

EMEK YOĞUNLUKLU İŞLETMELERDE KAPASİTE PLANLAMASI PROBLEMLERİ: ORGANİZASYON VE YAZILIM TEMELLİ ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Mutlu Sedat YILMAZ

Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, 06570, Ankara, Türkiye

ÖZET

Üretim Kaynakları Planlaması (Manufacturing Resource Planning – MRP II); yazılım sektörünün dünyadaki gelişim trendine de bağlı olarak ülkemizde de orta veya büyük ölçekli birçok firmada uygulanmakta veya uygulanması planlanmaktadır. Bu makalede, özellikle emek yoğunluklu üretim sistemleri için (genellikle siparişe göre, kesikli üretim yapısına da sahip) MRP II uygulamalarında, Kapasite Planlama aşamasında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri açıklanmaktadır. Bu problemler uygulanan MRP II projesinin maliyet, kapasite, muhasebe, satın alma alanlarında başarılı olmasını doğrudan etkilemektedir. Bu çalışmada, özellikle çizelgeleme problemleri vurgulanmakta ve böylece tespit edilen diğer kapasite planlama problemlerinin de çözümünü kolaylaştıracak bir ekran tasarımı ve yeni bir çizelgeleme algoritması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler : MRP, MRP II, Kapasite, Kapasite Planlama

CAPACITY PLANNING PROBLEMS OF WORK FORCE BASED FIRMS: SOLUTION THEORY BASED ON ORGANIZATION AND SHAREWARE

ABSTRACT

Manufacturing Resource Planning (MRP II) as related within the growing trend of the software sector of the world that is applied in medium or high-scaled firms in our country or ready to be applied. In this paper, the problems and the solution advices of the Capacity Planning at the stages of MRP II usage have been considered in the businesses that especially governs the production structure of work force based firms. These problems include the usage area of MRP II project on cost, capacity, accounting, purchasing fields that have to be successful and effective. Scheduling problem among the other problems are tried to be considered and within this consideration the other capacity problems are simplified by a scheduling algorithm.

Key Words : MRP, MRP II, Capacity, Capacity Planning

1. GİRİŞ

Üretim Kaynakları Planlama Sistemi (MRP II) envanter yatırımlarını minimize etmek, üretimi ve etkinliği arttırmak ve alıcıya yapılan hizmeti geliştirmek amacıyla kullanılan bir yönetim çizelgeleme ve kontrol tekniğidir. (Acar,1985; Wallace, 1994; Higgins, 1999; Toklu 1998).

MRP II'nin gelişimine bakıldığında Malzeme İhtiyaç Planlama (Material Requirements Planning – MRP) Sistemi olarak 1950 'li yıllarda envanter kontrol sistemi olarak kullanılmaya başladığı görülmektedir. Bu aşamada MRP sisteminin ana çıktısı özellikle karmaşık yapıları ürünlerin ihtiyaçları için gerekli malzemelerin

temin (sipariş) planları şeklinde oluşmuştur. 1970'li yıllardan itibaren bilgisayar teknolojisinin de gelişimiyle MRP kullanımı artmış, 1980'li yıllardan itibaren içerisine kapasite planlama teknikleri de alarak Üretim Kaynakları Planlama Sistemi haline gelmiştir.

MRP II sistemleri 5 ana bilgi kategorisi kullanmaktadır. Bunlar ana parça bilgisi, stok bilgileri, ürün ağacı bilgileri, rotalama bilgileri, kapasite bilgileridir. Bu makalede, emek yoğunluklu işletmelerde kapasite planlama aşamasında karşılaşılan problemler incelenmektedir.

2. PROBLEMLERİN TESPİTİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Siparişe göre kesikli üretim tarzıyla çalışan işletmelerde atölyeler arası işgücü aktarımı söz konusu olduğundan kapasiteler değişken bir yapıya sahip olmakta ve bu değişkenlik planlamayı zorlaştırmaktadır. Etkili bir kapasite planlama için işgücü değişkenliklerinin kontrol altında tutulması gerekmektedir. Kapasite planlaması yapılırken atölyelerin mi yoksa işgücünün mü baz alınacağı kararı, sonuçları açısından detaylı olarak değerlendirilmesi gereken bir karardır. Bu karar sonucunda seçilen alternatif (atölye veya işgücü), kapasite planlamanın aşağıda sıralanan dört değişkenini doğrudan etkilediğinden dolayı, ele alınacak problem ve çözüm yöntemleri bu iki alternatife göre sıralanmaktadır (Billington, 1983; Kurt 1995; Toklu 1998).

Kapasite planlamasında karşılaşılan aşağıda sıralanan dört problem, işgücü veya atölye alternatifinin seçilmesine göre sırasıyla Bölüm 1.1, 1.2, 1.3 ve 1.4' de detaylı olarak incelenmektedir ;

- 1-Operasyon sürelerinin belirlenmesinde karşılaşılan zorluklar,
- 2-Çizelgeleme problemleri,
- 3-Fazla mesai kararları,
- 4-Kapasite planlama sonuçlarının takibi ve güncellenmesinde karşılaşılan zorluklar.

2.1. Operasyon sürelerinin belirlenmesinde karşılaşılan zorluklar

İşgücü alternatifi baz alındığında, ürün çeşitliliğinin çok olması operasyon çeşitliliğinin de çok olmasına yol açmaktadır. Bu durumda ürünlerin sahip olduğu operasyonların tespiti zorlaşmakta, tasarım değişiklikleri yoğun olduğundan dolayı devamlı güncellenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda ürün bazında iş etüdü ve zaman etüdü imkanı ortadan kalkmakta, ancak plan zamanlar (akışları, faktörler yardımıyla tanımlanan belirli akış dilimlerinin öngörülen zamanları) yaklaşımıyla zaman tahmini yapılabilmektedir. Operasyonların yapısı, vasıflı insan çalıştırılması gerektirdiği durumlarda, operasyon süreleri çalışana göre değişebildiğinden dolayı operasyon sürelerine yüksek değerli toleranslar verilmesi gerekmektedir. Operasyon sürelerinde görülen sapmalar yapılan planın etkinliğini azaltmaktadır. Bu sorunlar ancak etkili bir plan zamanlar yaklaşımıyla ve iş kontrolünün dikkatli yapılmasıyla çözülebilmektedir. Söz konusu toleransların, azaltılmaya çalışılmasıyla beraber bu tür işletmelerde kaçınılmaz olduğu kabul edilmelidir. Ayrıca, mümkün olan operasyonlarda makina kullanımını arttırmak iş kontrolünü arttırmaktadır.

Atölye alternatifi baz alındığında, operasyonlar atölyelere göre tanımlanacağından dolayı operasyon birleştirme uygulanacak, dolayısıyla detay bilgisi ve hassasiyet azalacaktır. Ayrıca zaman tespitinde işgücü dikkate alınacağından dolayı, işgücü alternatifi baz alındığında tespit edilen sorunlar ve çözümler bu alternatif içinde geçerlidir.

2.2. Çizelgeleme Problemleri

İşgücü alternatifi baz alındığında, kullanılacak olan çizelgeleme algoritması klasik Gantt Şeması mantığıyla tek boyutlu olarak çalışmaktadır. Bu algoritmanın işgücünün grup olarak veya ortak olarak tanımlanmasına imkan vermesi gerekmektedir. Ortak tanımlanmasında atölye içerisindeki işgücünün ikili, üçlü hatta dörtlü oluşturdukları tüm kombinasyonların dikkate alınması gerekmektedir. Çok kişi çalıştıran işletmelerin atölyelerinde, bu kombinasyonların hepsini kapsayacak şekilde grup ve ortak tanımlarının yapılması (Örneğin 10 kişi çalıştıran bir atölyedeki 3'lü ortak sayısı $10! / 7! * 3! = 120$ adettir) ve bunların devamlı güncellenmesi, planlamanın hantallaşmasına yol açmaktadır. Ancak asıl sorun çizelgeleme bir anlamda kişiler bazında yapılacağından dolayı pratikteki değişkenlikle mücadele edilememesi olacaktır. Kapasite planlama süreci hem işgücü değişimlerinden sonuçları geçersiz kılacak şekilde daha çok etkilenecek hem de operasyon çeşitliliğinin fazla olduğu ortamlarda gerçekleşme bilgilerinin takibi zorlaşacak hatta imkansız hale gelecektir. İşgücünün gruplar halinde organizasyonundaki kombinasyon sayısı arttıkça, çizelgeleme prosesi atölye sorumlularının verdiği kararlara göre geri kalacak, hantal bir görünüm arz edecektir (Toklu, 1992; Yılmaz, 2000).

Bu soruna karşı kullanılabilir bir yöntem, güncellemelerin ve kontrolün mükemmelleştirilmesiyle birlikte atölye bazında sonuçları genelleştirecek ve özetleyecek bir ara ekran tasarımıdır. Bu ara ekranda incelenmesi istenen siparişin, işgücü bazındaki operasyonları bağlı buldukları atölyelere göre incelenerek ürün bazında o atölyeye girişi, çıkışı, toplam operasyon süresi, toplam geçiş süresi görülebilecektir. Aynı zamanda atölye bazında da gerçekleşme verileri girildiğinde çizelgeleme problemleri görülebileceği gibi sipariş ürününün takibi yapılabilecektir. Ayrıca bu ara ekrana atölyedeki ürünün operasyonları alt-ekran şeklinde eklenebilmektedir. Böyle bir ara ekranın örnek olarak MRP II programında hazırlanan uygulaması Şekil 1’de görülebilmektedir.

Şekil 1’den anlaşılabilir gibi bu ara ekranda seçilen siparişin operasyonları bölüm (atölye) bazında incelenerek o bölümdeki toplam operasyon süresinin, bölüme giriş ve çıkış tarihlerinin, gerçekleşen giriş ve çıkış tarihlerinin görülmesi mümkün olmaktadır. Eklenebilecek alt-formla da operasyon detayları görülebilmektedir. Bu makalede bahsedilen MRP II yazılımı prosedürleri SQL dilinde yazılmış olup, kapasite planlaması ile ilgili işgücü baz alındığında uygulanabilecek prosedürün izlediği adımlar aşağıda verilmektedir (Prosedürün tamamı ekte görülebilir). Bu prosedürde ki “Sırayla Aç” komutu SQL dilinde seçilmiş satırları sırayla işleme koyma anlamında kullanılmaktadır (Özkan, 1997; Uysal, 1999).

Müş.Kod	Sip Kod	Ürün Kod	Mik.	Brm.	Böl.K.	Top.Zam.	Min.Tar.	Max.Tar.	G.Min.Tar.	G.Max.Tar.
> onurrr	1998	2 İaner	10	adet	bol1	7800	27.05.2000	23.06.2000	27.05.2000	23.06.2000

Müşteri Kodu: onurrr Sipariş Kodu: 1998

Şekil 1. Bölümlere (Atölye) göre Operasyon Listesi Ara Ekranı

Adım 1: Seçilen siparişin ürünlerini seç, Sırayla aç.

Adım 2: Mevcut bölüm (atölye) leri seç, Sırayla aç.

Adım 3: Siparişin bu ürünün bu atölyede sahip olduğu operasyonların toplam süresini, en erken başlayan operasyonun başlangıç tarihini, en geç biten operasyonun bitiş tarihini, en erken gerçekleşen operasyonun başlangıç tarihini, en geç gerçekleşen operasyonun bitiş tarihini seç, bunları kaydet.

Adım 4: Sıradaki bölüme geç.

Adım 5: Sıradaki ürüne geç.

Adım 6: Dur.

Atölye alternatifi baz alındığında, atölye kapasite birimi adam-saat alınacağından dolayı klasik tek boyutlu çizelgeleme algoritmasının iki boyutlu olarak tamamen yenilenmesi gerekecektir. Önerilen iki boyutlu bu algorithmada, Şekil 2 ve Şekil 3 de görülen Y eksenini, klasik çizelgelemeden farklı olarak, sabit (1 birim) olarak değil de, işgücü sayısına göre adam-saat düzlemini (alanını) oluşturacak şekilde (Şekil 4) işgücü sayısını ifade etmektedir. Algoritma, klasik çizelgelemeden farklı olarak operasyonların ardarda eklenmesi şeklinde değil de, operasyonların alan içerisine boşluk bırakmayacak şekilde, gerekirse grup kararları olarak doldurulmasına dayanmaktadır. Böylece klasik tek boyutlu algorithmada tek tek tanımlanması gereken bütün

kombinasyonlar, oluşturulan iki boyutlu algoritmayla kolayca tanımlanmış olacaktır. Ayrıca atölyelerdeki işgücü değişimleri kolayca revize edilebilecektir. Atölye baz alındığı takdirde geleneksel çizelgeleme algoritmalarından farklı olarak önerilen iki boyutlu çizelgeleme algoritmasının izlediği adımlar aşağıda sıralanmaktadır, (henüz SQL dilinde prosedür haline getirilmemiş olup daha ileriki çalışmalarda yapılacaktır.)

Adım 1: Seçilen ürünün operasyon içeren alt ürünlerini en alt seviyeden yukarıya doğru sıralanacak şekilde oluştur. Sırayla aç.

Adım 2: Sıradaki ürünün operasyon bilgilerini (zaman, atölye, kısıtlar) oluştur, Sırayla aç.

Adım 3: Sıradaki operasyonun kısıtlara göre alternatif alanları hesapla, uygulanacağı atölyenin şemasını aç. (Şekil 4)

Adım 4: Operasyon bitiş zamanı minimum olacak şekilde alternatif alanları; atölyenin iki boyutlu şemasında dene ve minimum bitiş süresini bul. (Şekil 5 ve 6)

Adım 5: Bu alanı kaydet.

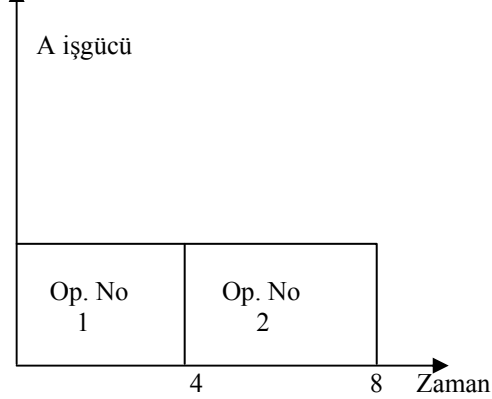
Adım 6: Aynı alt ürüne sıradaki operasyonuna başlangıç zamanı önceki operasyonun bitiş zamanı olacak şekilde Adım 4 ve 5 'i uygula.

Adım 7: Sıradaki alt ürüne geç, Alt dallarının sahip oldukları operasyonların maximum bitiş zamanı bu alt ürünün ilk operasyonunun başlangıç zamanı olacak şekilde Adım 2,3,4,5,6 uygula.

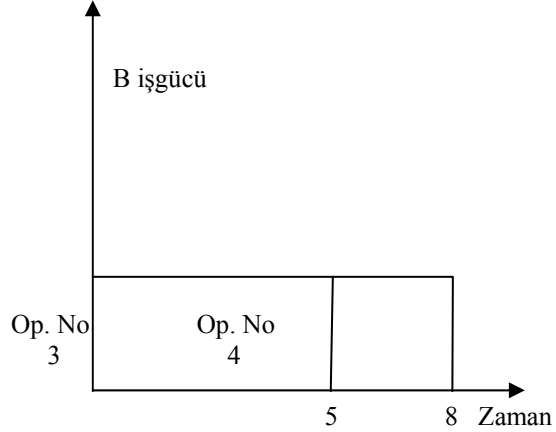
Adım 8: Tüm alt ürünler bittiyse; Alt ürünlerin sahip oldukları operasyonların maximum bitiş zamanı ana ürünün ilk operasyonunun başlangıç zamanı olacak şekilde Adım 2,3,4,5,6 ana ürün için uygula.

Adım 9: Son

Aşağıda algoritma şekillerle açıklanmaktadır;

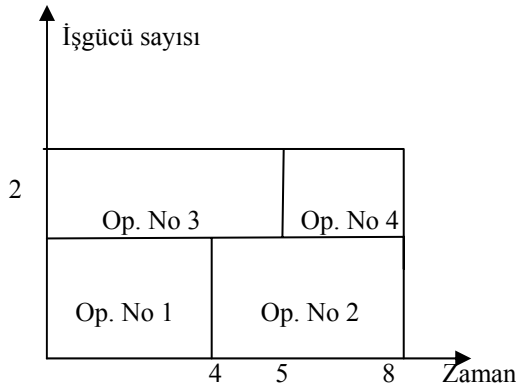


Şekil 2. A'nın tek boyutlu Gantt Şeması



Şekil 3. B'nin tek boyutlu Gantt Şeması

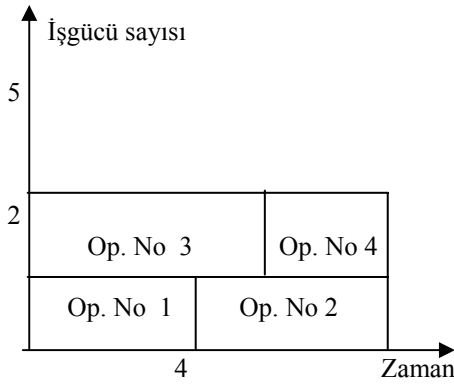
Örnek olarak aynı atölyeden A'nın 4+4 ve B'nin 5+3 saat boyunca çalıştıklarını varsayalım. Yukarıda görüldüğü gibi klasik çizelgeleme (Gantt) şemasında operasyonlar tek boyutlu olarak ardarda sıralanmaktadır. A'dan ve B'den oluşan bir X atölyesi düşünüldüğünde ise Şekil 4'de görüldüğü gibi iki boyutlu çizelgeleme, alan çizelgesi söz konusu olmaktadır.



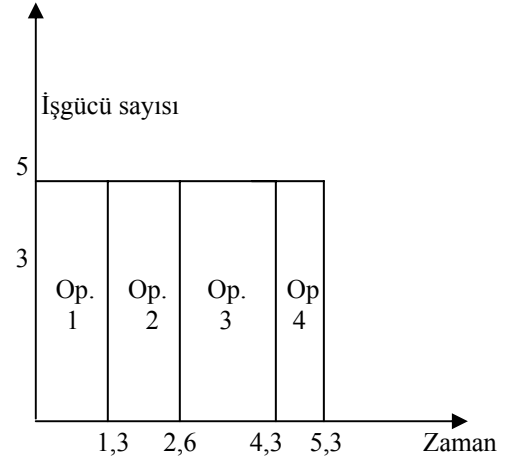
Şekil 4. X Atölyesinin iki boyutlu Gantt Şeması

X atölyesinde 5 kişinin çalıştığı varsayılırsa iki alternatif çözüm ortaya çıkmaktadır.(Şekil 5 ve Şekil 6) Birincisinde operasyon tanımında verilen kişi sayısına uyulmakta ve yukardakine benzer bir sonuç ortaya çıkmakta, fakat ikincisinde ise atölyenin sahip olduğu diğer işgüçleri de kullanılarak (tanımlanan dönüştürme katsayıları ve sınır değerler kullanılarak, örnekte dönüştürme doğrusal ve maximum kullanılacak işgücü sınırı 3 işgücü kabul edilmiştir) işin en kısa zamanda bitirilmesine yönelik optimizasyon yapılmaktadır. Örnekte verildiği gibi bu iki işin geçiş süresi 5,3 saate inmiştir.

Aynı sonuç, klasik algoritmada da alınabilmekte (işgücü bazında) fakat grup, ortak kombinasyonlarından doğan hantal yapısı etkinliğini azaltmakta ve sonuçları genelleştirecek yeni ara ekranlara ihtiyaç duymaktadır.



Şekil 5. X Atölyesinin 1. alternatif çözümü göre iki boyutlu Gantt Şeması



Şekil 6. X Atölyesinin 2. alternatif çözümü göre iki boyutlu Gantt Şeması

2.3. Fazla Mesai Kararları

İşgücü alternatifi baz alındığında, fazla mesai kararlarının MRP II tarafından verilmesi istendiği durumda, çizelgeleme algoritmasına ilave olarak tasarlanacak fazla mesai algoritmasının; istenen teslim tarihine göre hem ileri hem de geriye doğru çalışarak istenilen teslim tarihine ürünün bitmesi için yapılması gereken minimum fazla mesai miktarını hesaplaması gerekmektedir. Daha önce çizelgelenmiş işlerin değiştirilebildiği durumlarda bu algoritma, yapacağı yeniden düzenlemeyle fazla mesai miktarını minimize edebilir. Bu fazla mesai algoritması en basit şekilde açıklanırsa, teslim tarihine göre doluluklardan bağımsız şekilde belirlenen operasyonların başlangıç ve bitiş zamanlarının, boşsa normal mesaiye doluyorsa fazla mesaiye yerleştirilmesidir. Sadece geriye doğru hesaplama yapılırsa, ilk operasyonların bulunduğu çalışma yerlerinde yoğun olarak fazla mesai olacağı açıktır, bunu dengelemek ve minimize etmek için ileriye doğru hesaplama da yapılmalıdır. Bu algoritmanın ileriki çalışmalarda ele alınması planlanmaktadır.

Atölye alternatifi baz alındığında, yukarıda anlatılan atölye bazında iki boyutlu terminleme algoritması fazla mesai kararlarının verilebilmesine daha uygundur. Eklenecek algoritmayla, istenen teslim tarihine göre saptanan operasyonların başlangıç ve bitiş zamanlarının, işgücü sınırlarını aşmayacak ve fazla mesai miktarını minimize edecek şekilde çizelgeleme alanına (adam-saat alanı) eklenecek fazla mesai alanına yerleştirilmesi yapılacaktır.

2.4. Kapasite Planlama Sonuçlarının Takibi ve Güncellenmesinde Karşılaşılan Zorluklar

İşgücü alternatifi baz alındığında, operasyon çeşidinin çok olduğu durumlarda ortaya çıkacak olan yoğun gerçekleşme bilgisi girilme sorununun aşılması zor olmaktadır. Bu bilgilerin bilgisayara girilme maliyeti katlanılması zor seviyelerde ortaya çıkacaktır. Bu durumda atölye bazında sonuçları gösteren ara ekranda (Şekil 1) bu bilgilerin atölye bazında girilmesi ve güncellenmesidir. Fakat bu girilen veriler, sadece ek-bilgi özelliği taşıdığından dolayı, özellikle siparişin maliyeti görülmek istendiğinde tek tek işgücü bazlı operasyonlara dönüştürülmesi gerekecektir (Yılmaz, 2000).

Atölye alternatifi baz alındığında ise, gerçekleşme verileri diğer değişkenlerle beraber (çalışan kişi sayısı) girilebilecek ve maliyet yapısı da buna göre kurgulandığından dolayı yeni işlem gerektirmeyecektir. Bu durumda üretim takibi ve kontrolü, sapmaların anında iki boyutlu çizelgeye işlenmesi ve çizelgenin revize edilmesi mümkün olmaktadır. Kapasite planlamanın sapmalarının çok olduğu geçiş süreçlerinde dahi sipariş takibinin ve maliyet hesaplamalarının yapılması mümkün olabilecektir.

3. SONUÇ

Özellikle emek yoğunluklu bir üretim yapısına sahip olan işletmeler için MRP II uygulamalarında kapasite planlama aşamasında karşılaşılan problemlerin incelendiği ve çözüm önerileri verildiği bu çalışmada; gerek işgücü bazlı kapasite planlama kararı verildiğinde önerilen ara ekran ve prosedür olsun gerekse de atölye bazlı kapasite planlama kararı verildiğinde önerilen iki boyutlu algoritmanın MRP II yazılımı için büyük kolaylıklar sağlayabileceği gösterilmiştir. Tek boyutlu algoritmada da iki boyutlu algoritmada elde edilen sonuçlara ulaşmak mümkün olmakla beraber, esnekliğini arttıracak fakat ek bilgi dışında bilgi veremeyecek sadece takibi kolaylaştıracak ara ekranlar ve prosedürlere gerek duyulmaktadır. Bu durum gerek maliyet gerekse de gerçekleşme verileri alanlarında çözümsüzlüğe yol açmaktadır. İki boyutlu algoritmada ise planlamanın sahip olacağı esneklikle amaçlanan hedeflere ulaşmak kolay olacaktır.

Ayrıca emek yoğun işletmelerin organizasyon bozukluklarını gidermesi gerektiği açıkça ortaya çıkmaktadır. Çünkü algoritmaların sağladığı esneklik ve etkinlik, ancak ve ancak etkin işgücü organizasyonu ile sağlanabilmektedir. Bu sayede bu tür firmalar da gelişen rekabet koşullarının gerektirdiği etkin maliyet ve satın alma sistemi, etkin ve esnek kapasite planlama v.b. avantajlara MRP II sayesinde sahip olabilirler.

KAYNAKLAR

1. Acar N., Malzeme İhtiyaç Planlama Sistemi, **MPM Yayınları**, 1985.
2. Billington P.J., McClain J.O. and Thomas L.J., Mathematical Programming Approaches to Capacity-Constrained MRP Systems, **Management Science**, 29 (10), pp 1126-1141, 1983.
3. Higgins P., Le Roy P., Tierney L., Manufacturing Planning and Control, **Chapman & Hall**, 1999.
4. Kurt, M., Dizdar, E. N., Tehlike Karar Ağacı Algoritmasının Geliştirilmesiyle Üretim Kaynakları Kapasitesinin Belirlenmesi, **17. Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği Kongresi (ya/em'95)**, ODTÜ, Ankara, 10-11 Temmuz, 1995.
5. Özkan Y., Dondurmacı G.A., Oracle Power Objects 2.0, **Sistem Yayıncılık**, 1997.
6. Toklu, B. and Wilson, J.M., "A Heuristic for Multi-Level Lot-Sizing Problems with a Bottleneck", **International Journal of Production Research**, 30(4), pp787-798, 1992.
7. Toklu, B. ve Şahin, R., "Malzeme İhtiyaç Planlaması (MİP) ve Tam Zamanında Üretim (TZÜ) Sistemlerinin Karşılaştırılması", **Mühendislik Bilimleri Dergisi**, Niğde Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, 2(1), pp 89-94, 1998.
8. Uysal M., SQL Veri Tabanı Sorgulama Dili, **Beta Yayıncılık** (2. Baskı), 1999.
9. Wallace, T.F., MRP + The Adaptation, Enhancement and Application of MRP II, **Industrial Press Inc.**, Newyork, 1994.
10. Yılmaz, M.S., "Üretim Kaynakları Planlaması (MRP II) ve Bir Mrp II Programı Tasarımı", **Yüksek Lisans Tezi**, Gazi Endüstri Müh. Böl., Ankara, 2000.

1. EK

2.2. Başlığında bahsedilen kapasite planlaması ile ilgili işgücü baz alındığında uygulanabilecek prosedürün SQL dilinde yazılımı aşağıda verilmiştir;

```

create or replace package TerBol_pac as
procedure termin_bolum (muskod varchar2 ,sipkod varchar2 );
end TerBol_pac;
/
create or replace package body TerBol_pac as
cursor c_sipurn (muskod varchar2, sipkod varchar2 ) is
    select SURun_MusKod, SURun_SipKod, SURun_SiraNo, SURun_Urun_Kod ,
    SURun_Miktar, SURun_Bir from MUTLU.SIP_URN
    where SURun_MusKod = muskod AND SURun_SipKod = sipkod ;
cursor c_bol (bolkod varchar2 ) is
    select BOLUM_KOD from MUTLU.BOLUM ;
procedure termin_bolum (muskod varchar2 ,sipkod varchar2 ) is
urunkod      varchar2 (25);
urunbrm      varchar2 (5);
urunmik      number (20,2);
sipsira      number (6);
mintar       date;
maxtar       date;
germintar    date;
germaxtar    date;
Topzam       number (20,2);
bolkod       varchar2(15);
begin
open c_sipurn (muskod, sipkod);
loop
    urunkod      := sipurn_rec.SURun_Urun_Kod ;
    sipsira      := sipurn_rec.SURun_SiraNo  ;
    unbrm       := sipurn_rec.SURun_Bir    ;
    unrmik      := sipurn_rec.SURun_Miktar  ;
    open c_bol (bolkod);
loop
    bolkod      := bol_rec.BOLUM_KOD;
    select min(termin_bas_tar) into mintar from mutlu.termin
    where termin_muskod = muskod and termin_sipkod = sipkod and termin_sipsira = sipsira
    and termin_bolkod like bolkod ;
    if mintar is null then
        mintar := '01-JAN-99' ;
    end if;
    select max(termin_bit_tar) into maxtar from mutlu.termin
    where termin_muskod = muskod and termin_sipkod = sipkod and termin_sipsira = sipsira
    and termin_bolkod like bolkod ;
    if maxtar is null then
        maxtar := '01-JAN-99' ;
    end if;
    select min(termin_ger_bas_tar) into germintar from mutlu.termin
    where termin_muskod = muskod and termin_sipkod = sipkod and termin_sipsira = sipsira
    and termin_bolkod like bolkod ;
    if germintar is null then
        germintar := '01-JAN-99' ;
    end if;
    select max(termin_ger_bit_tar) into germaxtar from mutlu.termin
    where termin_muskod = muskod and termin_sipkod = sipkod and termin_sipsira = sipsira
    and termin_bolkod like bolkod ;
    if germaxtar is null then

```

```
    germaxtar := '01-JAN-99' ;
end if;
select sum(termin_topzam) into Topzam from mutlu.termin
where termin_muskod = muskod and termin_sipkod = sipkod and termin_sipsira = sipsira
and termin_bolkod like bolkod ;
if Topzam is null then
    Topzam := 0 ;
end if;
insert into MUTLU.TERMIN_BOL (TERBOL_URUNKOD, TERBOL_MUSKOD,
TERBOL_SIPKOD, TERBOL_SIPSIRA, TERBOL_MIK, TERBOL_BRM, TERBOL_MINTAR,
TERBOL_MAXTAR, TERBOL_TOPZAM, TERBOL_BOLKOD, TERBOL_GER_MINTAR,
TERBOL_GER_MAXTAR )
values (urunkod, muskod, sipkod, sipsira, urunmik, urunbrm,
mintar, maxtar, Topzam, bolkod, germintar, germaxtar );
end loop;
close c_bol;
end loop;
close c_sipurn;
end termin_bolum;
end TerBol_pac;
/
```