



YIL: 9

SAYI: 106

EKİM 2006

ISSN 1306-0767

MEVZUAT DERGİSİ


[Yrd.Doç.Dr. Celal Hakan KAĞNICIOĞLU](#)
[Arş. Gör. Özlem HASGÜL](#)


ANA ÜRETİM PLANLAMASINDA KARAR DESTEK SİSTEMLERİNİN ULLANILMASI VE STOKSUZ ÜRETİM YAPIL İŞLETMEDE UYGULAMA

ÖZET

Ana Üretim Planlaması, işgücü seviyesi ve dolayısıyla işe alım ve işten çıkarma miktarının, stok seviyesinin, normal fazla mesai üretim miktarının ve taşeron gereksiniminin dengelenmesiyle orta dönem planlama kararlarının alınmasını amaçlı kararların alınmasında Ana Üretim Planlama bileşenlerinin bir bütün olarak ele alınmasını sağlamak için Karar Destek Sistem bir araç olabilmektedir. Karar Destek Sistemleri özellikle orta düzey ve üst düzey yöneticilerin kullanımına yönelik, yarı yapı olmayan kararların alınmasında etkililiği sağlayarak yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada Ana Üretim Planlaması p çözmek için karar alma sürecinde etkileşimli bilgi desteği sunması amacıyla bir Karar Destek Sistemi geliştirilmiştir. Çalışman Ana Üretim Planının geliştirilmesinde kullanıcı ile etkileşimi sağlayacak iyi bir arayüze ve en iyileme yeteneğine sahip pratil bir araç sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Ana Üretim Planlaması, Karar Destek Sistemleri

Giriş

İşletmelerin değişen pazar ve ekonomi koşullarındaki rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için hızlı ve etkin bir şe alınması bir gerekliliktir. Doğru ve etkin kararların alınabilmesi için ihtiyaç duyulduğu anda bilginin üretilmesi gerekmektedir. B de ihtiyaca yanıt verebilecek bilgi sistemlerinin tasarlanması ve geliştirilmesiyle giderilebilir. Karar Destek Sistemleri de özellik ve yapısal olmayan problemlere ilişkin kararların alınmasında modeller kullanarak yardımcı olacak bilgilerin üst yönetime sun sağlayan sistemlerdir.

Üretim planlaması gelecekteki üretim faaliyetlerinin ve miktarlarının düzeylerini belirleme amacıyla yapılan bir karar e ve farklı düzey yöneticilerin alacağı kararlarda önemli bir yer tutmaktadır. Üretim planlama sistemlerinde belirsizliği mümkün c etme ve etkin planlama yapma amacıyla Ana Üretim Planlaması geliştirilmektedir. Ana Üretim Planlaması kararları orta döner planlaması kararlarındandır ve yarı yapılandırılmış problemlerendir.

Ana Üretim Planlaması, orta dönemde kapasite planlamasında işgücü seviyesinin, işe alım ve işten çıkarma oranları seviyesinin, taşeron ve fazla mesai üretim miktarlarının, geri çevrilecek sipariş miktarının bütünleşik bir biçimde değerlendiril dengelenmesini amaçlamaktadır. Yönetici, karar alırken bu bileşenlerin pek çoğunu birlikte değerlendirmek durumundadır. Bu alınmasında da problemin mümkün olduğunca yapılandırılmış hale getirilmesi ve hızlı ve etkin bir şekilde karar alınabilmesi iç Destek Sistemleri kullanılabilir.

Ana Üretim Planlaması yapılırken ürün stoğunun tutulmasının mümkün olmadığı durumlarda orta dönem planlama ç yapılabilmesi için farklı maliyet ve talep tahmin değerleriyle seçeneklerin karşılaştırılması özellikle önem kazanmaktadır, çünk alacakları kararlarında ürün stoğunu dikkate alamadıklarından geleceğe yönelik daha büyük bir problemle karşı karşıyadırlar.

Çalışmada bu tür bir problemle karşılaşılması durumunda, yöneticiye probleme ilişkin sonuçları kabul ettirmek değil, geliştirebileceği bir ortam oluşturmak amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Ana üretim planlaması; işgücü seviyesinin, işe alım ve işten çıkarma oranlarının, stok seviyesinin, taşeron firma ile sız hizmet ve fazla mesai üretim miktarlarının, geri çevrilecek sipariş miktarının bütünleşik bir biçimde değerlendirilmesini ve deni amaçlamaktadır. Yönetici karar alırken bu bileşenlerin pek çoğunun birlikte değerlendirilmek durumundadır.

Bu çalışmada mamul stoğunun tutulmasının mümkün olmadığı bir durum söz konusudur. Bu nedenle planlama çalışı yapılabilmesi için farklı maliyet ve talep tahmin değerleriyle seçeneklerin karşılaştırılması karar alma aşaması için yol gösteric çalışmada yöneticinin en uygun çözüme ulaşabilmesi için gerekli modellerin kurulması ve alternatifleri karşılaştırma gereksini karşılayacak, gerektiğinde kullanıcıyı yönlendirecek bir Karar Destek Sistemi geliştirilmesi amaçlanmıştır.

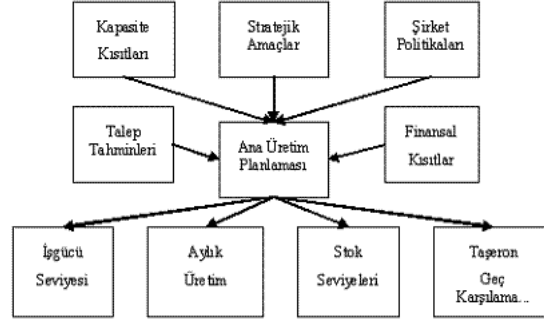
ANA ÜRETİM PLANLAMASININ ÖNEMİ

Ana Üretim Planlaması (Aggregate Production Planning) problemi, verilen üretim kaynakları ve kısıtlarının planlama bir periyod için stok, işgücü, ve en iyi üretim seviyelerinin kararlaştırılmasına yöneliktir.^[1]

Ana planlama genelde 3- 18 ay sonraki zaman için üretimin nicelik ve zaman açılarından planlanması ile ilgilidir. Üre yöneticileri; üretim hızları, işgücü düzeyleri, fazla mesai ve öteki kontrol edilebilir değişkenleri ayarlayarak tahmin edilen talep biçimde nasıl karşılayacaklarını saptamaya çalışırlar. Genellikle sürecin amacı, planlama dönemi boyunca maliyet giderlerini küçüklemeektir. Kuşkusuz sürecin diğer amaçları olarak da, işgücündeki dalgalanmaları en küçükleme yada belli üretim seviy korunması, sağlanması verilebilir.

Planlayıcı verilen talep tahmini, temin kapasitesi, genel stok düzeyleri, işgücü büyüklüğü ve ilgili girdiler ile 3-18 ayda hızını seçmek zorundadır. Kuşkusuz süre uzun olmadığı için ek birim, makine yada kapital malları ile ek kapasite sağlanamay tüketici taleplerinin başka yollardan karşılanması amacıyla planlar geliştirilir.^[2] Ana Üretim Planlaması (AÜP) problemi, verile kaynakları ve kısıtlarının planlama ufkundaki her bir dönem için stok, işgücü, ve en iyi üretim seviyelerinin kararlaştırılmasına

Ana üretim planlama problemlerinin çözümünü her dönem için üretim kapasitesini ve toplam üretim seviyesini belirler. E aynı zamanda "kaynak dengelemesi" problemleri denmesinin nedeni, bu problemlerde dalgalanan talep dengesini en ekonon karşılamak üzere, üretim kaynaklarının (kısa dönemde değiştirilebilen tek kaynak işgücü düzeyi olduğu için genellikle işgücü dengelenir) ve üretim hızının bir dönemden diğerine değiştirilmesidir. ^[4]Ana üretim planlamasının girdi ve çıktıları Şekil 1'de



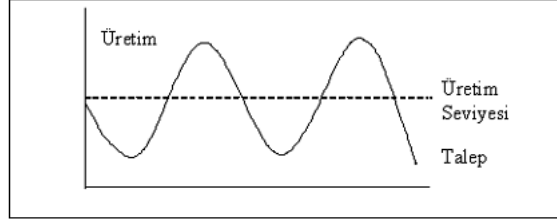
Şekil 1. Ana üretim planlamasının girdi ve çıktıları

Russell, Roberta S., Taylor.2000

Ana üretim planlama stratejileri üretim seviyesinin değişme durumuna göre üçe ayrılmaktadır:

1. Sabit üretim hızı stratejisi

Düzyer programlama yada düzyer planlama (Level production) stratejisi olarak da adlandırılmaktadır. Japonlar tarafınc "ömür boyu iş" isteğinden doğmuştur. Sabit üretim hızı stratejisi olarak da adlandırılmaktadır. Felsefeleri; istikrarlı (düzenli) iş/kalite, az işgücü devri, az işten kaytarma ve çalışanların firma amaçlarına daha çok katılımına yol açmaktadır. Sabit üretim hızı aydan aya günlük kapasitelerin tekdüze (aynı düzeyde) olduğu ana planları kapsar. Genellikle ortalama talebi karşılayabilecek bir üretim seviyesini temel alır. Düşük talebin söz konusu olduğu dönemlerde talepteki değişikliği sonradan karşılamak üzere yapılır.^[5] Evans'a göre, talep ile üretim arasındaki farklar stok bulundurma veya bulundurmama maliyetlerinin artmasına yol açar. Bu stratejinin avantajı kolay planlama ve çok düşük hazırlık maliyetidir.^[6] Şekil 2'de üretim seviyesini belirleme stratejisi gösterilmiştir.

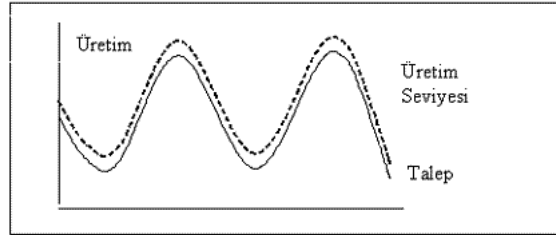


Şekil 2. Düzyer programlama

Russell, ve Taylor, 2000.

2. Talebi izleme stratejisi

Talebi izleme stratejisi (Chase demand), talepteki değişiklikleri işe alma ve işten çıkarma ile karşılamayı içerir. Yüksek talep olduğu dönemlerde üretim artırılır ve çalışan sayısı artırılır. Bu stratejinin işe alma ve işten çıkarma maliyetleri bulunmaktadır. Talebi izleme stratejisi görülmektedir.



Şekil 3. Talebi izleme

Russell, ve Taylor, 2000.

3. Karma Modeller

Karma Modeller (Mixed Strategy), fazla mesai, taşeron, işe alma/çıkarma, stok ve sonradan karşılama öğelerini birleştirir.

Bu seçeneklerden herhangi birinin uygulamaya konması, ancak birtakım maliyet öğelerinin incelenmesi ve bu maliyet öğeleriyle karşılaştırılması sonunda mümkün olacaktır.

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Modern bilgi teknolojileri ve bilgi sistemleri, işletmelere, artan bilgi akışının yönetiminde ve kalitenin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Bilgisayar teknolojisindeki ve bilginin işlenmesinde kullanılan bilgisayar tabanlı tekniklerdeki ilerlemeler Karar Destek Sistemlerinin (KDS) gelişimini sağlamıştır.^[8] Karar Destek Sistemlerinden 1960'lı yılların sonu ve 1970'li yılların başlarında söz edilmeye başlandığı görülmektedir. Sistemin kavramsal olarak tanımlanmasında bilgisayar bilimleri, yönetim bilimleri, yöneylem araştırmaları ve diğer disiplinlere mensup araştırmacıların katkıları olmuştur.

Karar Destek Sistemleri genel olarak yöneticilere yarı yapısal yada yapısal olmayan niteliğe sahip sorunların çözümünde yardımcı olan, yöneticinin yerine geçmekten çok onun belli bir yargıya kolaylıkla ve etkili olarak varmasını destekleyen yöneticinin karar almada verimliliğini arttırmaktan çok etkililiğini arttırmak amacıyla geliştirilen sistemler olarak tanımlanabilir.^[9]

Karar Destek Sisteminin tanımını ilk defa Scott Morton yapmıştır. Ona göre KDS, yarı yapısal ve yapısal olmayan so çözümünde karar alıcıya veri ve modeller kullanmak suretiyle yardımcı olan etkileşimli bilgisayar sistemleridir. [10]

Keen ve Morton'a göre karar destek sistemlerinin amaçları şunlardır:

- Yöneticilere yarı yapısal ve problemlerde yardımcı olma sürecinde yardım
- Yöneticilerin yargılarının yerine geçmekten çok onu destekleme,

- Yöneticilerin karar almalarında verimliliği (efficiency) arttırmadan çok etkililiği (effectiveness) geliştirme. [1]

Moore ve Chang ise Karar Destek Sistemlerinin ilk tanımlarında yer alan "yapılandırılmamışlık" özelliğinin genelde ar olmadığını savunarak, bir problemin yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmasının ancak karar vericiler tarafından tanımlan belirtmişlerdir.

Karar Destek Sisteminin kökeni yeterince açıktır:

1. **Karar:** Basit bilgi erişim, işlem ve raporlamanın aksine, birincil olarak problem ortamlarında karar üzerinde odaklanmayı vurgulamaktadır.
2. **Destek:** Bilgisayarın rolünün, karar vericiyle yer değiştirmesinin aksine, yardım etmesi biçiminde açıklar. Böylece yeterli yapıdaki karar durumlarında bilgisayar desteği sağlanır, fakat yönetsel yargı hala temel ele
3. **Sistem:** İnsan makine ve karar ortamının geniş çerçevesinin ima ettiği, kapsayıcı yaklaşımın tüm aydınlatır.

Moore ve Chang Karar Destek Sistemlerini:

1. Geliştirilebilir (geliştirme olanaklarını içsel olarak barındıran)
2. Özel amaçlı (ad hoc) veri analizi ve karar modelleme yeteneğine sahip
3. Geleceği planlamaya yönelik
4. Düzensiz planlanmamış zaman aralıklarında kullanılan sistemler olarak tanımlamışlardır. [12]

Karar Destek Sistemi, verileri, modelleri, bir yazılım arabirimini ve kullanıcıları, etkili karar verme sisteminde birleştirir modern analitik tekniklerle karar vericiye hareketlerinde tavsiyelerde bulunan sistemlerdir. Karar Destek Sistemleri karar verer yeterliliğini geliştirmekten çok, etkinliğini geliştirmeyi hedefler. Bu sistemlerin amaçları yönetsel hükümleri yerleştirmek dı hükümleri desteklemektir. Karar Destek Sistemleri, karar vericilerin kendi özel koşul ve tercihlerini anlamalarında oldukça değ yardımcıdır. [13]

GELİŞTİRİLEN SİSTEMİN TASARIM ve UYGULAMA AŞAMALARI

Tasarımda Kullanılan Yazılımın Özellikleri

Microsoft Excel model oluşturma, model çözüme (çözücü/solver), analitik modelleme (Eğer- Ne ve Hedef Arama anali veritabanı yönetimi, diyalog yönetimi (menüler, ikonlar) ve programlama (Visual Basic Applications) olanakları ile güçlü KDS yaratıcılarındandır.

Elektronik hesap tablosu paketi sütun ve satırlarda veri ve ilişkilerin girilmesiyle modelin oluşturulmasına izin vermek analizleri ile veri ve formüllerdeki değişiklikler hesap tablosunda ve grafiklerde görsel olarak değerlendirilebilmektedir. Senaryo değişkenlere farklı değerlerin atanabilmesi ve karar alternatiflerinin karşılaştırılması mümkündür. MS Excel ayrıca programın geliştirilmesinde yoğun olarak kullanılan programlama özelliğine sahiptir, kurulan modelin kullanıcı ile karşılaştığı arayüzlerin zengin seçenekler sunmaktadır ve tasarlanan program ek bir yatırıma gerek duyulmadan işletmelerde kullanılabilir. Bu r Karar Destek Sisteminin geliştirilmesinde Microsoft Excel ortamının kullanılması uygun görülmüştür. Program bu çalışmadaki çözümü için tasarlanmıştır. Program problemin yapısına bağlı genişletilebilir özelliklerine sahiptir. Bu sayede daha esnek olı hedeflenmiştir.

Kullanıcıya yardımcı olacak arayüzler mümkün olduğunca sade oluşturulmaya çalışılmış ve sistemin kullanıcıyı yönl yardımcılarla daha kolay kullanılması hedeflenmiştir. Kullanıcının sistemin gerektirdiği modellerin altyapısına ilişkin bilgisinin olr gerekmemektedir. Kullanıcının çözüme yönelik bilgilere sahip olduğu varsayılmış ve butonlarla daha etkin çözümlere erişebilir amaçlanmıştır. Gerekli görülen yerlerde de kullanıcının notlar ile yönlendirilmesi sağlanmıştır.

Modelin Varsayımları

Araştırmada; kullanıcının çözüme yönelik bilgilere sahip olduğu, talep tahmininin kullanıcı tarafından yapıldığı ve parlar değerlerinin belirlenmesi çalışmalarını kullanıcının yaptığı varsayılmıştır.

Model Girdileri

Oluşturulan Karar Destek Sisteminde karar vericinin en çok etkileşimde bulunduğu arayüz probleme ait parametre de girildiği Model Girdileri arayüzüdür.

Bu arayüz sayesinde karar verici, hazırlanan sistem için gerekli parametre değerlerini veri olarak girebilmektedir. Kar parametre değerlerini sisteme girdikten sonra uygulanabilir bir çözümü modeller sayesinde üretebilmektedir. Kullanıcı, kullanı modellere geçiş yapmak için ilgili butonu tıklamalıdır. Model Girdileri arayüzünde Sabit İşgücü modülü için "Sabit İşgücü" butu İşgücü Modülü için "Değişken İşgücü", En iyileme Modeli için "Doğrusal Programlama" butonu kullanılmaktadır.

Model Girdileri arayüzüne ilişkin şekil aşağıda verilmiştir.

| Ana Üretim Planlaması Girdileri | | | Giriş | |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|--|--------------|
| Ayılar | Talep Tahmini (m.ö.) | Çalıştırılan Çıktı | | |
| Ocak | 3.000 | 21 | | |
| Şubat | 3.000 | 18 | | |
| Mart | 10.000 | 24 | | |
| Nisan | 14.000 | 21 | | |
| Mayıs | 15.000 | 22 | | |
| Haziran | 16.000 | 22 | | |
| Temmuz | 20.000 | 23 | | |
| Ağustos | 18.000 | 21 | | |
| Eylül | 18.000 | 23 | | |
| Ekim | 18.000 | 21 | | |
| Kasım | 12.000 | 20 | | |
| Aralık | 6.000 | 21 | | |
| | 150.000 | | | |
| Sabit İşgücü | | | Maliyet unsuru | |
| Değişken İşgücü | | | Maliyet | |
| Doğrusal Programlama | | | Alternatiflerin Karşılaştırılması | |
| | | | İşe alma maliyeti | 100000000 |
| | | | İşten çıkarma maliyeti | 1100000000 |
| | | | Personel maaş ve giderleri(8ay) TL/ay | 550000000 |
| | | | Personel maaş ve giderleri(6-12ay) TL/ay | 800000000 |
| | | | Fazla mesai maliyeti (6-ay) TL/ay | 400000000 |
| | | | Fazla mesai maliyeti (6-12ay) TL/ay | 600000000 |
| | | | Tajeron maliyeti (TL / m2) | 50000000 |
| | | | İşletme Bilgileri | Değer |
| | | | Normal mesai çalıştırılan saat | 8 |
| | | | Fazla mesai çalıştırılan saat | 5 |
| | | | Birim için gerekli işgücük saatı | 0,60 |
| | | | İşçi sayısı | 40.000 |

Şekil 4. Model girdileri

ARAŞTIRMA MODELİNİN TANITIMI

Değişken İşgücü Modeli

Değişken işgücü modelinin kurulmasında tablolama yöntemi kullanılmıştır. Bu modelde talebe göre işgücü düzeyinin (çıkarma) değiştirilmesiyle maliyetler hesaplanmaktadır. Şekil 5'te istenirse belli bir aydaki işçi sayısının değişiminin etkisi izler durumda izlenen aylardaki işgücü düzeyleri dinamik olarak değişecektir.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | | |
|----|---|------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1 | Model girdileri | | | | | | | | | | | |
| 2 | Değişken İşgücü Modeli | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Aylar (t) | Talep (m3) | Başlangıç İşçisi | Fazla Üretim Saati | İşgücü Seviyesi | Alınan İşçi Sayısı | Çıkarılan İşçi Sayısı | İşe Alma Maliyeti (TL) | İşten Çıkarma Maliyeti (TL) | Alma/Çıkarma Maliyeti | Üretim Maliyeti | |
| 5 | 1 | 3000 | 169 | 1.800 | 11 | 0 | 29 | 0 | 31.900.000,00 | 31.900.000,00 | 6.050.000,00 | |
| 6 | 2 | 3000 | 144 | 1.800 | 13 | 2 | 0 | 200.000,00 | 0 | 200.000,00 | 7.150.000,00 | |
| 7 | 3 | 10000 | 192 | 6.000 | 31 | 18 | 0 | 1.800.000,00 | 0 | 1.800.000,00 | 17.050.000,00 | |
| 8 | 4 | 14000 | 169 | 8.400 | 30 | 19 | 0 | 1.900.000,00 | 0 | 1.900.000,00 | 27.500.000,00 | |
| 9 | 5 | 15000 | 178 | 9.000 | 51 | 1 | 0 | 100.000,00 | 0 | 100.000,00 | 28.050.000,00 | |
| 10 | 6 | 16000 | 178 | 9.600 | 55 | 4 | 0 | 400.000,00 | 0 | 400.000,00 | 30.250.000,00 | |
| 11 | 7 | 20000 | 194 | 12.000 | 65 | 10 | 0 | 1.000.000,00 | 0 | 1.000.000,00 | 39.000.000,00 | |
| 12 | 8 | 19000 | 169 | 10.800 | 64 | 0 | 1 | 0 | 1.100.000,00 | 1.100.000,00 | 38.400.000,00 | |
| 13 | 9 | 19000 | 194 | 10.800 | 59 | 0 | 5 | 0 | 5.500.000,00 | 5.500.000,00 | 35.400.000,00 | |
| 14 | 10 | 16000 | 169 | 9.600 | 57 | 0 | 2 | 0 | 2.200.000,00 | 2.200.000,00 | 34.200.000,00 | |
| 15 | 11 | 12000 | 160 | 7.200 | 45 | 0 | 12 | 0 | 13.200.000,00 | 13.200.000,00 | 27.000.000,00 | |
| 16 | 12 | 3000 | 169 | 3.000 | 18 | 0 | 27 | 0 | 29.700.000,00 | 29.700.000,00 | 10.800.000,00 | |
| 17 | Toplam | 150000 | | | | | 54 | 78 | 5.400.000,00 | 83.600.000,00 | 89.000.000,00 | 300.850.000,00 |
| 18 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Normal Mesai Çalışılan Saat | | | 8 | | | | | | | | |
| 21 | Birim için Gerekli İşçilik Saati | | | 1 | | | | | | | | |
| 22 | Başlangıç İşgücü Düzeyi | | | 40 | | | | | | | | |
| 23 | İşe Alma Maliyeti (TL/Kişi) | | | 100.000,00 | | | | | | | | |
| 24 | İşten Çıkarma Maliyeti (TL/Kişi) | | | 1.100.000,00 | | | | | | | | |
| 25 | Personel maaş ve giderleri (8y) Tutarı | | | 530.000,00 | | | | | | | | |
| 26 | Personel maaş ve giderleri (6-12y) Tutarı | | | 600.000,00 | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | |

Şekil 5. Değişken işgücü model

Değişken işgücü modeli formülasyonu

Değişken işgücü modelinde ocak ayı için kullanılan formülasyon örnek olması açısından aşağıda verilmiştir:

$Aylık\ talep = (Çalışılan\ Gün/Ay) * Normal\ mesai\ çalışılan\ saat$

$Gerekli\ üretim\ saati = Aylık\ talep * Birim\ için\ gerekli\ işçilik\ saati$

$İşgücü\ seviyesi = Gerekli\ üretim\ saati / (Elverişli\ saat/ay)$

$Alınan\ işçi\ sayısı = (İşgücü\ seviyesi - Başlangıç\ işgücü\ düzeyi) ve\ 0\ arasından\ en\ yüksek\ de$

$Çıkarılan\ işçi\ sayısı = (Başlangıç\ işgücü\ düzeyi - İşgücü\ seviyesi) yada\ 0\ arasından\ en$

$İşe\ alma\ maliyeti = Alınan\ işçi\ sayısı * Bir\ çalışana\ işe\ alma\ maliyeti$

$İşten\ çıkarma\ maliyeti = Çıkarılan\ işçi\ sayısı * Bir\ çalışanın\ işten\ çıkarılmasının\ maliyeti$

$Alma/çıkarma\ maliyeti = İşe\ alma\ maliyeti + İşten\ çıkarma\ maliyeti$

$Üretim\ maliyeti = İşgücü\ seviyesi * personel\ maaş\ ve\ giderleri$

$Toplam\ maliyet = Üretim\ maliyeti + İşe\ alma\ çıkarma\ maliyeti$

Modelde benzer şekilde diğer aylara ilişkin maliyet değerleri hesaplanmış ve yıl sonu toplam maliyet değerine ulaşılmıştır.

Değişken işgücü modeli bileşenleri

- Eğer-Olursa (What-If) Analizleri: Karar destek sistemlerinin en büyük avantajlarından biri de Eğer Analizleridir. Kullanıcıya farklı karar alternatiflerini ve senaryoları test etmesi için Eğer-Ne Analizleri bir imkan sağlar. Modelde parametre değişikliklerinin etkisinin görülebilmesi için kullanılmaktadır.

- Grafikler: İşgücü düzeylerine ait grafikler ilgili buton yardımıyla görülebilir. Bu görünüm kullanıcıya örnek oluşturmaktadır. Grafik ile verilerin özetini hızlı bir şekilde görmek, eğilimleri farketmek, farklı değişkenleri karşılaştırmak ve izlenimler edinmek mümkün olacaktır. Değişken işgücü modelinde gerekli işçi sayısına ve maliyetlere ilişkin grafik görünümü mevcuttur.

Örnek grafik görünümü Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. İşçi sayısının değişimine ilişkin grafik

Sabit İşgücü Modeli

Taşeron ve fazla mesai seçeneklerinin denendiği tablolama yöntemi sabit işgücü modülünde kullanılabilir. Sabit işgücü yönetici belli bir işçi sayısını veri olarak girmekte ve fazla mesai, taşeron yaptırım olanaklarının da değerlendirildiği model yar maliyet değerini öğrenebilmektedir.

Şekil 7'te Sabit İşgücü Modeline ilişkin bir görünüme yer verilmiştir.

| A | | B | | C | | D | | E | | F | | G | | H | | I | |
|----|---|------------|--------------|----------------|-------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------------|----------------|---|--|
| 1 | Model girdileri | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Sabit İşgücü Modeli | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Üretim Miktarları (m3) | | | | | | | | Maliyetler (TL) | | | | | | | | |
| 4 | Aylar | Talep (m3) | Normal mesai | Fazla kapasite | Fazla Mesai | Taşeron | Taşeron | Taşeron | Taşeron | Taşeron | Taşeron | Taşeron | Taşeron | İşçilik Maliyetleri | Toplam Maliyet | | |
| 5 | 1 | 3.000 | 3.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.000.000.000 | 22.000.000.000 | | | |
| 6 | 2 | 3.000 | 3.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.000.000.000 | 22.000.000.000 | | | |
| 7 | 3 | 10.000 | 10.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.000.000.000 | 22.000.000.000 | | | |
| 8 | 4 | 14.000 | 11.200 | 7.000 | 2.800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47.200.000.000 | 47.200.000.000 | | | |
| 9 | 5 | 15.000 | 11.733 | 7.333 | 3.267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51.400.000.000 | 51.400.000.000 | | | |
| 10 | 6 | 16.000 | 11.733 | 7.333 | 4.267 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 60.400.000.000 | 60.400.000.000 | | | |
| 11 | 7 | 20.000 | 12.267 | 7.667 | 7.667 | 67 | 333.333.333 | 333.333.333 | 333.333.333 | 333.333.333 | 333.333.333 | 333.333.333 | 91.000.000.000 | 91.333.333.333 | | | |
| 13 | 9 | 18.000 | 12.267 | 7.667 | 5.733 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73.600.000.000 | 73.600.000.000 | | | |
| 14 | 10 | 16.000 | 11.200 | 7.000 | 4.800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65.200.000.000 | 65.200.000.000 | | | |
| 15 | 11 | 12.000 | 10.667 | 6.667 | 1.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 34.000.000.000 | 34.000.000.000 | | | |
| 16 | 12 | 5.000 | 5.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.000.000.000 | 22.000.000.000 | | | |
| 17 | | | 113.267 | | | 36.667 | 67 | 333333333 | 333333333 | 333333333 | 333333333 | 333333333 | 59400000000 | 594.333.333 | | | |
| 18 | Çalışan İşçi Sayısını Giriniz | | 40 | Hedef Arama | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Normal Mesai Çalışılan Saat | | | | 8 | Üretim Miktarları (Grafik) | | | | | | | | | | | |
| 21 | Birim için gerekli işçilik Saati | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Fazla mesai çalışılan saat | | | | 5 | Maliyetler (Grafik) | | | | | | | | | | | |
| 23 | Taşeron firma yaptırım maliyeti (TL / M3) | | | | 5.000.000 | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Personel maaş ve giderleri (6ay) TL/ay | | | | 550.000.000 | Alternatiflerin Karşılaştırılması | | | | | | | | | | | |
| 25 | Personel maaş ve giderleri (6-12ay) TL/ay | | | | 600.000.000 | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Fazla mesai maliyeti (6 ay) TL/ay | | | | 400.000.000 | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Fazla mesai maliyeti (6-12 ay) TL/ay | | | | 500.000.000 | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Fazla mesai maliyeti (saat) | | | | 15.000.000 | | | | | | | | | | | | |

Şekil 7. Sabit işgücü modeli

Sabit işgücü modeli formülasyonu

Sabit işgücü modelinde ocak ayı için kullanılan formülasyon örnek olması açısından aşağıda verilmiştir:

$$\text{Normal mesai üretim miktarı} = \text{Aylık talep} + ((\text{Çalışılan gün/ay}) * \text{Normal mesai çalışılan işçi sayısı} / \text{Birim için gerekli işçilik saati}) \text{ değerlerinden en küçük olanı,}$$

Eğer normal mesai fazla talebi karşılamıyorsa;

$$\text{Fazla Kapasite} = (\text{Çalışılan gün/ay}) * \text{Fazla mesai çalışılan saat} * (\text{Çalışan işçi sayısı} / \text{Birim için gerekli işçilik saati})$$

Aksi halde Fazla Kapasite = 0,

Eğer $((\text{Normal mesai üretim miktarı} + \text{Fazla kapasite}) < \text{Aylık talep})$ ise;

$$\text{Fazla mesai üretim miktarı} = \text{Fazla kapasite}$$

Aksi halde; Fazla mesai üretim miktarı = (Aylık talep – Normal mesai üretim miktarı),

Eğer $(\text{Normal mesai üretim miktarı} + \text{Fazla mesai üretim miktarı}) < \text{Aylık talep}$ ise;

$$\text{Taşeron firma üretim miktarı} = \text{Talep} - \text{Normal mesai üretim miktarı} - \text{Fazla mesai üretim miktarı,}$$

Aksi halde Taşeron firma üretim miktarı = 0;

$$\text{Taşeron firma maliyeti} = \text{Taşeron firma üretim miktarı} * \text{Taşeron firma yaptırım maliyeti} + \text{İşçilik maliyeti} = \text{Çalışan işçi sayısı} * \text{Birim için gerekli işçilik saati} * \text{Fazla mesai maliyeti,}$$

Toplam maliyet = Taşeron firma maliyeti + İşçilik maliyeti,

Modelde benzer şekilde diğer aylara ilişkin maliyet değerleri hesaplanmış ve yıl sonu toplam maliyet değerine ulaşılmıştır.

Sabit işgücü modeli bileşenleri

- Eğer-Olursa (What-If) Analizleri: Eğer-Olursa analizleri sabit işgücü kullanımı modelinde büyük ölçüde kullanılmaktadır. Burada ard arda denemeler yapılarak işçi sayısının ve diğer parametrelerin maliyet üzerindeki etkisi incelenmesi mümkündür.
- Hedef Arama (Goal Seeking) Analizleri: Hedef Arama Analizinde bir değişken için hedef değer belirlenir. Daha sonra bu hedef değere ulaşmak için diğer değişkenler değiştirilmeye başlanır. Modelde kullanıcıya Hedef Arama A kutusu gösterilmektedir ve toplam maliyetin istenen belli bir değerde olması için kaç çalışan gerektiğinin hesaplanması önerilmektedir.
- Grafikler: Modül için de grafik görünümüleri mevcuttur. Bu grafiklere erişmek için kullanıcı üretim miktarları butonlarına tıklamaktadır. Üretim miktarları grafiği ile normal mesai üretim miktarı, fazla mesai üretim miktarı, taşeron firmaya yaptırım miktarı arasındaki fark daha net görülebilmektedir. Maliyetler grafiği ile aylara göre maliyetlerin karşılaştırılması görülebilmektedir.

En İyileme Modeli

Karar Desteği Sisteminde amacı minimize etmek için en iyileme modeli kurulmuş olup bu şekilde belirli bir hedefe ulaşmak için matematiksel olarak kurulması ve doğrusal programlama yaklaşımı ile çözülmesi sağlanmıştır. Probleme ilişkin uygun kurulumla ilgili sınırlara uyan hedefi (maliyeti) en küçükleyen yanıtı bulmak mümkün olmuştur.

Modelin en büyük avantajı hem değişken işgücü ve hem de değişik üretim alternatiflerinin birlikte değerlendirilmesine olanak sağlamasıdır.

Bu model en iyi sonucu veren kararı belirlese de bunun alınmasını kullanıcıya bırakmaktadır çünkü kullanıcının karar almasında farklı alternatifleri de göz önüne alması istenmektedir.

En iyileme modeli formülasyonu

En iyileme modelinde ocak ayı için kullanılan formülasyon örnek olması açısından aşağıda verilmiştir:

*Birim üretme maliyeti = Birim için gerekli işçilik saati * (Personel maaş ve giderleri/ (Normal mesai çalışılan saat * Çalışılan Gün/Ay)),*

*Fazla mesai fark maliyeti = Fazla mesai üretim * Birim için gerekli işçilik saati * Fazla mesai maliyeti,*

*Üretim miktarı = Bir günde bir çalışanın ürettiği birim sayısı * (Çalışılan Gün/Ay) * İşgücü seviyesi + Fazla mesai üretim miktarı – Boş kalma,*

İşgücü seviyesi = Başlangıç işgücü düzeyi + Alınan işçi sayısı – Çıkarılan işçi sayısı,

*Maliyet = İşe alma maliyeti * Alınan işçi sayısı + İşten çıkarma maliyeti * Çıkarılan işçi sayısı + Birim üretme maliyeti * Üretim miktarı + Fazla mesai fark maliyeti * Fazla mesai miktarı + Taşeron firmaya yaptırım maliyeti * Taşeron yaptırım miktarı,*

Modelde benzer şekilde diğer aylara ilişkin maliyet değerleri hesaplanmış ve yıl sonu toplam maliyet değerine ulaşılmıştır.

Doğrusal programlama modeli

Parametreler:

C_H = İşe alma maliyeti

C_F = İşten çıkarma maliyeti

C_R = 1 m³ hazır beton normal zamanda üretme maliyeti

C_O = Fazla mesaide 1 m³ hazır beton üretmenin fark maliyeti

C_S = 1 m³ hazır beton için taşeron firmanın kullanılması maliyeti

n_T = t periyodunda üretim yapılabilecek gün sayısı

K = Bir günde bir çalışanın üretebileceği hazır beton miktarı

W_0 = Planlama döneminin başlangıcında var olan çalışan sayısı

D_t = Her bir periyod için talep tahmini

Karar Değişkenleri:

W_t = t periyodunda iş gücü seviyesi

P_t = t periyodunda üretim seviyesi

H_t = t periyodunda işe alınacak kişi sayısı

F_t = t periyodunda işten çıkarılacak kişi sayısı

O_t = Fazla mesaide üretilecek hazır beton miktarı

U_t = Çalışanların boş kalma zamanı

S_t = Taşeron firma ile sağlanacak üretim miktarı

Model

$$\text{Min} \sum_{t=1}^T (C_H H_t + C_F F_t + C_R P_t + C_O O_t + C_S S_t)$$

Kısıtlayıcılar

$$W_t = W_{t-1} + H_t - F_t$$

$$S_t = D_t - P_t$$

$$P_t = K n_T W_t + O_t - U_t$$

ve

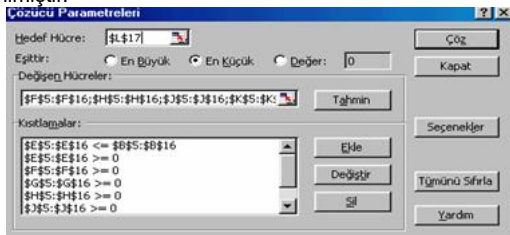
$$W_t, H_t, F_t, S_t, P_t, O_t, U_t \geq 0$$

En iyileme modeli bileşenleri

Modelin çözülmesi için "Çözücü Parametreleri" diyalog kutusuna amaç fonksiyonu, kısıtlar ve karar değişkeni olarak dikkate alınacak hücreler girilmiştir.

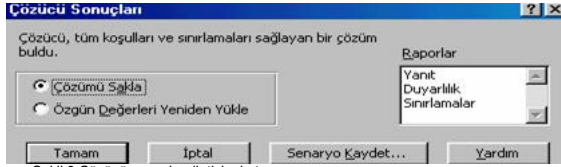
- Hedef hücre, toplam en düşük maliyetin hesaplandığı hücredir.
- Değişken hücreler kutusunda, ayarlanabilir hücreler belirtilmiştir. Karar değişkenleri, çözüm için de olarak değerlendirilmiştir ve doğrudan veya dolaylı olarak hedef hücreyle ilişkilidir.
- Kısıtlamalar kutusunda probleme uygulanan sınırlamalar belirtilmiştir. Kısıtlamalar ayarlanabilir hı hedef hücreye veya hedef hücreyle doğrudan yada dolaysız ilişkili olan diğer hücrelerle ilişkilidir.
- Çözücü seçenekleri iletişim kutusunda "Doğrusal Model Varsay" onay kutusu işaretlenmiştir. Doğ için kısıtlama sayısında sınırlama bulunmamaktadır.
- Çözücü Sonuçları iletişim kutusunda, çözümden sonra çözüm değerlerini çalışma sayfasında sak "Çözücü Çözümünü Sakla" seçeneği yada "Özgün Değerleri Geri Yükle" seçeneği seçilir.

Çözücü, hesap tablosu formüllerinden bir yapı oluşturmaktadır ve bunun için ilgili çözümü seçenekleri girilmiştir. Modelin çözülmesine ilişkin kullanılan çözümü bileşenine ilişkin görünüm Şekil 8'de ve Çözücü seçenekleri iletişim kutusuna ilişkin gör 9'da verilmiştir.



Şekil 8. Çözücü görünümü

Modelin optimum çözümüne ulaşıldıktan sonra kullanıcıya duyarlılık analizi sonuçlarını inceleme imkanı verilmesi için görülen Çözücü Sonuçları iletişim kutusundaki raporlar işaretlenebilir.



Şekil 9. Çözümlü sonuçları iletişim kutusu

Doğrusal Programlama Modülüne ilişkin görünüm Şekil 10'da verilmiştir.

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | | |
|-----------------|--|-----------------------------|-----------------------|------------------|-------------|-----------|---------------|--------------------|--------|------------------|--------------|-------------|
| Model girdileri | | Doğrusal Programlama Modeli | | | | | | | | | | |
| | Gr | Cp | Pr | Or | St | Ür | Wt | Hr | Ft | Amac Foz | | |
| 4 | Aylar | Talep (m3) | Birim Üretim Maliyeti | FM Fark Maliyeti | Üretim (m3) | FM Üretim | Taşeron Yapıt | Boş Kalma (işgücü) | Seviye | Alan İşçi sayısı | Çalışan İşçi | Maliyet |
| 5 | 1 | 3.000 | 1.964.286 | 0 | 3.000 | 0 | 0 | 8.200 | 40 | 0 | 0 | 5.892 |
| 6 | 2 | 3.000 | 2.291.667 | 0 | 3.000 | 0 | 0 | 6.600 | 40 | 0 | 0 | 6.875 |
| 7 | 3 | 10.000 | 1.718.750 | 0 | 10.000 | 0 | 0 | 2.800 | 40 | 0 | 0 | 17.187 |
| 8 | 4 | 14.000 | 1.964.286 | 0 | 14.000 | 0 | 0 | 0 | 50 | 10 | 0 | 28.500 |
| 9 | 5 | 15.000 | 1.875.000 | 0 | 15.000 | 0 | 0 | 0 | 51 | 1 | 0 | 28.238 |
| 10 | 6 | 16.000 | 1.875.000 | 0 | 16.000 | 0 | 0 | 0 | 55 | 3 | 0 | 30.340 |
| 11 | 7 | 20.000 | 1.956.522 | 0 | 20.000 | 0 | 0 | 0 | 65 | 11 | 0 | 40.197 |
| 12 | 8 | 18.000 | 2.142.857 | 0 | 18.000 | 0 | 0 | 261 | 65 | 0 | 0 | 38.571 |
| 13 | 9 | 18.000 | 1.956.522 | 0 | 18.000 | 0 | 0 | 2.000 | 65 | 0 | 0 | 35.217 |
| 14 | 10 | 16.000 | 2.142.857 | 0 | 16.000 | 0 | 0 | 2.261 | 65 | 0 | 0 | 34.285 |
| 15 | 11 | 12.000 | 2.250.000 | 0 | 12.000 | 0 | 0 | 5.391 | 65 | 0 | 0 | 27.000 |
| 16 | 12 | 5.000 | 2.142.857 | 0 | 5.000 | 0 | 0 | 13.261 | 65 | 0 | 0 | 10.714 |
| 17 | | | | | | | | | | | | 303.02 |
| 18 | Çözümlü ve Duyarlılık Analizi | | | | | | | | | | | |
| 20 | Normal Mesai Çalışılan Saat | | | | | | | | | | | 8 |
| 21 | Birim için Gerekli İşçilik Saati | | | | | | | | | | | 1 |
| 22 | Wo Başlangıç İşgücü Düzeyi | | | | | | | | | | | 40 |
| 23 | Ch İşe Alma Maliyeti (TL) | | | | | | | | | | | 100.000.000 |
| 24 | Cf İsten Çıkarma Maliyeti (TL) | | | | | | | | | | | ##### |
| 25 | Personel maaş ve giderleri(8ay) TL/ay | | | | | | | | | | | 550.000.000 |
| 26 | Personel maaş ve giderleri(8-12ay) TL/ay | | | | | | | | | | | 600.000.000 |
| 27 | Cs Taşeron yaptırım maliyeti (TL / M3) | | | | | | | | | | | 5.000.000 |
| 28 | K Bir Günde Bir Çalışanın Ürettiği Birim | | | | | | | | | | | 13 |
| 29 | Fazla mesai maliyeti (saat) | | | | | | | | | | | 15.000.000 |
| 30 | Fazla mesai çalışılan saat | | | | | | | | | | | 5 |

Şekil 10. Doğrusal programlama modeli

ALTERNATİFLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Geliştirilen programda üst düzey yöneticilerin kararlarına destek olma amacıyla işgücü ve farklı üretim seçeneklerine değişkenlerinin değişik değerlerinin oluşturduğu alternatifler değerlendirilebilmektedir. Kullanıcı alternatif seçeneklere ilişkin n değerleri karşılaştırırken grafik görünümüyle farklılıkları gözlemleyebilmekte ve model girdileri modülüne ve diğer modellere zaman geçiş yapabilmektedir. Alternatiflerin karşılaştırılması için kullanıcıya, her aya ilişkin değişken işgücü modelinin kullanı oluşturan toplam maliyet, sabit işgücünün kullanılmasıyla oluşan toplam maliyet ve doğrusal programlama modelinin kullanılması toplam maliyet değerleri sunulmuştur. Seçeneklerde oluşan maliyet farklılıkları grafikler üzerinden daha belirgin bir şekilde gözlenebilmektedir.

Alternatifler karşılaştırılırken uygulama sonuçları üzerinde göze çarpan önemli bir nokta, aylara ilişkin maliyet değerleri farklılaşmanın meydana gelmesidir. Farklı parametre değerleriyle farklı sonuçlara ulaşmakta mümkündür. Kullanıcı, doğrusal modelinin sunduğu çözüm ile en düşük maliyetli seçeneği uygulayabilir veya daha yüksek bir maliyete katlanmayı göze alarak değişken işgücü ile çalışma stratejisini benimseyebilir yada işe alım ve çıkarımların psikolojik etkileriyle karşılaşmama amacıyla stratejisinin uygulanmasına yönelik karar alabilir.

Bu aşamada karar almaya yönelik olarak kullanıcıya öneri sunulmamıştır ve karar kullanıcıya bırakılmıştır. Alternatif karşılaştırılmasına ilişkin görünüm Şekil 11'de verilmiştir.

| Model girdileri | | Alternatiflerin Karşılaştırılması | | |
|-----------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Aylar | Değişken İşgücü Modeli | Sabit İşgücü Modeli | Doğrusal Programlama Modeli | |
| | Totale Maliyet TL | Totale Maliyet TL | Totale Maliyet TL | |
| 1 | 27.950.000.000 | 22.000.000.000 | 8.892.877.483 | Sabit İşgücü |
| 2 | 7.350.000.000 | 22.000.000.000 | 8.875.000.000 | Değişken İşgücü |
| 3 | 18.850.000.000 | 22.000.000.000 | 17.187.850.000 | Doğrusal Programlama |
| 4 | 29.400.000.000 | 27.200.000.000 | 29.600.950.000 | |
| 5 | 29.150.000.000 | 21.400.000.000 | 29.238.626.384 | |
| 6 | 30.850.000.000 | 20.400.000.000 | 30.340.909.291 | |
| 7 | 36.750.000.000 | 21.533.933.333 | 40.197.628.496 | |
| 8 | 36.200.000.000 | 23.200.000.000 | 39.571.428.571 | |
| 9 | 27.850.000.000 | 27.800.000.000 | 29.217.261.264 | |
| 10 | 23.550.000.000 | 25.200.000.000 | 24.285.714.286 | |
| 11 | 27.850.000.000 | 24.000.000.000 | 27.000.000.000 | |
| 12 | 19.600.000.000 | 22.000.000.000 | 10.714.285.714 | |
| Toplam | 374.450.000.000 | 294.333.333.333 | 303.021.350.932 | |

Şekil 11. Alternatiflerin karşılaştırılması

SONUÇ

Ana Üretim Planlama problemlerinde talebin dönemler boyunca değişmesi ve işgücü seviyesi ve üretim miktarının bu göre düzenlenmesinin gerekliliği problemi güçleştirmektedir.

İşletmelerde Ana Üretim Planlaması yapmak için satın alınan paket programlar veya yazdırılan programlar çoğunlukla maliyetlere neden olmaktadır. Çalışma tüm işletmelerde mevcut olduğu için ek bir yatırım gerektirmeyen ve geliştirilmeye açık Excel ortamında Ana Üretim Planlamasının geliştirilmesine bir örnek olmaktadır.

Bu çalışmada, ürün stoğunun tutulmadığı bir işletmede yöneticinin hızlı, etkin, tutarlı ve yansız bir şekilde Ana Üretim kararlarını alabilmesi, farklı koşullarda farklı stratejilerin denenmesi amacıyla bir Karar Destek Sistemi oluşturulması amaçlanmıştır.

Çalışmada pek çok farklı yöntem ve farklı değerlerle çalışması gereken yönetici için hazırlanan Karar Destek Sistemi beklentileri karşılayabilmektedir. Hazırlanan sistemin kullanılması ayrıca planlanan değerler, fiili değerlerden sapma gösterdiği

tahminlerinin duyarlı yapılmadığına ilişkin bir gösterge oluşturabilir. En uygun kaynak kullanım ve maliyet değerlerinin belirlenme çalışmaları planlara uygunluğunun izlenmesine de yardımcı olacaktır. Geliştirilen program, hazır beton sektöründe gösteren bir işletmeden alınan örnek veriler yardımıyla tasarlanmıştır ve benzer planlama yapısına sahip işletmeler tarafından

Sipariş üretiminin planlanmasında stok sorunu bulunmamaktadır ancak belirsizlikler fazla olduğu için tahminlerdeki d azalmaktadır. Bu nedenle stoksuз üretim yapan bir işletme için planlama çalışmalarının etkin bir şekilde yürütülmesi özellikle kazanmaktadır. Bu durumda yönetici hangi dönemde kaç kişiyle çalışıp, hangi üretim şekliyle üretim yapacağına karar verme

Karar Destek Sisteminin geliştirilmesi aşamasında veri yönetimi alt sisteminin oluşturulmasında, kullanıcının, parametre sisteme girmesi istenmiştir. Üretim planının kapsadığı zaman aralığı birer aylık dilimlerde bir yıllık bir dönem olarak alınır kullanıcının, sabit olmayan ve kararlılık göstermeyen talep tahmin değerlerini ve diğer parametreleri üretim hızının değişkenlik kayıplarını ve tamir bakım sürelerini göz önüne alarak belirleyip sisteme girdiği varsayılmıştır.

Model yönetimi alt sisteminde üç ayrı model kullanılmıştır. Bu modeller, sabit işgücü modeli, değişken işgücü modeli modelleridir. Sabit işgücü modelinde yok satmaya izin verilmemekte buna karşın taşeron yaptırım ve fazla mesai kullanım tercih edilmektedir. Ayrıca işten çıkarmanın olumsuz etkilerinden uzak durmayı sağlamaktadır. Değişken işgücü modelinde talebin için üretim hızı değişimleri tercih edilir ancak işe alma ve işten çıkarma işlemlerinin maliyeti oldukça yüksektir. En iyileme modelini kullandığı strateji bir karma stratejidir. Ancak karma stratejiye dayalı alternatif üretim planlarının sayısı çok sayıda olduğu için yanılma yoluna gidilmesinden en iyileme yolunun seçilmesi uygun görülmüştür. Değişken işgücü modeli ve sabit işgücü modelini tablolama yöntemi kullanılmış ve en iyileme modelinde de doğrusal programlamadan yararlanılmıştır.

Farklı seçeneklerin farklı değerlerle incelenmesi ve maliyet değerlerinin karşılaştırılması amacıyla Microsoft Excel ortamı çözümü, grafik, tablo, vb. bileşenlerden yararlanılmış ve karar alınması için üst düzey yöneticiye yön gösterilmiştir. Sonuç olarak değerlendirilerek yapılarak kararı kendisinin vermesi için gerekli ortamlar oluşturulmuştur. Değişik stratejilerin analizi ile elde edilen karşılaştırmalı verilerin sunulduğu alternatiflerin karşılaştırılması arayüzü bu gereksinimi karşılamaktadır. Hazırlanan sistem il her bir model farklı parametrelerle denemesi ve farklı modellerin analiz sonuçlarını da değerlendirmesi sağlanmıştır.

Çalışmanın sonucunda işletmenin mevcut durumuna ilişkin verilerin değerlendirilmesiyle değişken işgücü ve sabit işgücü modellerinin en iyileme modellerine göre daha yüksek maliyetli çözümler bulunduğu görülmektedir. Kullanıcı karar alırken farklı göz önüne alıp karar verecektir. Bu aşamada işe alım ve işten çıkarmanın psikolojik etkilerin maliyetlendirilip modele yansıtılması yansız bir şekilde karar vermek mümkün olabilecektir. ve mevsimsel talep farklılıklarının dikkate alınmasıyla kullanıcıya en iyi modelinin seçilmesine ilişkin öneri sunulup sisteme bu tür bir öneri bileşeni eklenebilir.

Çalışmanın geliştirilmesi için ayrıca Karar Destek Sistemi oluşturulmasına ilişkin eklentiler yapılabilir. Bu eklentiler geliştirilmesine ve kullanım kolaylığının artmasını sağlayabilir. Örneğin sistemimde kullanılan verilerin erişiminin manuel olarak alternatif olarak bu verilerin bulunduğu dosyalardan otomatik olarak veri alma sağlanabilir. Kullanıcıların beklentilerine yönelik ile erişim, sistemde değişikliklere izin vermemeye, elde edilen sonuçların raporlara dönüştürülmesi, uyarı mesajları gibi özellikle Ana Üretim Planlama özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla da talep tahmini modülü gibi farklı eklentiler yapılabilir. Talep için alt kısıtlayıcıları eklenip bunlara yönelik çözüm geliştirilebilir. Microsoft Excel, önerilen eklentilerin sağlanabilmesi için gerekli esn sağlayan bir ortamdır ve sistem bu gelişmeler için uygundur.

KAYNAKÇA

- 1,3 Carlos Games da Silva ve diğerleri. "An Interactive Decision Support System for an Aggregate Production Planning Model Based on Multiple Criteria Mixed Integer Linear Programming", **Omega, The International Journal of Management Science**, August, (2004).
- 2., 5 Demir, Hulusi ve Gümüsoğlu, Şevkinaz, **Üretim Yönetimi (İşlemler Yönetimi)**, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, No:479, 1998, 725 s.
4. Acar, Nesime, **Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları**, Ankara:Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 280, 1989, 208 s.
6. Demircioğlu, Hasan, **Üretim Programı Değişiklik Nedenlerinin Stoğa Bağlı Para Üzerindeki Etkileri ve Büyük Ölçekli Bir Firma Üzerinde Uygulama**, Eskişehir: Sosyal Bilimler Enstitüsü, Osmangazi Üniversitesi, 2004, 59 s.
7. Russell, Roberta S., Taylor, Bernard W., **Operations Management**, Prentice Hall, 2000, 868 s.
8. Alexouda, Georgia, "A User-friendly Marketing Decision Support System for the Product Line Design Evolutionary Algorithms", **Decision Support Systems**, 38, 2005, 495-509
- 9,10. Bengshir, Türksel Kaya, **Bilgi Teknolojileri ve Örgütsel Değişim**, Ankara: Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayın No: 274, 1996, 370 s.
11. McLeod, Jr. Raymond, **Management Information Systems A study of Computer-Based Information Systems**, New Jersey: Prentice Hall International, 1995, 754 p.
12. Mutlu, Mehmet Emin, **Karar Destek Sistemleri ve Öğrenci İşlerinde Bir Uygulama**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1989, 130 s.
13. Çil, İbrahim, "Bilgi Tabanlı İmalat Karar Destek Sistemleri ve Bir Uygulama", **Endüstri Mühendisliği**, Sayı:1, 2002.

[1] Carlos Games da Silva ve diğerleri. "An Interactive Decision Support System for an Aggregate Production Planning Model Based on Multiple Criteria Mixed Integer Linear Programming", **Omega, The International Journal of Management Science**, August, (2004).

[2] Demir, Hulusi ve Gümüsoğlu, Şevkinaz, **Üretim Yönetimi (İşlemler Yönetimi)**, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, No:479, 1998, s. 380

[3] Carlos Games da Silva ve diğerleri., a.g.e.

[4] Acar, Nesime, **Üretim Planlaması Yöntem ve Uygulamaları**, Ankara:Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 280, 1989.,s.77.

[5] Demir ve Gümüsoğlu, a.g.e., s.384.

[6] Demircioğlu, Hasan, **Üretim Programı Değişiklik Nedenlerinin Stoğa Bağlı Para Üzerindeki Etkileri ve Büyük Ölçekli Bir Firma Üzerinde Uygulama**, (Eskişehir: Sosyal Bilimler Enstitüsü, Osmangazi Üniversitesi, 2004), s.6.

[7] Roberta S Russell ve Bernard W Taylor, Russell, Roberta S., Taylor, Bernard W., **Operations Management**, Prentice Hall, 2000,s. 522

[8]Alexouda, Georgia, "A User-friendly Marketing Decision Support System for the Product Line Design Evolutionary Algorithms", **Decision Support Systems**, 38, 2005, 495-509

[9] Bengshir, Türksel Kaya, **Bilgi Teknolojileri ve Örgütsel Değişim**, Ankara: Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayın No: 274, 1996, s.90

[10] Bengshir, a.g.e., s.85

[11] Jr. Raymond McLeod, **Management Information Systems A study of Computer-Based Information Systems**, (New Jersey: Prentice Hall International, 1995), s. 412

[12] Mutlu, Mehmet Emin, **Karar Destek Sistemleri ve Öğrenci İşlerinde Bir Uygulama**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1989, s.37.

[13] Çil, İbrahim, "Bilgi Tabanlı İmalat Karar Destek Sistemleri ve Bir Uygulama", **Endüstri Mühendisliği**, Sayı:1, 2002.