacaktır. Uygulama kısmında MRP modülünün yeniden işleme konulmaya çalışılması sırasında karşılaşılan problemler, bu problemlerin çözümüne istinaden ham madde satın alımları ve stok takibi, ürün ağaçlarının mevcut yapısının etkin hale getirilmesi ve MRP modülünün işler halde mevcut kullanımı ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Daha sonrasında firmanın çalışmanın başarıya ulaşmasıyla elde ettiği avantajlara değerlendirme kısmında yer verilmiş ve sonuç kısmında da çalışmanın özeti, katkısı ve gelecek çalışmalar için önermeler belirtilmiştir. Tablolar ve şekiller metin içerisinde ilgili kısımlara eklenmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

MRP, son ürün için hazırlanan ana üretim çizelgesini ürün ağacı bilgisi yardımıyla gerekli parça ve malzeme çizelgesine çevirerek satın alma ve imalat emirleri hazırlayan bir envanter yönetim tekniğidir. Malzeme ihtiyacını daha etkin bir biçimde hesaplamak için geliştirilmiş bir sistemdir. Bu sistem ana üretim çizelgesinden hangi son ürünlerin ne zaman ve hangi miktarlarda üretilmesi gerektiğini öğrenir. Ürün ağacı bilgilerinden yararlanarak ilgili son ürün için gerekli olan parçaları ve miktarları hesaplar. Bu bilgileri envanter durumu ile karşılaştırır, üretim ve temin sürelerini de kullanarak parçaların ne zaman ve ne miktarlarda sipariş edileceğini belirler (Talu, 2004: 8; Çağlıyan, 2012:161).

MRP, malzeme ihtiyaçlarının hesaplanmasını daha etkin hale getirmek için geliştirilen bir sistemdir. MRP sistemlerine; satış planlama, kapasite yönetimi ve çizelgeleme gibi işlevlerin de katılmasıyla MRP II (Üretim Kaynakları Planlaması) yazılımları geliştirilmiştir. MRP II üretim planlama aracı olarak oldukça etkin olmakla birlikte kârlılık ve müşteriye memnun etme gibi amaçları karşılamada yetersiz kalmıştır. Değişen pazar şartları ve teknolojiler finans, satış, dağıtım ve insan kaynakları işlevlerinin de dâhil olduğu entegre sistemlere olan gerekliliği artırmıştır (Bayraktar ve Efe, 2006:692; Çağlıyan, 2012:161).

Muscatello vd. (2003) yaptıkları araştırmada üretim stratejisi ve başarılı ERP uygulamaları arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. "İhtiyaç değerlendirmesi" (MRP) uygulaması, ERP projelerinin çok kritik bir yönüdür. Bu aktiviteden ERP sisteminin temel konfigürasyonu gelişecektir. "İhtiyaç değerlendirmesine" gösterilen yetersiz dikkat, büyük olasılıkla organizasyonla uyumsuz bir sisteme yol açacaktır (Muscatello vd., 2003:868).

Small ve Yasin (1997) tarafından yapılan bir çalışmada ise bilgi sistemleri ve teknoloji odaklı yeniliklerin firmalara getirilmesinde çıkan sorunların doğrudan teknoloji ile ilgili olmayıp personel ve ekip sorunlarından kaynaklandığı vurgulanmıştır. Dolayısıyla, yönetici yönetimi ve bölüm yönetimi, farklı birikimlere sahip üyeleri tarafından katılımlı proje ekiplerinin gelişmesi için uygun bir iklim yaratmak, ayrıca etkili iletişim ve takım oluşturma becerileri, ERP ve MRP odaklı geliştirmeler için önem taşımaktadır. Örnek olayda bu açıdan yapılan çalışmalara da değinilmektedir.

Bu çalışmada aşağıda detaylandırılan MRP sisteminin işletimi esnasında karşılaşılan problemler ve sistemin uygulanacağı firmanın kısıtları, daha önceki çalışmalarda, MRP II ve Bilgisayarla Bütünleşik Üretim Sistemleri (Computer Integrated Manufacturing (CIM)) gibi entegre bilgi ve üretim teknolojilerinin uygulanması için rapor edilenlerle benzerlik göstermektedir (Small ve Yasin, 1997:349, Muscatello vd., 2003:868-869).

Berchet ve Habchi'ye (2005) göre ERP-MRP projeleri firmalara çok sayıda avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmadaki örnek olayda da benzer faydalar söz konusudur. Bunlardan bazıları, tüm bilgi sistemi modüllerine merkezi, güvenli ve rol tabanlı erişim sağlayan birleştirilmiş veri ve uygulamaların sağlanması, sistemin, firmanın organizasyonunun gelişimine adaptasyonu ile beraber bir süreç yönetimi perspektifinin ortaya koyulmasıdır. Ayrıca bu proje firmaya fiziksel, bilgilendirici, karar verme amaçlı ve finansal süreçlerin sıkı kontrolü, verilerin tutarlılığı ve güvenilirliği, tüm firmanın kullanıcıları için eşzamanlılığı, farklı işlevler ve veri kaynakları arasındaki kusursuz veri entegrasyonu nedeniyle bilgi görünürlüğü, bilgiye erişme kolaylığı ve hızı, kapsamlı iş analizi, yönetimde titizlik gibi faydalar sağlamaktadır.

3. FİRMA İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Bu çalışmada konu edilen firma, ürün gamına istinaden, soğutma, pişiriciler, nötr ürünler (davlumbaz, çalışma tezgahı, yıkama tezgahı, duvar rafı, servis rafı, tepsi taşıma arabaları, yer ızgarası gb.), açık büfe, dondurma makinesi, soğuk oda, mobilya, çamaşırhane adlı birimlerinden oluşmaktadır. Birimlerden de anlaşılacağı gibi ürün gamı çeşitlilik göstermektedir. Firma proje firmasıdır, proje bazlı üretim yapmaktadır. Bir otelin mutfağında olması gereken hemen hemen tüm ürünleri üretebilmektedir.

Firmanın proje bazlı firma olmasının avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır, avantajları müşterinin isteğine göre üretim gerçekleştirildiği için müşteri memnuniyeti her zaman yüksektir, çünkü kullanım kolaylığına göre standart ürünler üzerinde gerekli değişiklikler yapılarak müşteri ihtiyaçları en üst düzeyde karşılanmaktadır. Bu durum avantajlara neden olurken üretim aşamasında da dezavantajlara neden olmaktadır.

Üretim aşamasındaki dezavantajların başında işçilik maliyetlerinin yüksekliği gelmektedir. Üretim hattı ile yapılan standart üretime kıyasla proje tabanlı çalışan bu firmada üretime harcanılan zamanın büyük bir kısmı müşteri istekleri doğrultusunda üründe yapılan çeşitlendirmelere harcanmaktadır. Ürün üzerindeki özelliklerden dolayı yeni tasarımlarla beraber üretim – montaj aşamalarının yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir, dolayısı ile üretim için harcanan süre ve işçilik maliyetleri yüksektir.

Günümüz üretiminde firmalar müşteri ihtiyaçlarını göz ardı edemez durumdadır, çünkü müşteri memnuniyeti her şeyden önce gelmektedir. Bu nedenle müşteri ihtiyaçlarını kısa zamanda karşılayabilmek için firmada sistemli ve planlı olarak üretim yapılması önem arz etmekte ve ERP ve MRP uygulamaları da bu sebepten büyük önem kazanmaktadır.

4. UYGULAMA

4.1. MRP Sisteminin İşletimi Esnasında Karşılaşılan Problemler ve Sistemin Uygulanacağı Firmanın Kısıtları

MRP (Malzeme İhtiyaç Planlaması) sistemlerinin hayata geçirilmesinde yaşanabilecek belli başlı sıkıntılar arasında, kullanıcıların yeniliğe açık olmaması ve direnç göstermesi, yazılım esnekliğindeki yetersizlikler, kalifiye personellerin yetersiz oluşu, iş süreçleri ve yazılımın birbirine paralel olmaması, kullanıcı kaynaklı hatalar, eğitim eksikliği, yazılımdan kaynaklanan hatalar, sistem içinde yer alan veri yetersizliği, eğitim planlanmasındaki zorluklar, birimler arası iletişimin zayıf olması yer almaktadır.

Üretim işletmelerinin yönetim bilişim sistemlerine geçmeleriyle, kullanıcılar kendilerine olan ihtiyacın azalacağı ve bununla beraber işlerini kaybedeceklerini düşündükleri için direnç göstermektedirler. Bu sebeple bu yola çıkarken böyle bir durumun söz konusu olmadığı anlatılmalı, gerekirse üst yönetimden bu konu ile ilgili gerekli açıklamaları yapması talep edilmelidir. Aslında amacın firmada bulunan tüm çalışanların işlerini kolaylaştırmak olduğu ve bununla beraber istenilen bilgilere çok daha kolay ulaşılacağı örneklerle gösterilerek, bu yola bir ekip ruhuyla çıkılmalıdır.

Ayrıca kullanılan yazılımın göstereceği programlama esnekliğinin önemi de yadsınamaz. Her firmanın üretim şekli, üretilen ürünler, üretimde kullanılan ham maddeler farklılık göstermektedir. Her firma için problemler ve kısıtlar farklıdır. Bu nedenle kullanılan yazılımın esnekliği son derece önemlidir. Esneklik kavramını daha detaylı, kod değişikliğine açık, firmanın ihtiyaçlarına göre gerekli değişikliklerin yapılabilirlik oranı olarak tanımlayabiliriz. Bu oran ne kadar yüksekse kullanılan yazılım o derece esnekler.

Yukarıda ilk maddede incelenen, çalışanların sisteme direnç göstermeleri durumu, bu örnek olayda konu edilen firma için büyük önem arz etmiştir. İlgili firmada, ERP sistemiyle gelecek değişiklik olarak çalışanların performansları ölçülürken belli verilere dayanılacağı anlatılmış olup, özellikle zam ayı dönemlerinde bu performanslara dayanılarak gerekli düzenlemelerin yapılacağı aktarılmıştır.

Firmada kullanılan ERP yazılımı oldukça esnekler. Yazılım kodları kullanıcılara açık olduğu için firmada bulunan kısıtlara göre gerekli kod değişiklikleri yapılabilmekte ve kodlar izlenebilmektedir. Bu sebeple iş süreçlerindeki düzenlemeler ve yazılımın entegrasyon süreci örnek vakada eş zamanlı olarak yürütülebilmiş ve firma sistemi entegre etmek için dışarıdan gelecek yazılım ekibine ek olarak kendi çalışanlarını da bizzat bu konuda görevlendirebilmiştir.

Kullanıcılardan kaynaklanan hatalar her zaman var olacaktır, bu sebeple çalışanlara eğitim verilmesi gerekmektedir fakat bu eğitim bir sefere mahsus olmamalıdır. Sistem yaşanarak öğrenilecektir. Bu süreçte her bir çalışanın kazanılarak yola devam edilmesi ileride çıkacak problemleri bir nebze olsa da azaltacaktır.

Örnek vakadaki firmadaki en büyük sıkıntılardan biri üretim sistemi altyapısının yetersiz olmasıdır. MRP modülü devreye alınmadan önceki ürün ağaçları yapısı rotasyon çalışmaları için yeterli değildir. Önceden oluşturulan ürün ağaçları rotasyonu ürünler Computer Numerical Control (CNC) istasyonlarında tamamlanmış yarı mamul gibi düşünülerek oluşturulmuştur. Bilgi işletim sisteminin eski versiyonunda sistem tarafından algılanan durum, yarı mamullerin hiçbir rotasyondan geçmeden direkt yarı mamul haline dönüşmüş halde ortaya çıkıyor

olmasıdır. Firmada mutfak ürünleri yapımı için sac ham maddesi kullanılmakta, saclar, kesim, delik açma veya punch (vida ve diğer parçalar için), büküm gibi işlemlerden geçirilerek mutfak ekipmanlarının dış kısmını ve iç parçaların bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak MRP öncesi üretim takip bilgi işlem sistemindeki veri yapısında, kullanılan ham maddeden direkt yarı mamul oluşturulmuş gibi sistem kodlanmış, kesim – punch – büküm işlemleri dikkate alınmadan yapı kurulmuştur. Önceden kurulmuş olan yapıyı tamamıyla silmek ise üst yönetim tarafından büyük bir veri kaybına yol açacağı ve mevcut üretime çok olumsuz yansımaları olacağı için reddedilmektedir. Dolayısı ile önceki uygun olmayan veri işletim sistemi yapısı mevcut kurulmakta olan sistem için bir kısıt haline gelmiş bulunmaktadır. Bu kısıtlar ve bu kısıtlara bulunan çözümler aşağıda detaylı bir şekilde incelenecektir.

4.2. Ham Madde Kabulü ve Stok Takibi için MRP Modülünde Veri Girişi Düzenlemesi

Firmanın ham maddesi sacdır ve farklı ebatlarda (en * boy * kalınlık) dikdörtgen şeklinde kesilmiş hazır halde ve ayrıca (en * kalınlık) olarak belirli ölçülerde rulo haline getirilmiş olarak firma tarafından tedarik edilmektedir. Firmanın MRP modülünü sağlıklı bir şekilde çalıştırabilmesi için depoya girişi ve çıkışı yapılan sac ham maddesinin miktar olarak kayıtlarının düzenli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Bu takibin sağlanması hem depodaki ham madde stokunu doğru bir şekilde güncel veri olarak bulundurmak hem de tedarikçilere ödenen miktarın ERP sistemi tarafından otomatik olarak doğru bir şekilde hesaplanabilmesini sağlamak açısından gereklidir. Aşağıda bu konuda yaşanan problemler ve firmanın uyguladığı çözüm tarif edilmektedir.

4.2.1. MRP Modülü Kullanıma Alınmadan Önce Uygulanan Ham Madde Veri Girişleri

Firmada MRP modülü hayata geçirilmeden önce satın alınmış olan ERP yazılımının veri tabanında ham madde girişleri için veri türü olarak kaydı tutulan ve yazılımın dilinde malzeme kartı olarak adlandırılan başlık aşağıdaki şekildedir:

Malzeme Kodu: HMSACCRNI304_06_MM

Malzeme Açıklaması: 0,6 MM 304 KALİTE SAC

Stok Birimi: KG.

Tedarikçiden satın alınan sac ham maddesi dikdörtgen levha veya rulo halinde de olsa sadece tartılarak kg biriminden ağırlık olarak bilgi işlem sistemine girişi yapılmaktaydı. Bu durum da, ham madde stokunda bulunan dikdörtgen levhalar ve ayrıca rulo saclarla ilgili istenen bilgilere erişilememesine sebep olmaktaydı. İstenen veri türü belirli bir (en * boy * kalınlık) ölçülerinde kaç adet levha bulunduğu ve ayrıca belirli bir (en * kalınlık) boyutlarına sahip kaç metre rulonun bulunduğu şeklindeydi. Bu bilgilere sahip olabilmek için satın alma işleminden sonra ham madde stokuna eklenen saclara ait bilgilerin doğru formatta veri girişlerinin yapılabilmesi gerekmektedir, yukarıdaki şekilde sadece kg olarak veri girişlerini yapmak yeterli olmuyordu. Satın alınan sacların depo kayıtlarına doğru bir şekilde girilmesi hem tedarikçiye ödenen ücretin ERP sisteminde kaydının doğru bir şekilde oluşması hem de depodaki stok miktarının kaydının net tutulması için önemliydi.

4.2.2. Satın Alınan Ham Maddenin Stoklara Eklenmesine ait Veri Girişi için MRP Modülünde Veri Giriş Alanı (Malzeme Kartı) Tanımlanması

MRP modülünü hayata geçirebilmek için ham madde stoklarına yapılan eklemelerin net ve eksiksiz bir şekilde bilgi işlem sistemine girişlerinin yapılması gerekmektedir. Bu durumda öncelikle her farklı boyut kombinasyonundaki dikdörtgen levhalar ve ayrıca rulolar için farklı malzeme kartları tanımlandı. Teorik açıdan bakıldığında artık veri girişlerinde problem beklenmemektedir. Ancak bu aşamada yapılan varsayım tedarikçiden hazır kesilmiş halde gelen her dikdörtgen sac levhanın istenen boyutlara kesin bir şekilde uygunluğunun olacağı ve ayrıca sac maddesinin yoğunluğunda da kesinlik bulunacağı şeklindeydi. Bu varsayımların doğruluğu her sac levhanın standart bir ağırlığa sahip olduğu anlamına geliyordu ve bu durumda, alınan sacların toplam ağırlığını belirlemek ve dolayısı ile tedarikçiye ödenecek miktarın hesabı için tek yapılması gereken standart ağırlık değerini, satın alınan sac adetleri ile çarpmak olacaktır. Ancak bu varsayım gerçeği yansıtmamaktaydı.

Tedarikçiden gelen sac levhaların (en * boy) olarak ebatları daha standart olmakla beraber kalınlık ve yoğunluk olarak tolerans limitleri içerisinde olan sacmalarda firma sac levhayı satın almakta ve bu farklılığın neden olduğu ağırlık farkını da depoya hammadde girişi olarak doğru kaydetmek durumundadır.

Tedarikçiden yeni bir sipariş geldiğinde levhalar adet olarak sayılıyor ve her levha için $[(en * boy * kalınlık) * yoğunluk] = [(890 \text{ mm} * 1965 \text{ mm} * 0,6 \text{ mm}) * 0,8 / 100000] = 8,394 \text{ kg}$ şeklinde sac başına önceden hesaplanmış ağırlık varsayılıyordu. Ancak her teslim alınan levha bu ağırlıkta değildi. Örneğin teslim edilen bir ham madde siparişi, toplam ağırlığı 1146 kg olan 136 adet sac şeklindeydi, bu durumda bir adet sac $1146/136 = 8,426 \text{ kg}$ şeklindeydi ve yazılımda otomatik olarak hesaplamalarda kullanılan 8,394 kg/sac değeri yanlış veri girişlerine yol açmaktaydı. Bu durumda, sipariş oluşturulurken, sistemde standart formülle hesaplanan siparişin ağırlık miktarı ile, gelecek irsaliye belgesindeki ağırlık örtüşmeyip, tedarikçiye gerçekte ödenen miktar ile MRP modülünde veri tabanında yer alan fiyat farklı olmaktadır.

Tedarikçilere adet üzerinden değil satın alınan sacların ağırlığı üzerinden fatura ödenmesi ve bu nakit akışının kaydının ERP yazılımının diğer modüllerinin ihtiyacı olarak doğru bir şekilde tutulması, fakat aynı zamanda üretim planı için sacların adet cinsinden stok girişlerine kaydedilmesinin gerekliliği, standart malzeme kartlarının sağladığı veri alanı yapısı üzerinde esnek bir düzenlemeyi gerektirmektedir.

Çözüm olarak MRP modülünde yer alan PURT05 sipariş ekranı yeniden düzenlenmiş, yapılan kod müdahalesi ile depoya girişi yapılan ham madde miktarının yazıldığı kısımlar, kullanıcı tarafından müdahale yapılabilir hale getirilmiştir. Dolayısı ile kullanıcı Varsayılan Miktar olarak 8,394 kg değerini kullanmak istemiyorsa, bu alana alternatif bir değer girebilir ve bu değer sac adedi ile yazılım tarafından çarpılarak bulunan doğru ağırlık miktarı depoya ham madde girişi kaydı için kullanılabilir. PURT05 Satın alma sipariş ekranı Şekil 1'de gösterilmiştir.

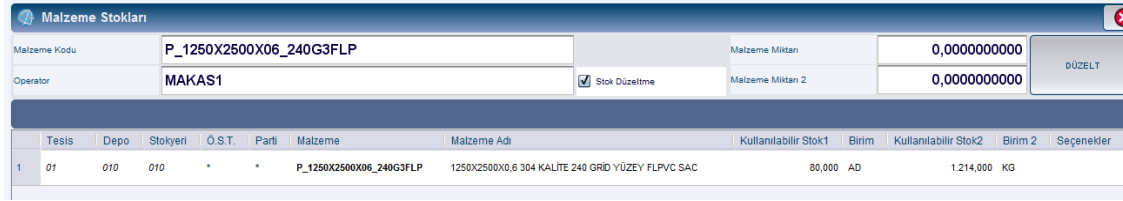
Şekil 1. PURT05 Satın Alma Sipariş Ekranı



Yazılımın kod değişikliğine açık olmaması halinde bu kısıt aşılamayacak, ham madde stokları ile ilgili gerekli kontroller yapılamamaya devam edilecekti.

Ayrıca, önceden satın alınmış ve sadece kg olarak stok kayıtlarına girişi yapılmış saclardan, operatörler tarafından yarı mamuller için kesim yapıldıkça stok düşüşleri için operatörlere veri girişi amaçlı olarak yazılımda yer alan özel bir ekran hazırlanmıştır. Operatör, her kesimden sonra ilgili barkodu kâğıttan okutup kesilen miktarı manuel olarak girerek stok düşüşlerini yapmaktadır. İlgili ekranda, stok miktarları ile ilgili düzeltme yapmak gerektiğinde bu düzeltmeyi de manuel olarak yapmayı sağlayan bir buton mevcuttur. Bu ekran MKPDEPO olarak adlandırılmış olup Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2. MKPDEPO Sac Kullanım Veri Girişi Ekranı



4.3. Ürün Ağaçları (BOM) Yapısında Mevcut Problemler ve MRP Modülünü Hayata Geçirmek için Yapılan İyileştirmeler

Bu kısımda, incelenen firmada MRP modülü hayata geçirilmeden önce bilgi işlem sisteminde yapılan iyileştirme çalışmalarına yer verilmiştir. ERP projelerinin başarısız olduğu pek çok girişim bulunmaktadır, son yıllarda da ERP projelerinde başarısızlık oranı yükselme göstermiştir (Panorama Consulting, 2015). Bu firmada daha önceden MRP modülü işleme alınmaya çalışılmış ancak idealin dışında gerçekleştirilen kodlamalar sebebiyle bu teşebbüs başarısızlıkla sonuçlanmıştır, tekrar denendiğinde ise sistemi standartlara uygun hale getirmek için yapılacak yeniden başlatma işlemi çok fazla veri kaybına neden olacağı için firma yönetimi tarafından reddedilmiştir. Bu şartlarda sistem geliştirme departmanı yaratıcı ve yazılımın çeşitli özelliklerinden maksimum fayda sağlayan bir yöntemle eski kodlamaları değiştirerek ve eklemeler yaparak hem MRP modülüne işlerlik kazandırmış hem de kurulan yeni bilgi işlem yapısı ile yazılımın standart duruma göre daha verimli ve hızlı çalışmasını sağlayan bir yapı oluşturmuştur. Dolayısı ile olası bir başarısızlık hikâyesinin ortalamasının çok daha üstünde bir başarı hikâyesine dönüşmesi sağlanmıştır. Aşağıdaki bölümlerde adım adım bu dönüşüm tarif edilmektedir.

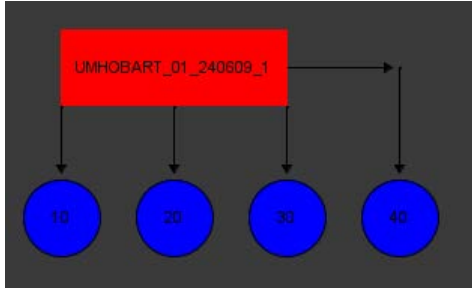
4.3.1. Ürün Ağaçlarının Önceden Kurulmuş Olan Yapısı ve Karşılaşılan Güçlükler

Öncelikle mevcut sistemde yer alan ürün ağaçları yapısı bir örnek ile tasvir edilecektir. Örneğimizdeki ürün, HOBART-Nr: 01-240609-1F MODEL KAZAN adlı ürün olup ürünü oluşturan ana bileşen grupları Tablo 1 ve Şekil 3'te gösterilmektedir. Her ana bileşen grubu için de, bu grubu oluşturan yarı mamulleri listeleyen ve aslında ana ürün için oluşturulan ürün ağacının bir parçası olan, ikincil ürün ağaçları bulunmaktadır. Örnekte verilen ana ürün içinde yer alan Art.-Nr: 01-240771-001 Baseframe (Baza) adlı ana bileşen grubunu oluşturan yarı mamullerin listesi Tablo 2 ve Şekil 4'te verilmiştir. Bu ana bileşen grubundaki yarı mamullerden her birinin ham maddesi sac olup, sac levhalar, lazerle kesim, punch makinası ile delme ve büküm makinesi ile şekillendirme gibi işlemlerden geçmektedir. Dolayısı ile her ana bileşen grubundaki her yarı mamul için belirli bir işlem rotası söz konusudur.

Tablo 1. HOBART-Nr: 01-240609-1F MODEL KAZAN Ana ürün ağacında yer alan ana bileşenler listesi

10. GO_240771_001	Art.-Nr: 01-240771-001 Baseframe (Baza)
20. GO_240747_001	Art.-Nr: 01-240747-001 Kapı
30. GO_240611_001	Art.-Nr: 01-240611-001 Gövde Grup
40. A_0240_F	F Ambalaj Malzemesi

Şekil 3. HOBART-Nr: 01-240609-1F MODEL KAZAN Ürün ağacı grafiği

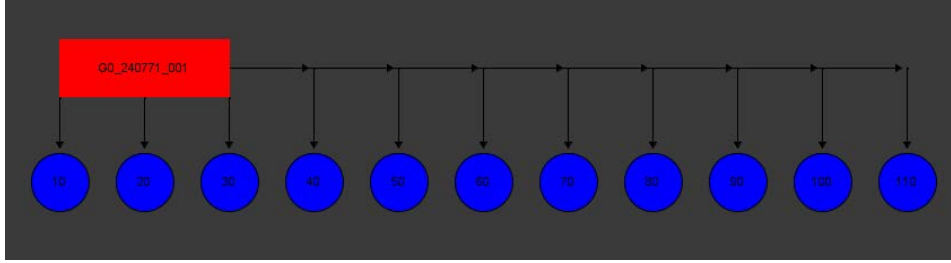


Tablo 2. Art.-Nr: 01-240771-001 Baseframe (Baza) Ana bileşen ürün ağacında yer alan yarı mamuller listesi

10. YRHOBART294066_1	Ayak
20. Y_240770_001	Art.-Nr: 01-240770-001 F BAZA
30. Y_240623_001	Art.-Nr: 01-240623-001 F BAZA U
40. Y_240726_001	Art.-Nr: 01-240726-001 F/G BAZA Z
50. Y_240727_001F	Art.-Nr: 01-240727-001 F/ECOMAX B
60. YRHOBART609774	PERÇİN SOMUNLU M10 ALTIKÖŞE ŞAPKALI GLV
70. YRHIR4030	SAPLAMA M6X12 DIŞTAN DIŞLİ İNOX
80. YRHIR4011	SAPLAMA M3X10 DIŞTAN DIŞLİ İNOX
90. YRHIR4017	SAPLAMA M5X16 DIŞTAN DIŞLİ İNOX

100. Y_240770_011	Hobart Art.-Nr: 01-240770-011 F BAZA KAPI
110. SM0602	ZIMPARA ŞERİT 330X10 P 120

Şekil 4. Art.-Nr: 01-240771-001 Baseframe (Baza) Ürün ağacı grafiği



Standart durumda MRP modülünde tanımlanması gereken malzeme kartlarının oluşturulma sistemi ile ilgili olarak, yukarıdaki ana bileşen grubunda yer alan yarı mamullerden örnek verilecektir. Yukarıdaki ana bileşen grubunda yer alan Y_240770_001 kodlu Art.-Nr: 01-240770-001 F BAZA adlı yarı mamul için, ham maddesi olan sacın depodan çıkışı yapıldıktan sonra gördüğü tüm işlemlerin sırası lazer – punch – büküm – büküm – büküm şeklindedir. Bu işlem sırası firma terminolojisinde rota olarak adlandırılmıştır. İdeal olarak yapılması gereken, her işlemten sonra oluşan, tamamlanmamış ürünün ayrı bir yarı mamul olarak kabul edilmesi ve her bir yarı mamule bilgi işlem sisteminde veri alanına denk gelen ayrı bir malzeme kartı tanımlanmış olmasıydı. Bu durumda Art.-Nr: 01-240770-001 F BAZA adlı yarı mamul için aşağıdaki şekilde beş farklı malzeme kartı oluşturulmalıydı:

- 1) Y_240770_001K: Kesilmiş F baza sacı
- 2) Y_240770_001P: Punchlanmış F baza sacı
- 3) Y_240770_001B1: İlk bükümü gerçekleştirilmiş F baza sacı
- 4) Y_240770_001B2: İkinci bükümü gerçekleştirilmiş F baza sacı
- 5) Y_240770_001B3: Üçüncü bükümü gerçekleştirilmiş F baza sacı.

Ancak mevcut sistemde bu şekilde kodlanmamış ve sanki ham madde olan sac direkt olarak ana bileşen grubunda yer alan yarı mamule dönüşmüş gibi sadece tek bir malzeme kartı ile sisteme kodlanmıştır. Bu şekilde yapılan kodlamanın gerçek anlamda bir üretim takip sisteminin temelini oluşturması mümkün değildir çünkü ham maddenin depodan çıkışı yapıldıktan sonra hangi iş emri ile, hangi siparişi karşılamak üzere, hangi operatör tarafından işlendiğinin gerçek zamanlı bir kaydı tutulamamaktadır, mevcut yürütülmekte olan üretimin hangi aşamada olduğu bilinmediği zaman sadece MRP modülünün değil üretim planlama başta olmak üzere diğer ERP modüllerinin de sağlıklı çalışması mümkün olmamaktadır ve sistem bu şekilde bırakılsaydı tüm ERP projesinin başarısızlıkla sonuçlanması söz konusuydu. Ancak yapılan yeni düzenlemelerle bu başarısızlık durumu bertaraf edilmiş ve standart düzenlemeye kıyasla çok daha verimli çalışacak bir sistem inşa edilmiştir. Yeni sistemin oluşturulması için yapılmış olan düzenlemeler aşağıda anlatılmaktadır.

4.3.2. Yarı Mamul Rotalarının ve İş Merkezlerinin Tanımlanması

Öncelikle tüm fabrikadaki üretim aşamaları adım adım listelenmiş ve her bir yarı mamul için takip edecekleri üretim adımlarının Tablo 3'te yer alan 12 alternatiften birisi olduğu ortaya

konmuştur. Bu alternatiflerin her biri rota olarak tanımlanmıştır. Bu rotaların belirlenmesi veya rotasyon çalışmasının yapılmasının sebebi siparişler alındıktan sonra ERP yazılımının otomatik olarak iş emri çıkartması ve üretimle ilgili vazifeleri üretim tezgâhlarına yüklemesini sağlamaktır, ancak bu işlemin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için zaman etüdü anlamında yeterince veri toplanarak gelecekte yapılacak üretimler için sağlıklı tahminlerin yapılabilmesi olması gereklidir. Ancak firma proje bazlı çalıştığı ve ürün gamı çok geniş olduğu için bu tahminlerin gerektirdiği veriler oldukça fazla olup henüz yeterince veri toplanmamıştır, firmanın ERP sisteminin bu şartlar altında henüz bireysel makinelere iş yüklemesi mümkün olmayıp bu işlem yerine tüm aynı türden makinelerin tek bir iş merkezi başlığı altında toplanması yoluna gidilmiştir. Firmanın aldığı siparişlerden sonra oluşturulan iş emirleri bireysel makinelere değil iş merkezlerine yüklenmekte, üretim sırası gelen parça o esnada müsait olan makinede işleme alınmakta ve işlem bittikten sonra operatör tarafından iş emri barkodu okutularak işlemi tamamlayan makine, operatör ve işlem yapılan parça ile ilgili veriler barkod yardımıyla toplanmaktadır. İleride bu veriler zaman etüdü çalışmalarında kullanılacak ve ERP sisteminin üretim planını otomatik olarak gerçekleştirmesine olanak verecektir. Firmadaki mevcut iş makineleri ve sistemde bu makinelerin toplandığı üst başlık vazifesi gören iş merkezleri düzenlemesi Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 3. Tüm yarı mamuller için fabrikada olabilecek tüm üretim aşamalarını gösteren rotaların listesi

01	kesim01	bukum01						
02	kesim01	punch01	bukum01					
03	kesim01	punch01	bukum01	bukum02	büküm03			
04	kesim01	punch01	bukum01	cpres01				
05	kesim01	bukum01	bukum02					
06	kesim01	bukum01	cpres01					
07	kesim01	cpres01	bukum01					
08	panç01	bukum01						
09	kesim01	punch01	büküm01	büküm02	cpres01	cpres02	büküm03	
10	kesim01	punch01	bukum01	bukum02	bukum03	cpres01	cpres02	bukum04
11	kesim01	punch01	cpres01	cpres02	bukum01			
12	kesim01	punch01	cpres01	bukum01				

Tablo 4. Mevcut iş makineleri ve sistemde bu makinelerin toplandığı üst başlık vazifesi gören iş merkezleri

İş Merkezi	Açıklama (Bireysel İş Makineleri)	Üst İş Merkezi
BUKUM00	BÜKÜM ÜST İŞ MERKEZİ	-
BUKUM01	BÜKÜM 01	BUKUM00
BUKUM02	BÜKÜM 02	BUKUM00
BUKUM03	BÜKÜM 03	BUKUM00
BUKUM04	BÜKÜM 04	BUKUM00
BUKUM05	BÜKÜM 05	BUKUM00
SALVAGNI	SALVAGNINI	BUKUM00

LAZER00	LAZER ÜST İŞ MERKEZİ	-
LAZER01	LAZER01	LAZER00
LAZER02	LAZER02	LAZER00
LAZER03	LAZER03	LAZER00
MAKAS01	MAKAS01	LAZER00
PUNCH00	PUNCH ÜST İŞ MERKEZİ	-
PUNCH01	PUNCH01	PUNCH00

4.3.3. Ürün Ağaçlarının Yeniden Yapılandırılması

Firmada standart olarak ürün ağaçlarını her bir ürün için ayrı ayrı olarak, ham maddelerden yarı mamullere ve sonunda nihai ürüne dönüşecek şekilde oluşturmaktan farklı bir yol izlenmiştir. Firmada kullanılan yazılımın alternatif ürün ağacı oluşturma özelliğinden faydalanılmış ve tespit edilip listelenmiş rotalar temelinde (bkz. Tablo 3) tüm yarı mamuller için kullanılabilir ürün ağaçları oluşturulmuştur. Bilgi işlem sisteminin eski yapısında yarı mamuller ham madde gibi, onları oluşturan tüm alt unsurların hiçbiri belirtilmeden oluşturulmuştu. MRP modülü hayata geçirilirken yarı mamullerin yapısal olarak ham madde aşamasından son haline dönüşene kadar bilgi işlem sisteminde kodlanması gerekmektedir. Bu kısımda gerekli kodlamaların nasıl yapıldığı ve etkin olmayan bir şekilde kodlanmış olan ERP sisteminin nasıl işler hale getirildiği örnek üzerinden anlatılacaktır.

Yukarıda verilen Y_240770_001 adlı yarı mamul için kesim, punch ve büküm işlemleri söz konusudur. Dolayısı ile bu yarı mamul lazer, punch ve büküm iş merkezlerinde işlem görmektedir ve Tablo 3'te yer alan üçüncü rotadaki işlemler ile üretilmektedir. Oluşturulan alternatif ürün ağaçları rotalarda yer alan adımlar doğrultusunda yapılandırılmıştır. Bu sebeple Tablo 3'te yer alan tüm adımlar birbirleri ile rotalar nezdinde bağlantılara sahip kesim01, büküm02 gibi şekillerde numaralandırılmış, bilgi işlem sisteminde kayıt alanı olarak da malzeme kartlarına ve böylece genel olarak tüm yarı mamullerde kullanılacak alternatif ürün ağaçlarına dönüştürülmüştür. Öncelikle tüm yarı mamuller için oluşturulan, genel olarak kullanılacak alternatif ürün ağaçlarının yapısı, daha sonra genel yapıya sahip bir alternatif ürün ağacının nasıl bireysel olarak bir yarı mamulle ilişkilendirildiği açıklanacaktır.

Y_240770_001 adlı yarı mamulün üretiminde gerçekleşen ve adına malzeme kartı oluşturulan adımlardan birisi ilk büküm işlemidir. MRP sisteminde yarı mamuller için gerçekleştirilen bu işlem Y0_BUKUM01 adlı malzeme kartı ile tanımlanmıştır. Ancak Tablo 3'te yer alan rotalara bakıldığında 1., 2., 7., 8., 11. ve 12. rotalarda son işlemin büküm01 işlemi olduğu görülmektedir. Bu durumda Y0_BUKUM01 adlı ürün ağacının altı adet alternatifi bulunmaktadır ve bu alternatifler de Şekil 5'te listelenmiştir.

Şekil 5. Y0_BUKUM01 Malzeme kartı ve alternatif ürün ağacının içinde yer aldığı rotalara göre sistemde tanımlanması ve gösterilmesi ("Alt" başlıklı kolonda gösterilmiştir)

MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI YAZILIMININ ATÖLYE TİPİ ENDÜSTRİYEL ÜRETİM YAPAN VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI DÜŞÜK BİR FİRMADA HAYATA GEÇİRİLMESİ

Firma	Tesis	Ürün Ağacı No	Malzeme No	Açıklama	Sıralama
01	01	y0_bukum01			03.08.2017

YO_BUKUM01 adlı ürün ağacının birinci alternatifinde 1 numaralı rota kodlanmıştır ve Tablo 3'e bakıldığında büküm01 işleminden önce kesim01 işlemi olduğu görülmektedir. Bu durumda YO_KESIM01 kartı da benzer şekilde tanımlanmış ve sistemde Şekil 6'da görüldüğü haliyle YO_BUKUM01 ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 6. YO_BUKUM01 Alternatif ürün ağacında birinci alternatifin 1 numaralı rotaya göre (Alternatif No) kodlanması ve YO_KESIM01 malzeme kartının rotada önceki adım olarak YO_BUKUM01 ağacının bir önceki tabakasında yer alması

Firma	Tesis	Ürün Ağacı No	Malzeme No	Açıklama	Sıralama
01	01	y0_bukum01			

Kalem	Tip	Eleman	Miktar	Birim	Açıklama	Sabitlenen Özellikler	Sabitlenen Özellik Açıklaması
1	9	YO_KESIM01	00	1.000	AD	YO_KESIM	

Bu şekilde, Tablo 3'te rotalarda görülen tüm işlemler malzeme kartları olarak temsil edilmekte ve alternatif ürün ağaçları olarak farklı kombinasyonlarla bilgi işlem sisteminde birbirlerine bağlanmış olarak kodlanmışlardır. Dolayısı ile bilgi işlem sistemine tanımlanan, 1 adet kesim, 1 adet punch, 2 adet cpres (bkz. Tablo 3) ve 4 adet büküm olmak üzere toplamda sadece 8 adet yarı mamul kartı bulunmaktadır.

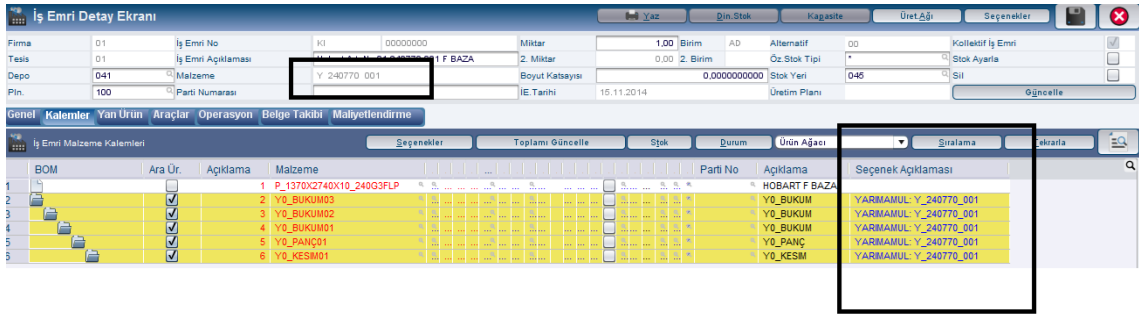
Bilgi işlem sisteminde rotalara göre genel olarak tanımlanmış olan bu yarı mamul kartlarının hangi yarı mamulün üretimi söz konusu ise o esnada o yarı mamulü temsil edebilmesi için gerektiği şekilde ilişkilendirilmesi ihtiyacı söz konusudur. Bunun için de yazılımın varyant (çeşitlilik) adlı özelliğinden faydalanılmıştır. Her YO_BUKUM01 gibi yarı mamul malzeme kartları için ERP yazılımında varyant tanımlanmış ve bir yarı mamul malzeme kartı kaç tane yarı mamulde kullanılıyorsa o kadar çok çeşidi oluşturulmuştur. Bir anlamda farklı renkte ayakkabıların her biri için ayrı bir malzeme kartı oluşturulmasındansa tek bir malzeme kartı oluşturulup varyanta sahip olması ve farklı renklerinin de çeşitlere denk gelmesine benzer bir yapı söz konusudur.

Burada standart bir şekilde ERP sisteminde veri kayıt alanları olsaydı firmadaki yaklaşık 3000 adet yarı mamulün her aşaması için ayrı bir yarı mamul malzeme kartı oluşturulması gerekiyordu. Örneğin en az karmaşık durumda bile her yarı mamulün ham madde halinden sonra iki adet işlemden geçtiği varsayılırsa her işlemden sonra ayrı bir yarı mamul statüsünde olacak ve toplamda $3000 * 2 = 6000$ adet yarı mamul malzeme kartı olacaktı. Şimdiki durumda ise yarı mamullerin kendileri değil, geçtikleri işlemler, önce genel anlamda malzeme kartı olarak tanımlanmış ve böylelikle sadece 8 adet malzeme kartı sistemde kodlanmıştır. Daha sonra bu malzeme kartlarında varyant (çeşitlilik) özelliği aktive edilerek işlemlere, üretilmelerinde yer aldıkları yarı mamuller atanmıştır. Böylelikle, her işlemden sonra ayrı ayrı

yarı mamuller olması yerine, nihai olarak Tablo 3'te yer alan her rotaya tabi işlemler sırası bittikten sonra, erişilecek olan yarı mamul o yarı mamule erişmek için gerçekleştirilen her bir işlemle ayrı ayrı eşleştirilmiştir. Bu şekilde kullanılan ERP yazılımının, hizmet sağlayıcıda çok daha az alan kaplayarak ve daha hızlı çalışması söz konusudur. Bu şekilde firma, etkin olmayan bir ERP yazılım kodlamasına standardın üstünde bir işlerlik ve verimlilik kazandırmıştır. Başarısızlıkla sonuçlanabilecek bir durumun olumlu bir tabloya çevrilmesi söz konusudur.

Gelen siparişlerden sonra ERP sisteminde oluşturulan iş emirlerinin yer aldığı ekranda, örnek verdiğimiz yarı mamul olan Y_240770_001 için işlemlerin malzeme kartı olarak tanımlanması ve ilgili yarı mamullere atfedilmesi Şekil 7'de gösterilmiştir.

Şekil 7. İş Emri detay ekranı ile yarı mamul malzeme kartı olarak tanımlanan işlemlerin yarı mamullerin kendileriyle eşleştirilmesi



4.4. MRP Modülünün İşler Halde Mevcut Kullanımı

Yukarıda yapılan açıklamalar doğrultusunda firmada kullanılan ERP yazılımında MRP modülünün kullanımı aşağıda adımlar şeklinde belirtilmiştir.

Adım 1: Öncelikle ERP satış modülünden malzeme ihtiyaç planlaması bağlantısı seçilerek sipariş ekranı açılır. Bu ekran müşteri taleplerinin toplu halde görüldüğü ekrandır. Müşterilerden gelen talepler doğrultusunda teklifler hazırlanır. Müşterilerle anlaşma sağlanırsa bu teklif belgeleri sipariş belgelerine dönüşür. Bu aşamada bu belgeler firma için üretim emri anlamına gelmektedir.

Adım 2: Bir önceki adımda görünen ekrandaki her bir malzeme için detay ekranında MRP modülü sayesinde mevcut stok durumu tespit edilir.

Adım 3: MRP Stok/İhtiyaç Analizi fonksiyonu sayesinde siparişte yer alan ürünlerin üretimi için gerekli analizler gerçekleştirilir. Analiz işlemi ile siparişte yer alan ürünlerin üretimi için gerekli malzemelerden stokta ne kadar mevcut bulunduğu ve eksikler tespit edilir.

Adım 4: MRP Stok/İhtiyaç Analizi ile durum tespitinden sonra malzemeler için sipariş oluşturmak gerekmektedir. Örneğin bazı malzemelerde emniyet stokundan kullanım yapılmaya başlandı ise bu durumda hem ikmal amaçlı malzeme tedariki için, hem de MRP Stok/İhtiyaç Analizi ile müşterilerden gelen siparişler için Satın Alma İsteği ve üretim planı oluşturulur.

5. DEĞERLENDİRME

İncelenen firmanın proje bazlı üretim yapması ve firmanın ürün gamının ve üretim hacminin büyüme evresinde olması dolayısı ile üretim ve stok takibi başta olmak üzere firmanın tüm faaliyetlerinde kurumsal kaynak yazılımının desteğine ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyacın sebepleri, kullanılacak ERP programının, kontrolleri bilgi işlem sistemi üzerinden yapmaya olanak vermesi ve bu sayede bireysel kullanıcılara bağlılığın ortadan kalkması ve sistem verilerine dayanarak karar vermeye olanak sağlanmasıdır. Alınan kararlar net verilere dayanırsa çalışanlar yapılacaklara direnç gösteremez ve sistemsel hareket etme sağlanacağı için her süreç olması gereken şekilde olacaktır. Günümüz firmaları çabuk değişen teknolojiye ayak uydurmak zorundadır, üretimde esneklik çok önemlidir, müşteri memnuniyeti hep üst seviyede tutulmalıdır. Bu doğrultuda firma yönetimini de yönlendirecek ve doğru kararlar verilmesini sağlayacak olan, sistemsel yönetim anlayışıdır.

Uygulama bölümünde bahsedildiği üzere firmanın proje bazlı çalışması, ürün gamının yüzlerce ana ürün ve üretim sürecinin binlerce yarı mamul içermesine ilaveten bu örnek vakadaki firmanın en önemli kısıtlarından biri üretim sistemi altyapı analizlerinin tamamlanmış olmasıdır. Uygulama kısmında bahsedilen işlemlere başlanılmadan önceki mevcut ürün ağaçları yapısı ve rotasyon çalışmaları ERP sisteminin MRP modülünün işlerlik kazanması için yeterli olmamıştır. Firmada önceden oluşturulan ve satın alınmış olan ERP yazılımına kodlanan ürün ağaçları yapısında yarı mamuller rotasyon olarak CNC istasyonundan ham maddeden sonra direkt olarak tamamlanmış yarı mamul haline geliyorlarmış gibi kodlanmıştır.

Dolayısı ile bu örnek vakada karşılaşılan durum diğer vakalardan farklı olarak hiçbir uygulamanın yapılmamış olduğu bir sistemde baştan yapılan bir ERP yazılım kurulumu değil, standardın dışında yapılan kodlamadan dolayı işlerlik kazanamamış bir ERP yazılımının MRP modülünün, mevcut kodlara yapılan düzenlemeler ve eklemelerle işler hale getirilmesidir. Bu şekilde firma yöneticilerinin de karşı olduğu, eski kod yapılarını tamamen silerek firmanın geçmiş verilerinin kaybına neden olmak ve üretim sisteminde fiziki olarak ortaya çıkacak aksaklıklardan kaçınılmış, önceden oluşturulmuş olan kodların işlerliği artırılarak standart olarak kurulabilecek yapıdan daha da verimli ve hızlı çalışan bir MRP modül yapısı elde edilmiştir. Bu açıdan burada yer alan örnek olayın çözmüş olduğu problemler diğer örnek vakalardan farklılık göstermektedir. Aynı zamanda firmaların da içinde bulunduğu durumları daha gerçekçi bir şekilde yansıttığı iddia edilebilir. Yapılan araştırmalara göre ERP projelerinde başarısızlık oranları oldukça yüksektir, örneğin 2014 yılında yapılmış olan bir araştırmaya göre incelenen projelerin %100'ü en az bir adet başarı kriterini sağlayamamakta, %80'inden fazlası da tüm başarı kriterlerini sağlamamaktadır (PWC, 2013). Firmaların başarısızlıkla biten ERP projelerinden başarı öyküleri çıkarabilmeleri de zararları azaltacak ve faydayı arttıracaktır, bu çalışmanın bu konuda örnek olması hedeflenmektedir.

Bu uygulamada yapılan işlemleri mümkün kılan husus firmada kullanılan ERP yazılımının sahip olduğu esnek altyapıdır. Yerli bir firma olan CANIAS ERP'nin bu özelliği ülkemiz açısından katma değerli bir durumdur. Bu esnekliğin getirdiği faydayı incelersek, bu esneklik olmasaydı her bir yarı mamul kartı için, kesim işlemi gördükten sonra ayrı, punch işlemi gördükten sonra ayrı, büküm işlemi gördükten sonra ayrı bir kart tanımlaması gerekmektedir. Firmada yarı mamullerin geneli kesim-büküm operasyon sırasındadır. Binlerce yarı mamul kartı olduğu ve hepsinin en az iki adet işlemden geçtiği ve her işlem sonrasında ayrı bir yarı mamul olarak sistemde yer aldıkları düşünülürse birçok yarı mamul kartı olacaktır ve ayrıca veri tabanında gereksiz yer kaplayacaktır. Şu an sistemde aktif kullanılan 3550 adet yarı mamul bulunmakta ve sistem esnekliği olmasaydı en az $3550*2=7100$ adet yarı mamul

kartı olmak zorunda kalacaktı. Her yarı mamul sadece kesim ve büküm operasyonlarından geçmemekte, TABLO 3'te yer alan 12 farklı adım/operasyonel çeşitlilik bulunmaktadır. Bu çeşitlilik dikkate alınır en az 7100 adet karta ihtiyaç vardır. Firmada kullanılan ERP yazılımının kodlama dili TROIA yazılım dilidir, yazılım dili oluşturulurken esnek olmasına önem verilmiş ve bu da yazılımı avantajlı bir konuma getirmiştir. Uygulama kısmında açıklandığı üzere, yazılımın alternatif ürün ağaçları ve varyant (çeşitlilik) özelliklerini kullanarak, veri tabanında gereksiz bilgiye yer verilmemiş, sistemde yönetim kolaylaşmış, raporlama çıktıları daha kolay ve anlaşılır hale gelmiştir.

Uygulama kısmında belirtildiği üzere iş merkezlerinin ve yarı mamullerin sisteme sade bir yapıda kodlanması ile operatörlerin de hangi işlemleri yapmış olduğu, anlaşılır ve sade tablolar şeklinde gözlenebilmiştir. Bu noktada okutulan barkodlar sayesinde hangi operatörün, hangi iş merkezinde, hangi işlem üzerinde çalıştığı rahatça izlenebilmektedir. Standart bir kodlamada, her ayrı yarı mamul içinden operatörün üzerinde çalıştığı mamuller filtrelenecekti, ancak binlerce yarı mamul içerisinden tarama yapmaktansa rotasyonlarda gözlenen az sayıda işlem ve iş merkezi üzerinden izlemelerin yapılması raporlamaların kolaylaşmasını sağlamıştır, bir örneği Şekil 8'de gözlenebilir.

Şekil 8. Günlük – Haftalık - Yıllık Üretim Raporu

FK	TK	Tip	Emir No	Malzeme	Malzeme Açıklaması	İş Merkezi	Personel N.	İş Başlangıç	İş Bitiş	Hedef Baş	Onay Mkt.	Onay Br.	Miktar	Stk. Br.
188	01	01	0000562	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİŞ GOVDE SAĞ YAN	SALVAGR	648	27 10 2015 08 24	27 10 2015 08 25	01 10 2015 09 24 21	45.000	AD	45.000	AD
186	01	01	0000569	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİZ KAPLI - DİŞ	SALVAGR	648	28 10 2015 08 02	28 10 2015 08 03	01 10 2015 09 40 45	50.000	AD	50.000	AD
200	01	01	0000563	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİŞ GOVDE SOL YAN	SALVAGR	648	27 10 2015 08 24	27 10 2015 08 25	01 10 2015 09 25 44	40.000	AD	40.000	AD
201	01	01	0000564	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİŞ GOVDE ALI 731	SALVAGR	648	27 10 2015 09 22	27 10 2015 09 27	01 10 2015 09 27 06	50.000	AD	50.000	AD
202	01	01	0000565	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİŞ GOVDE ÜST 731	SALVAGR	648	27 10 2015 08 23	27 10 2015 08 26	01 10 2015 09 27 36	0.000	AD	0.000	AD
203	01	01	0000565	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİŞ GOVDE ÜST 731	SALVAGR	648	27 10 2015 08 30	27 10 2015 08 31	01 10 2015 09 27 36	50.000	AD	50.000	AD
204	01	01	0000566	Y0_BUKJ001	DKEY TP DİŞ GOVDE ARKA 701	SALVAGR	648	27 10 2015 08 23	27 10 2015 08 25	01 10 2015 09 28 17	50.000	AD	50.000	AD
210	01	01	0000577	Y0_BUKJ001	DKEY TP İÇ GOVDE ARKA 701	SALVAGR	648	27 10 2015 09 23	27 10 2015 09 27	01 10 2015 09 17 67	60.000	AD	60.000	AD
258	01	01	0000522	Y0_BUKJ001	SEKUSTU TEŞHİRİÇ GOVDE KAZAN SAGI 143	BUKJ001	652	17 09 2015 09 04	17 09 2015 09 04	27 08 2015 08 23 41	0.000	AD	0.000	AD
362	01	01	0000565	V0_BUKJ003	P&PV TP 706 G/UFİF İÇT 731	BUKJ001	652	27 10 2015 08 17	27 10 2015 08 18	01 10 2015 09 27 36	40.000	AD	40.000	AD

Sistemin üstünlüğünün olabilmesi için mevcut olan sistemin firmanın ihtiyaçlarına cevap vermesi gerekmektedir. Yani kullanılan yazılımın göstereceği programlama esnekliğinin önemi yüksektir. Her firmanın üretim şekli, üretilen ürünler, üretimde kullanılan ham maddeler farklılık göstermektedir. Her firma için problemler ve kısıtlar farklıdır. Bu nedenle kullanılan yazılımın esnekliği son derece önemlidir. Esneklik kavramını, daha detaylı, kod değişikliğine açık, firmanın ihtiyaçlarına göre gerekli değişikliklerin yapılabilirlik seviyesi olarak tanımlayabiliriz. Bu seviye ne kadar yüksekse kullanılan yazılım o derece esnek olur.

Çalışmanın uygulamaya konulması sonucunda, hangi iş merkezinde hangi yarı mamulün işlem gördüğü bilgisi bilgisayarlarda sistem üzerinden görülebilir hale geldi. Çalışanların kontrolü sistem üzerinden de takip edilebilir hale geldi. Bununla beraber çalışanların performans değerlendirmeleri yapılmaya başlanmış, dönemsel zam aylarında bu değerlendirmeler dikkate alınarak üst yönetim kararlar vermeye başlamıştır.

Firmanın proje bazlı üretim gerçekleştirdiği, ürün çeşitliliğinin fazla olması, bu nedenle özel işler fazla olduğu için işçilik maliyetlerinin artış gösterdiği bilgilerine daha önce değinilmişti. Firma için kısıtlar fazla olduğundan esnek bir yapıya ve sisteme ihtiyaç duyulmaktaydı, hem önceden eksik olarak kurulmuş yapı tamamen bozularak üretim ve veri kaybı olmaması, hem de firmanın ihtiyaçlarına en üst düzeyde cevap verecek yeni bir sistemin

kurulması şarttı. Örnek olayda belirtilen altyapı çalışmaları ile, işler durumda olmayan bir ERP yazılımı MRP modül kodlaması, yapılan değişiklikler ve eklemelerle işlerlik kazanıp standart bir yapılandırmadan çok daha verimli bir şekilde çalışır duruma getirilmiştir.

5.1. Stok Miktarı Takibindeki İyileştirmelerin Sipariş Maliyetlerinde Sağladığı Düşüş Miktarı

Tablo 5.a'dan görülebileceği üzere MRP yazılımındaki yapılan düzenlemelerden önce sac stokları ile ilgili olarak sadece sac kalitesi (304, 430 kalite sac gibi) ve kalınlık bilgisi (0,8 mm, 3 mm) ile beraber sac plakalarının sadece kg cinsinden ağırlığı yer almaktaydı. Bu durumda üretimde adet şeklinde kullanılan sacların stok bilgileri MRP yazılımından adet cinsinden elde edilemediği için sipariş verme ile ilgili kararlar alınırken dosyalardan irsaliyeler ile ilgili belgeler araştırılıyor ve satın alma kararları kâğıt kopyaları dosyalanmış olan irsaliye belgelerine dayanarak veriliyordu. Ancak bu durum dosyalama ile ilgili yapılabilecek potansiyel hatalardan dolayı satın alma biriminin, karar mekanizmasının tespit ettiği sipariş miktarına göre daha fazla oranda sipariş vermesine sebep oluyordu. Firma yetkilileri ile yapılan görüşmelerde sipariş miktarlarındaki enflasyon oranlarının %10'a kadar çıktığı belirtilmiştir. Örneğin 304 kalitedeki sacın birim fiyatı 10 tl/kg olup Tablo 5.a'daki HMSACCRNI304_30_MM adlı malzeme için 525 kilogramlık bir kullanım için 52,5 kg daha fazla sipariş verilip aynı sipariş için $52,5 \times 10 = 525$ tl kadar fazladan ürün alımı ve stoklaması yapılmaktaydı. Benzer durumların her sipariş için yaşandığı ve firmanın yüksek miktarlarda üretim yaptığı düşünülüğünde aylık olarak fazladan gerçekleşen satın alma maliyetinin oldukça büyük rakamlara ulaşacağı görülebilir. Dolayısı ile MRP yazılımında yapılan değişikliklerle hem adet hem de kg cinsinden stok takibi yapılabilmesi ile beraber (Tablo 5.b) satın alma maliyetlerinde %10'a varan düşüş yaşanmasını sağlamıştır.

Tablo 5.a. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerden Önceki Stok Kontrol Ekranı

Tesis	Depo	Stokyeri	Malzeme	Açıklama	Birim	Toplam Stok1	Birim2	Toplam Stok2
01	010	010	HMSACCRNI304_05_MM	0,5 MM 304 KALİTE SAC	KG	150,000	KG	150,000
01	010	010	HMSACCRNI304_08_MM	0,8 MM 304 KALİTE SAC	KG	345,000	KG	345,000
01	010	010	HMSACCRNI304_10_MM	1 MM 304 KALİTE SAC	KG	567,000	KG	567,000
01	010	010	HMSACCRNI304_30_MM	3 MM 304 KALİTE SAC	KG	525,000	KG	525,000
01	010	010	HMSACCRNI430_08_MM	0,8 MM 430 KALİTE SAC	KG	785,000	KG	785,000
01	010	010	HMSACGAL20	SAC GALVANİZ 2 MM.	KG	3,000	KG	149,000
01	010	010	HMSACGAL30	SAC GALVANİZ 3 MM.	KG	344,000	KG	547,000

Tablo 5.b. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerden Sonraki Stok Kontrol Ekranı

Tesis	Depo	Stokyeri	Malzeme	Açıklama	Birim	Toplam Stok1	Seçenekler
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	23,000	YARIMAMUL: Y_240746_001
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400120_00001
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400502_00040
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400504_04070
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400804_00040
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_401001_00070

5.2. Ürün Ağaçlarının Yeniden Yapılandırılmasının Sağladığı Verimlilik Artışı

Tablo 6.a ve Tablo 6.b’de MRP yazılımında yapılan geliştirmelerden önce ve sonraki üretim takip ekranları görülmektedir. MRP yazılımının yeni halinin yarattığı en büyük farklılık yarı mamullerin üretiminin hangi aşamada olduğunun artık görülebiliyor olmasıdır. Tablo 6.a’da ‘Malzeme’ ve ‘Açıklamalar’ sütunlarında yer alan veriler MRP yazılımının geliştirmelerden önceki durumunda aynı iken Tablo 6.b’de ‘Açıklamalar’ sütununda MRP yazılımındaki geliştirmeler ile eklenen varyant (çeşitlilik) özelliği sayesinde yarı mamullerin üretimlerinin hangi aşamasında olduğu da takip edilebilmektedir. Daha önce böyle bir veriye ulaşılması mümkün değildi, sadece üretimi tamamlanmış olan ve iş makinelerinden çıkmış olan yarı mamullerin adet bilgisine ulaşılabilirdi.

Sistemde yarı mamullerin süreç içi rotasyonlarının takip edilebilir hale gelmesinin verimliliğe büyük faydası dokunmuştur. Öncelikle üretimde hangi işlemin darboğaz yarattığının ortaya çıkarılması mümkün hale gelmiştir, örneğin Tablo 6.b’de bazı yarı mamullerin bazı üretim aşamalarının süreç için stok miktarları diğerlerine göre daha fazladır (Toplam Stok1 sütunu). Bu tür bilgilere sahip olunması firma yetkililerinin hangi yarı mamul montaj hattına gönderilmeli gibi sorulara sağlıklı cevaplar üretebilmesini sağlamış, yetkililer operatörlere sormaya gerek duymadan sistem üzerinden online bir şekilde kontrol ederek malzeme akışını düzenleyebilir hale gelmişler ve bu durumun etkisinde montaj hattında yaşanan bekleme süreleri kısalmıştır. Dolayısı ile montaj hattına yarı mamul beslemesi daha hızlı yapılabildiği için aynı zaman diliminde daha az operatör ile daha fazla üretim yapılabilir hale gelmiştir.

Tablo 6.a. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerden Önceki Üretim Takip Ekranı

Tesis	Depo	Stokyeri	Malzeme	Açıklama	Birim	Toplam Stok1	Seçenekler
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	23,000	YARIMAMUL: Y_240746_001
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400120_00001

MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMASI YAZILIMININ ATÖLYE TİPİ ENDÜSTRİYEL ÜRETİM YAPAN VE DIŞ KAYNAK KULLANIMI
DÜŞÜK BİR FİRMADA HAYATA GEÇİRİLMESİ

01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400502_00040
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400504_04070
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_400804_00040
01	010	013	YO_BUKUM01	YO_BUKUM	AD	10,000	YARIMAMUL: YO_401001_00070

Tablo 6.b. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerden Sonraki Üretim Takip Ekranı

Tesis	Depo	Stokyeri	Malzeme	Açıklama	Birim	Toplam Stok1
01	041	041	YO_502911_401	SOĞUK TEŞHİR İÇ GÖVDE ALT DÜZ 4GN	AD	27
01	041	041	YO_502911_402	SOĞUK TEŞHİR İÇ GÖVDE ALT HAVUZLU 4GN	AD	2
01	041	041	YO_502911_501	SOĞUK TEŞHİR İÇ GÖVDE ALT DÜZ 5GN	AD	1
01	041	041	YO_502911_502	SOĞUK TEŞHİR İÇ GÖVDE ALT HAVUZLU 5GN	AD	1
01	041	041	YO_502912_401	SOĞUK TEŞHİR DIŞ GÖVDE ALT DÜZ 4GN	AD	27
01	041	041	YO_502912_402	SOĞUK TEŞHİR DIŞ GÖVDE ALT HAVUZLU 4GN	AD	2
01	041	041	YO_502913_401	SOĞUK TEŞHİR ARKA ÜFLEME DÜZ 4GN	AD	27
01	041	041	YO_502913_402	SOĞUK TEŞHİR ARKA ÜFLEME HAVUZLU 4GN	AD	2
01	041	041	YO_502914_401	SOĞUK TEŞHİR ÖN EMİŞ SACI DÜZ 4GN	AD	27
01	041	041	YO_502914_402	SOĞUK TEŞHİR ÖN EMİŞ SACI HAVUZLU 4GN	AD	2
01	041	041	YO_502915_001	SOĞUK TEŞHİR EVAP SAĞ YAN	AD	1

Tablo 7.a ve Tablo 7.b'den görülebileceği üzere MRP yazılımındaki geliştirmelerden önce montaj hattına yapılan yarı mamul beslemesi ile bir vardiya mesaide 8 operatör ile toplamda 31 adet ürünün montajı yapılabilmekteydi (farklı ürünlerin montaj süreleri arasındaki farklılıklar ürün tasarımlarından dolayı detaylandırılmaya gerek olmayacak seviyededir). Geliştirmelerden sonra 7 adet operatör ile bir vardiyada artık toplam 38 adet ürünün montajı tamamlanabilmektedir. Operatör sayısında azalma olmasına rağmen üretim miktarındaki artış kişi bazında verimlilikte 155,36% şeklinde çok yüksek bir artış sağlamıştır (bkz. Tablo 8). Bu artışın sebebi MRP sisteminde yapılan geliştirmelerin, yarı mamullerin üretimlerinin takibinde hızlanmayı sağlaması, bu durumun darboğazları ortaya çıkararak

gerçek zamanlı olarak ürün akışının kontrol edilmesine olanak sağlaması ve montaj hattındaki bekleme sürelerini kısaltmasıdır.

Tablo 7.a. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerden Önceki Montaj Hattı Üretim Miktar ve Süreleri

Ölçüm Kriteri	Birim
Net Çalışma	495 (dk)
Günlük Üretim	31 (adet)
Takt zamanı	16 (dk/birim)
Toplam İşgücü	8 (kişi)

Tablo 7.b. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerden Sonraki Montaj Hattı Üretim Miktar ve Süreleri

Ölçüm Kriteri	Birim
Net Çalışma	495 (dk)
Günlük Üretim	38 (adet)
Takt zamanı	13 (dk/birim)
Toplam İşgücü	7 (kişi)

Tablo 8. MRP Yazılımındaki Yapılan Geliştirmelerde Önceki ve Sonraki Montaj Hattı Verimlilik Seviyeleri

	Operatör Sayısı (kişi)	Günlük Üretim (adet)	Kişi Başı Üretim (adet/kişi)
Sistemsel İyileştirme Öncesi	8	31	3,88
Sistemsel İyileştirme Sonrası	7	38	5,43

Verimlilik Artışı	155,36%
-------------------	---------

6. SONUÇ

Son yıllarda firmalar arasında bulunan rekabet gittikçe artmakta ve firmalar arasından süreçlerini iyi yönetemeyenler bu yarışı kaybetmektedir. Yoğun rekabet, işletmeleri ürün/hizmet kalitelerini arttırmaya, pazara olan tepki hızlarını yükseltmeye ve bunları başarırken de maliyetleri düşürmeye zorlamaktadır. Firmaların katlanmak zorunda olduğu maliyetler malzeme maliyetleridir. Bu durumda firmalar süreçlerini daha iyi yönetmeli, aynı zamanda değişimlere hızlı tepkiler vermeli, üretilen ürünlerin kaliteli olmasıyla beraber müşteri ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde karşılamalıdır. Önemli olan, üretilen ürünlerin satış miktarlarının yüksekliği ile birlikte müşterilerin ürünlerden memnun olmasıdır.

Firmaların böylesi acımasız bir rekabet ortamında yapması gerekenlerin sayısı oldukça fazladır. Yapılması gerekenlerin sayısı fazla olduğu için süreçlerin yönetimi de zorlaşmaktadır. Bu zorlukların önüne geçebilmek için yazılım açısından desteğe ihtiyaç duyulmaktadır. Belli bir tipteki imalatı, standart MRP yazılımı ile planlamak ve kontrol etmek olasıdır, fakat üretim için

yapılan planlama, muhasebe ve satış fonksiyonları ile de entegre çalışmalıdır. Bu nedenle ERP yazılımları bu problemlerin önüne geçebilecek en iyi çözümler arasında yer almaktadır. ERP yazılımları işletme fonksiyonlarını, planlama, çalıştırma ve denetim açısından tek bir paydada toplayabildiğinden, söz konusu sistemler içinde en kapsamlı çözüm olarak tanımlanmaktadır.

Firmalar için ERP yazılımlarını kullanmak çok önemli olsa da, sadece yazılımı almak ile her şeyin çözüleceği bakış açısı çoğu firmada maalesef ki değişmemiştir. Yazılım alma kararı vermek de önemli bir aşamadır, ancak yazılımı almak ile tüm problemlerin çözüleceği düşüncesi oldukça yanlış bir düşüncedir. Yazılım içerisindeki verileri iyi yönetmek, alınan raporları iyi anlamak ve analiz etmek çok önemli konulardan biridir. Konusu geçen firmanın proje tipi üretim gerçekleştirmesi kısıtları arttırmakta, üretimin fiziksel ortamında kullanılabilecek anlık çözüm yollarını azaltmaktadır. Bu aşamada, devreye, kullanılan ERP yazılımının esnekliği girmiştir. Yazılımın belirli bir veri alanının farklı çeşitlerini yaratmada sağladığı kolaylık ile binlerce yarı mamul tanımlamakla zaman kaybedilmemiş ve MRP modülünün hayata geçirilme süresi oldukça kısalmıştır.

Firma büyümeye devam eden bir firmadır ve bu büyüme esnasında sistemsel kontrol çok önemlidir. Ayrıca sistemin raporlama yapısının net ve anlaşılır olması verilerin yönetimini de kolaylaştırmıştır; yönetim, çalışanların performanslarını net verilerle öğrenmiş, bu durum çalışanların en fazla faydayı nasıl sağlayabileceği konusunda stratejik kararların alınmasında önemli rol oynamıştır.

Şunu da belirtmek gerekir ki her firmanın kısıtları birbirinden farklılık göstermektedir, önemli olan firmada yazılımın olması değil, mevcut yazılımın verimli kullanımının en üst düzeyde olmasıdır. Bu projede pek çok firmanın yaşamakta olabileceği, başlangıçta verimsiz bir ERP kurulumuna sahip olma durumunda, firmanın nasıl en az zahmetli ve en çabuk şekilde, mevcut yazılımı veri kaybetmeden işler ve verimli hale getirebileceği, proje bazlı çalışan ve karmaşık üretim süreçlerine sahip bir firma nezdinde örnek olay metodu ile incelenmiştir. MRP sisteminin uygulanabilirliği ile ilgili yapılması gerekenler hakkında bir yol çizilmiştir. Gelecekte benzer örneklerin daha farklı iş kollarında faaliyet gösteren firmalarda da ortaya koyulmasının araştırmacılar ve uygulamacılar nezdinde faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akaydın, M., ve Okşan, D. (2008). "Denizli'de Kurulu Tekstil Ve Konfeksiyon İşletmelerinde Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri ve Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma". *Journal of Textile & Apparel/Tekstil ve Konfeksiyon*, 18(3), 229-235.
- Bayraktar, E. ve Efe, M. (2006) "Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) ve Yazılım Seçim Süreci", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 689-710.
- Berchet, C., ve Habchi, G. (2005). "The implementation and deployment of an ERP system: An industrial case study". *Computers in Industry*, 56(6), 588-605.
- Çağlıyan, V. (2012) "Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımı Kullanımının İşletme Performansı Üzerine Etkisi: Örnek Olay Çalışması", *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2012, 5(1), 159-178.

Dalay, M. (2013, İstanbul). Bir İşletmede Tüm Tedarik Zincirlerinin Etkin Yönetimi, Üretim, Planlama, Envanter, Taşımacılık, Dağıtım Süreçlerinin Optimizasyonu ve Yönetim Bilişim Sistemleri ile Uygulanması (SAP Destekli), s: 94-95.

Gourdin, K. (2006). *Global logistics management: a competitive advantage for the 21st century*. Wiley-Blackwell.

Görçün, Ö. F. (2010). *Tedarik Zinciri Yönetimi*. Beta yayınları.

<http://www.hurriyet.com.tr/yerli-erp-yazilim-firmalarindan-ekonomiye-katki-26192955>
(2014). Erişim Tarihi: 07.08.2017

<http://www.ias.com.tr/tr/Content/canias-avrupaya-ilk-ihrac-edilen-erp-yazilimi> (2006).
Erişim Tarihi: 07.08.2017

Karadede, A., & Baykoç, Ö. F. (2006). "Kurumsal Kaynak Planlama (Kkp) Uygulaması Sonrası İşletmelerin Yaşadığı Sorunlar". *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 21(1).

Muscatello, J. R., Small, M. H., ve Chen, I. J. (2003). "Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms", *International Journal of Operations & Production Management*, 23(8), 850-871.

<https://www.panorama-consulting.com/key-findings-from-the-2015-erp-report/> (2015).
Erişim Tarihi: 15.08.2017

Postacı, T., Belgin, Ö., ve Erkan, T. E. (2012). "KOBİ'lerde Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Uygulamaları". *Verimlilik Genel Müdürlüğü, Yayın*, (723), 1-60.

PWC, http://freebalance.com/wp-content/uploads/2013/01/PwC_Org_Projects.png (2013).
Erişim Tarihi: 07.08.2017

Small, M.H. ve Yasin, M.M. (1997), "Advanced manufacturing technology: implementation policy and performance", *Journal of Operations Management*, 15(4), 349-370.

Sudhaman, P., & Thangavel, C. (2015). "Efficiency analysis of ERP projects—software quality perspective". *International Journal of Project Management*, 33(4), 961-970.

Talu, Ş. (2004), "İşletme Yönetiminde Yeni Eğilimler Dizisi: Sorularla Kurumsal Kaynak Planlaması", *İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No:2004-27*, Mega Ajans, İstanbul.