

MALZEME GEREKSİNİM PLANLAMASI

Feray Odman ÇELİKÇAPA¹

1. GİRİŞ

Endüstri işletmelerinin çoğunda son yılların teknolojik mucizesi bilgisayar kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. İşletmelerde bilgisayar kullanımında ön sırayı personel, muhasebe, stok kontrolü ve kalite kontrolü almaktadır. Bunların ortak özellikleri gerçekleşmiş ve rakkamsal girdilerin bilgisayar sisteminin tasarımı ve işleyişini kolaylaştırmasıdır.

Bilgisayar kullanımı çok sayıda yazılım sistemlerinin de ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu gelişme dünya işletmelerini çok daha karmaşık sistemlerde de bilgisayar kullanımına yöneltmiştir. Bu sistemlerden biri de Malzeme Gerek-sinim Planlaması (Material Requirements Planning / MRP) dir. MRP uygulamalarında işletmeler çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır. Çünkü bu tür üretim sistemleri dinamik özelliktedir ve bir noktadaki değişim ilgili değişimleri gündeme getirmektedir. Ayrıca yanlış uygulamalar sonucu gereksiz kalemlerin siparişi ortaya çıkmakta veya bazı gerekli olan kalemlerin siparişi unutulmaktadır. Başarılı bir MRP uygulaması için de kişilerin işletmenin yapısal özelliklerini iyi bilmeleri ve üst yönetimin bu tür yenilikleri desteklemeleri gerekmektedir.

Burada da MRP'nin gelişimi kısaca açıklandıktan sonra MRP'nin uygulanmasında ortaya çıkabilecek sorunlar belirtilmiştir.

1 Yard. Doç. Dr.; U.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Üretim- Pazarlama Anabilim Dalı.

2. MRP'NİN GELİŞİMİ

Üretim yazılımlarının tarihine göz atarsak, 1960'lı yıllarda yaygınlaşan ve stok kontrol yöntemlerinden biri olan "Sipariş Noktası Teorisi" yer almaktadır. Bu teoride ekonomik sipariş miktarı;

$$Q = \frac{2SD}{IC}$$

formülü ile hesaplanmakta ve burada S sipariş maliyetini, D yıllık talebi, I yıllık değerlerin belirli bir oranı olarak stok bulundurma maliyetini ve C'de stoklanan malzemenin birim maliyetini ifade etmektedir². Sipariş noktasında her kalem için emniyet stokları ve sipariş noktası belirlenmektedir. Malzeme kullanılıp önceden belirlenen sipariş noktasına gelince, ekonomik sipariş miktarı kadar malzeme için satın alma emri çıkartılmaktadır. Bu teori sürekli talep ve buna bağlı olarak kesiksiz üretimin söz konusu olduğu alanlarda başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Aksi takdirde ambarda gereksiz stok birikimi oluşmaktadır³.

Sipariş noktası teorisini üretim ağaçları (Bills of Material) izlemiştir. Üretim ağaçlarında son ürün kendisini meydana getiren alt bölümlere hammadde, bileşen ve parçalara ayrılmaktadır ve bileşenlerin son ürüne dönüşüm süresi bu yaklaşımda dikkate alınmamaktadır⁴.

1970'li yılların başlarında ise MRP kullanılmaya başlanmıştır. Bu teoride üretim ağaçlarının her düzeyinde önsüreler (lead times) dikkate alınarak üretim ağaçlarına zaman boyutu eklenmekte ve MRP'de her kaleme olan gereksinim, üretim süreleri son ürünün montaj tarihinden geriye gidilerek hesaplanmaktadır⁵.

Daha sonraları malzeme kontrolü için kullanılan MRP'nin işgücü ve makine planlamasında da kullanılabilmesi düşünülmüştür. Böylece "Kapalı Devre MRP (Closed Loop MRP) kavramı doğmuş ve bu sayede fabrikalarda malzeme işgücü makine ve atölye birlikte planlanabilir olmuştur⁶. Kapalı Devre MRP'de son üründen geriye doğru zamanlama yapılarak her işlem süresinin başlangıç ile bitiş tarihleri ve her aşamada gerekli malzeme ile işgücü hesaplanabilmektedir. Böylece ambar ve atölyenin birlikte kontrolü de gerçekleştirilmektedir.

MRP sistemine daha sonraları finansal sistemlerin de bağlanması ile Üretim Kaynak Planlaması (MRP II veya Manufacturing Resource Planning) sistemi de geliştirilmiştir. Fabrika içi bazı sistemlerde ve ürün tasarımı gibi çok daha

2 Barutçugil (1988: 183).

3 Buffa (1984: 132).

4 Smith (1988: 138).

5 Holstein (1970: 143).

6 Smith (1988: 138).

karmaşık üretim sistemlerinde de bilgisayar ve robot kullanımı ile tam otomatik fabrikaların oluşturulmasında önemli adımlar atılmıştır.

3. MRP'İN UYGULANMASI

MRP standart bir yazılım sistemi olmasına rağmen, kullanıldığı endüstri koluna göre bazı farklı koşullar ve ortam gerektirmektedir. Genelde MRP daha çok yoğun üretimin geçerli olduğu ortamda başarıyla uygulanmaktadır. Yoğun üretimin gerçekleştirildiği endüstrilerin ortak özellikleri arasında ise kısa ön süreler, sınırlı ürün dizisi, planlamanın önemi, teknik açıdan sınırlı ürün karması, belirli kapasite ve üretimin devamlılığı sayılabilir⁷.

İşletmelerde sadece malzeme kontrolü gibi sınırlı bir alanda MRP kullanımı ile malzeme, işgücü, makine planlaması ve kontrolü gibi daha geniş alanlar için MRP kullanımında da farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Sınırlı bir alanda MRP uygulaması hatasız üretim ağaçları, düzgün stok kayıt sistemi, standart üretim planı ve bunlara uygun donanım ve yazılım sistemini gerektirmektedir⁸. Daha geniş bir alanda MRP kullanımı için de merkez veri tabanı ve bu merkez veri tabanını besleyen mühendislik muhasebe, tahmin, üretim, satınalma gibi diğer alt sistemlerin varlığı sözkonusu olmaktadır⁹.

MRP bir bütün olarak incelendiğinde bu sistemin uygulanışı sırasında bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu sorunlar yönetim, teknik ve personel sorunları olarak üç grupta incelenebilir.

3.1. Yönetim Sorunları

Üst yönetim işletmelerde herhangi bir yeniliğin uygulama kararının alınmasında yetkili organdır. Ayrıca yenilik çalışmalarının başarısı üst yönetimin desteğini ve katılımını gerektirmektedir. MRP'nin tasarımı ve uygulanmasında da proje ekibinin çalışmalarını yönlendirecek ve kontrol edecek bir komisyona gereksinim duyulmaktadır. Bu komisyonun görevleri arasında proje ekibine liderlik yapmak, proje için gerekli parasal kaynakları sağlamak yer almaktadır. Bu komisyon proje ekibinin kontrolünü de gerçekleştirmekte ve kontrol sonunda elde ettiği bilgileri rapor şeklinde üst yönetime bildirmektedir. Üst yönetim ile proje ekibi arasında koordinasyon görevini üstlenen bu komisyonun, kontrol fonksiyonunu proje ekibinin çalışmalarını engellemeden yerine getirmesi ekibin başarısını arttırmaktadır.

3.2. Teknik Sorunlar

MRP'nin uygulanmasında teknik sorunların başında sistem tasarımı gelmektedir ve sistem tasarımının başarısı ise işletmedeki bilgi sisteminin etkinliğine

7 Lanbrecht v.d. (1985: 59).

8 Blackstone v.d. (1985: 66).

9 Nandakumar (1985: 19).

bağlı olarak değişmektedir. İşletmeler etkin işleyen bir bilgi sisteminin varlığını ön araştırmalar ile belirleyebilirler. MRP için ön araştırmalardan biri Philip Quigley tarafından geliştirilmiş ve bu üç ayrı testen oluşmaktadır:

TEST 1-¹⁰ (Üretim Ağaçları) Bu test için ambalajlanmış bir ürün kutusu alınıp ürün parçalanır ve her parçanın üretim ağaçları ile karşılaştırılması yapılır. Eğer sonuç % 100 ise bu testin olumlu sonuç verdiğine karar verilir.

TEST 2-¹¹ (Üretim Kontrolü) Bu test için üretim kontrolörü montaj kontrolörü ve malzeme kontrolörünün yaptığı işlemler, programlar, amaçları hakkında rapor istenir. Bu raporlar arasında uyum varsa sonuç olumludur.

TEST 3-¹² (Malzeme Kontrolü) Bu test içine üç parça seçilir ve bunlar A, B, C kategorilerine ayrılır. Bunlar ayrı ayrı sayılıp, kayıtlar ve bilgisayar kayıtları karşılaştırılır. A kategorisindeki doğruluk oranı % 99, B'deki % 98, C'deki % 97 değerinde ise sonuç olumludur.

Yukarıda sözü edilen testlerden de anlaşılabilir gibi MRP sisteminin işleyiş başarısı bilgi girdilerinin doğruluk derecesine bağlıdır. MRP'nin en önemli bilgi kaynaklarından biri de üretim ağaçlarıdır. Üretim ağaçları MRP'yi bilgi yönünden beslemektedir. Bilgi sisteminin ve özellikle üretim ağaçlarının hatalı oluşu bazı işletmelerde MRP'nin öncekinden çok daha fazla yanlış kalem için sipariş emrini vermesine neden olmaktadır¹³.

MRP tasarımı ve uygulanması aşamasında alınacak bazı kararlarda sistemin işleyiş başarısını etkilemektedir¹⁴:

1) Planlama aralığının belirlenmesi: İşletmeler planlama aralığı ile kümülatif ürün ön sürelerini birbirine uyumlu olacak şekilde belirlemelidir. Çünkü birbirinden farklı biçimde belirlenen süreler, sistemin işleyişinde sipariş emirlerinin planlamasını olumsuz yönde etkilemektedir.

2) Zaman diliminin büyüklüğü: İşletmelerin üretim planlaması için günlük, haftalık, aylık gibi zaman dilimlerinden hangisini seçeceğine karar vermesi gerekmektedir.

3) Stokların sınıflandırılması: Stok veri tabanında hangi stok kalemlerinin yer alacağına, sınıflandırmanın ne şekilde olacağına ve stok sayısının ne olacağına karar verilmesi gerekmektedir.

4) Yeniden planlama sıklığı: Sistemde planlamanın ne kadar aralıkla yenileneceği kararı da işleyişi etkilemektedir.

5) Gereklerin belirlenmesi: Sistemi besleyen üretim ağaçlarının hatasız bir biçimde bilgisayara yüklenmesi de önemli aşamalardan biridir.

10 Quigley (1980: 20).

11 Quigley (1980: 12).

12 Quigley (1980: 33).

13 Cox (1980: 75).

14 Orlicky (1975: 158).

6) Kesin planlanmış emirler: MRP'nin içindeki satın alma ve üretim emirlerinin dengelenmesi ile ilgili kararlardır.

Bu sistem kendi içinde çeşitli modüllerden oluşmaktadır. Bu modüller arasında tahmin, kaynak gereksinim planlaması, üretim planlaması, ürün gereksinim planlaması, ürün programlaması; sipariş işlemleri sistemi, dağıtım gereksinim planlaması sistemi, ana üretim programlaması, malzeme planlaması, kapasite planlaması, kapasite kontrol, malzeme kontrolü sayılabilir. Bu modüllerin sayısında işletmenin gereksinimine göre birleştirilme yoluna gidilebilir. Bu modüllerin oluşturulmasında ise şu faktörler etkili olmaktadır¹⁵:

- Satış hacmi,
- Mevsimsel talep şekilleri,
- Ürün, yarı mamül ve hammadde miktarları,
- Sipariş, stok ve birleşik emirler,
- Müşteri siparişi ön süreleri,
- Müşteri hizmet politikası,
- Müşteri sayısı,
- Üretim hattı ve tesis sayısı,
- Dağıtım merkezleri sayısı,
- Aradaki stok noktaları sayısı,
- Alternatif nakil miktarları ve teslim süreleri için nakil giderleri,
- Üretim oranını azaltma ve çoğaltma maliyetleri,
- Makine düzenleme maliyetleri,
- Üretim ağaçlarının değişkenliği,
- Programlama sırasının önemi,
- Üretim donatımının güvenilirliği,
- Tedarikçi işletmelerin güvenilirliği,
- Grev potansiyeli,
- Yan sözleşme, özel sözleşme ve değişim sözleşmeleri yapabilmeleri olanakları.
- Yeni işçi alma ve mesai dışı çalışma ile ilgili personel politikaları,
- Yeni kapasite ile ilgili ön süreler.

MRP'de ara montaj işlemlerinde emniyet stoğunun bulundurulması gerekmektedir. Çünkü malzemelerin gelecekte ortaya çıkacak talebi ile fiili talep hemen hemen eşit düzeyde olacak şekilde planlanmaktadır. Fakat emniyet stokları; gelecekte ortaya çıkabilecek talep dalgalanmalarına hazırlıklı olmak için mamül stoklarında, ana üretim programı ile ilgili değişiklikler ve fireler için hammadde stoklarında kullanılmaktadır¹⁶.

15 Taylor v.d. (1981: 20).

16 Blackstone v.d. (1985: 73).

Çoğu MRP sistem tasarımcısı sipariş emirlerini bir süre dondurabilecek şekilde sistemi planlamaktadır¹⁷. Çünkü ana ürüne talep az olduğunda üretim miktarı azalmakta fakat parça veya bileşenlerin sipariş miktarı aynı kalmaktadır. Bu nedenle ambarda yarı mamül ve mamül stoklarında birikim oluşmaktadır. Ayrıca işletmenin kapasitesine uygun olmayan ana üretim programlarında ise kapasite yetersiz kalmaktadır.

Teknik açıdan MRP'nin işleyişi, tasarım ve planlama aşamalarındaki çalışmalara bağlı olmaktadır. Çünkü MRP birkaç alt sistemin birleştirildiği bir sistemdir ve bu alt sistemler arasında dengenin sağlanması gerekmektedir.

3.3. Personel Sorunları

MRP'nin uygulanmasında teknik sorunlar kadar bu sistemi kullanan kişilerin sorunları da önemli olmaktadır. Sistemden yararlanacak veya kullanacak kişiler arasında iletişim, sistemin tasarımına katılma, sistemi benimseme ve bu kişilerin eğitimi bu sorunlar arasındadır. Başarılı bir uygulama için anahtar rolü sistemi kullanan kişiler üstlenmektedir.

Bunun uygulanmasında proje ekibinin başkanlığını işletme dışından bir bilgisayar uzmanı yerine işletmeden mevcut sistemi bilen bir kişinin üstlenmesi gerekmektedir. Ayrıca sistemin tasarımı aşamasında ilgili kişilerin eğitiminin düzenli bir şekilde gerçekleştirilmesi başarılı bir uygulamayı hızlandırmaktadır.

4. SONUÇ

MRP uzun dönemli bir yatırımdır. Ayrıca MRP gibi sistemler işletmeleri tam otomatik fabrika yapısına ulaştırmak için atılmış adımlardan ilkidir. Bu nedenle bu gibi sistemlerin tasarımı ve planlanmasına önem verilmesi gerekmektedir. Ayrıca uygulamaya geçişte işlemlerin kademeli olarak yürütülmesi sistemin başarısını artırıcı unsurlardandır.

MRP'nin işleyişi sırasında önceden sistemin işletme yapısına uyumunun sağlanması ve gerekli önlemlerin alınması sonradan çözümü zor olabilecek sorunların ortaya çıkmasını engellemektedir. MRP aynı zamanda pahalı bir sistemdir ve işletmeye sağlayacağı yararlar belli bir süre sonra oluşmaktadır. MRP'nin uygulanışında en önemli unsurlardan biri de sistemin bir bütün olarak algılanması ve kendi içinde işleyiş dengesinin sağlanmasıdır.

KAYNAKÇA

Barutçugil, İ.S.; *Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri*, 2.B. Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayını No: 3-054-0163, 1988.

17 Blackstone v.d. (1985: 71).

Blackstone J.H., Cox J.F.; "MRP Design and Implementation Issues for Small Manufacturers", *Production and Inventory Management*, 26 (3), 1985, pp. 65-76.

Buffa, E.S.; *Meeting The Competative Challenge*, Homewood-Illinois: Richard D. Irwin Inc. 1984.

Cox T.F., Clark S.J.; "An Examination of Problems Encountered in Implementing and Operating a Manufacturing Resource Planning System", *Journal of Management Information Systems*, 1(1), 1984, pp. 81-101.

Holstein W.K.; "Production Planning and Control Integrated", *Harvard Business Review*, No: 68, 308, 1970, pp. 137-156.

Lanbrecht M.R., Wijngaert F.V.; "A Microcomputer System for MRP and Scheduling in Essochem", *Production and Inventory Management*, 26 (4), 1985, pp. 59-68.

Nandakumar G.; "The Design of a Bills of Material Processor Using a Relational Data Base", *Computers in Industry*, 6, 1985, pp. 15-21.

Quigley P.E.; "MRP- A Preplanning Test, Post One", *Industrial Engineering* 12 (2), 1980.

Quigley P.E.; "Preplanning MRP, Part Two: Test 1- Configuration Control for Materials Requirements", *Industrial Engineering* 12 (3), 1980.

Quigley P.E.; "Preplanning MRP, Part Three: Test 2- Production Control", *Industrial Engineering* 12 (4), 1980.

Quigley P.E.; "Preplanning MRP, Part Four; Test 3- Material Control", *Industrial Engineering* 12 (5), 1980.

Orlicky J. ; *Materials Requirements Planning*, New York: Mc Graw-Hill, 1975.

Smith T.; Enformasyon Teknolojisindeki Yeniliklerin Üretim Kontrol Sistemlerinde Açtığı Ufuklar, 5. Türkiye Bilgisayar Kongresi'ne sunulmuş bildiri, İstanbul, 6-8 Haziran 1988, ss. 137-141.

Taylor, S.G., Seward S.M., Bolander S.F., Heard R.C.; "Process Industry Production and Inventory Planning Framework; A Summary", *Production and Inventory Management* 22, 1981, pp. 15-31.