

İŞ DEĞERLENDİRME SÜRECİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE UYGULAMASI

Metin DAĞDEVİREN, Diyar AKAY ve Mustafa KURT

Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Maltepe, 06570 Ankara,
metindag@gazi.edu.tr, diyara@gazi.edu.tr, mkurt@gazi.edu.tr

ÖZET

Ücret yönetimi kısa dönemde işletme verimliliğini, uzun dönemde işletme faaliyetlerinin devamını etkileyen önemli bir konudur. Bu ücretin hem personel hem de organizasyon açısından taşıdığı önemden kaynaklanmaktadır. Çalışanlar arasında dengeli bir ücret yapısı kurulmaz ise organizasyonda sürekli çatışma yaşanır. Dengeli bir ücret yapısının kurulması ise iş değerlendirme ile mümkündür. Bu çalışmada Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile bir iş değerlendirme sistemi tasarlanmış ve geliştirilen sistem bir elektrik işletmesindeki farklı işlerin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İş değerlendirme, AHP.

ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS FOR JOB EVALUATION AND APPLICATION

ABSTRACT

Wage management is an important study which affects the firm productivity in short term and the consistency of the activities of the firm in long term. This comes from the importance of the wage both for the personnel and for the organization. If an organization can't establish a balanced wage policy among the personnel, than there is a conflict in the organization. Establishment of a balanced wage policy is achieved by job evaluation. In this study, a job evaluation system is developed with Analytic Hierarchy Process (AHP) and this developed system is used to evaluate different jobs in an electricity enterprise.

Keywords: Job evaluation, AHP.

1. GİRİŞ

İnsan kaynakları yönetimi sürecinin önemli fonksiyonlarından birisi de iş değerlendirmedir. İşletmelerin organizasyon yapısı incelendiğinde değişik tür ve nitelikte çok sayıda işin yerine getirildiği görülür. Her işin nitelik ve özelliğinin değişikliğine bağlı olarak değeride birbirinden farklıdır [1]. Bu değer farklılıklarını belirlemenin yolu ise iş değerlendirmeden geçmektedir. İlk kez 1871 yılında A.B.D.'de uygulanmaya başlayan iş değerlendirme, daha sonra kamu kuruluşlarından özel kuruluşlara yayılmıştır [2].

İş değerlendirme literatürüne klasik iş değerlendirme yöntemleri olarak geçen dört yöntem, 1930 yılına kadar geliştirilen yöntemlerdir. İş değerlendirme çalışmalarında günümüze kadar en çok uygulanan

yöntem olan "puanlama" yöntemi ilk kez 1924'te Merrill R.Lott; "faktör karşılaştırma yöntemi" ise 1926 yılında Eugene Bengé tarafından geliştirilmiştir [3]. Diğer iki yöntem içinde "sınıflama yöntemi" 1871'de geliştirilmiş, "Sıralama yöntemi" ise bu çalışmalar sırasında yararlanılan yardımcı bir yöntem olarak geliştirilmiştir [4].

2. İŞ DEĞERLENDİRME

İş değerlendirme, bir işletmedeki işlerin beceri, çaba, eğitim, sorumluluk ve iş koşulları gibi faktörler açısından birbirine oranla taşıdıkları değerlerin belirlenmesidir. İş değerlendirme, bir işin diğer işlere göre değerini belirlemek için biçimsel ve sistematik olarak karşılaştırılmasını içerir. İşin göreceli değeri, görülmesi aracılığı ile örgütsel amaçlara yapılan katkıyı gösterir. Doğal olarak örgütsel amaçlara en fazla

katkısı yapan iş, diğer işlere göre daha önemlidir ve daha fazla ücrete layıktır. Örgütsel amaçların gerçekleştirilmesine en fazla katkı sağlayan işe en fazla ücretin ödenmesi, eşit işe eşit ücret uygulama ilkesinin özüdür [5].

İş değerlendirme personeli değil işi değerlendirir. İş değerlendirmenin temelinde işlerin içerikleri açısından karşılaştırılması yatmaktadır. Bu karşılaştırma, toplam ücreti değil, kök ücreti ve kök ücret farklılıklarını dengeli biçimde belirlemek için harekete geçiş noktasıdır.

Personeli, yalnızca ücretin miktarı değil, ücretin adil olma özelliği güdüler. Adil bir ücret yapısı kurulmaz ise, işletmede sürekli çatışma yaşanabilir. İşletmede dengeli ve eşit bir ücret yapısının kurulması iş değerlendirme ile sağlanır. İş değerlendirme, ücret belirlemeye temel oluşturmak üzere bir işletmedeki bütün işlerin göreceli önemlerinin belirlenmesine yardımcı olan bir tekniktir [5].

İşlerin göreceli önemlerini belirlemeye yönelik iki yaklaşım bulunmaktadır: Birinci yaklaşım işi bir bütün olarak ele almaktadır. Analitik olmayan iş değerlendirme yöntemleri, bu yaklaşıma dayanmaktadır. İkinci yaklaşım ise işi öğelerine veya faktörlerine ayırmaktadır. Analitik iş değerlendirme yöntemleri de bu yaklaşıma dayanmaktadır [5-7].

Sıralama yöntemi ve sınıflandırma yöntemi analitik olmayan iş değerlendirme yöntemleridir [5-7]. Sıralama yönteminde, ele alınan işler o iş yeri ve işler için belirlenen faktörlere göre öncelik sırasına yerleştirilir ve öncelik numaraları toplanarak işler derecelendirilir.

Sınıflama yöntemi, işlerin sorumluluk, beceri gibi yönlerini dikkate alarak iş sınıflarının veya iş derecelerinin belirlenmesini içermektedir. Değerlendirme ve sınıflama aşamasında, iş tanımları ve iş gerekleri iş sınıf tanımları ile karşılaştırılarak işlerin hangi sınıflara girdiği belirlenir.

İş değerlendirmede kullanılan analitik yöntemler puanlama yöntemi ve faktör karşılaştırma yöntemidir [5-7]. Puanlama yöntemi, iş değerlendirme çalışmalarında en sık kullanılan yöntemdir. Puanlama yönteminde işin değeri, bir çok faktör yardımıyla ve her bir faktöre belli bir sistem içinde sayısal puan değeri verilmesiyle belirlenir.

Faktör karşılaştırma yöntemi, puanlama yönteminden türetilmiştir. Bu yöntemde de, puanlama tekniğinde olduğu gibi işler bütün olarak ele alınmamakta, belirli faktörlere göre değerlendirilmektedir. Değerlendirmede anahtar işleri kullanması, işleri karşılaştırma biçimi ve faktörlere parasal değerler vermesi açısından puanlama yönteminden ayrılmaktadır.

3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok ölçütlü karar verme tekniklerinden biridir. AHP karar almada, grup veya bireyin önceliklerini de dikkate alan, nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendiren matematiksel bir yöntemdir.

Karar verme problemlerinde insan yargılarının kullanımı son zamanlarda dikkat çeken bir ölçüde artmıştır. AHP ile karar vericilerin farklı psikolojik ve sosyolojik durumlardaki gözlemleri de dikkate alınarak kendi karar verme mekanizmalarını tanıma olanağı sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu yöntemle karar vericilerin daha etkin karar vermeleri amaçlanmıştır [8]. Yöntem, oldukça büyük bir ilgi görmüş ve gerçek hayatta birçok karar verme probleminin çözümünde kullanılmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda AHP'nin diğer yöntemlerle bütünleştirilerek uygulanmasında da artış görülmüş ve karar verme problemlerine büyük ölçüde; AHP ve Hedef Programlama [9-17], AHP ve Veri Zarflama Analizi [18-21] ve AHP ve Bulanık Mantık [22-30] yöntemleri birlikte uygulanmıştır. Bu çalışmalarda yer seçimi [16,18,21,26,30], üretim [12,19,24,29], yatırım [10,11,15], enerji [13,14] ve kalite kontrol [17] konuları ile ilgili karar verme problemlerine AHP ile birlikte diğer yöntemler bütünlük olarak uygulanmışlardır.

AHP'de karar vericinin amacı doğrultusunda faktörlerin ve faktörlere ait olan alt faktörlerin belirlenmesi ilk adımdır. AHP'de öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda amacı etkileyen faktörler saptanmaya çalışılır, bu aşamada karar sürecini etkileyen tüm faktörlerin belirlenebilmesi için anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir.

Amaç, faktör ve alt faktörler belirlendikten sonra, faktör ve alt faktörlerin kendi aralarındaki önem derecelerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulur. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty [8] tarafından önerilen 1-9 önem skalası kullanılır. Yapılan çalışma sonunda verilecek karar birçok kişiyi etkileyecek yapıda ise ikili karşılaştırma karar matrisleri farklı kişilerin yargılarının birleştirilmesi ile oluşturur. Bu birleştirme işleminde birçok araştırmacı, tutarlı ikili karşılaştırma matrisleri elde edebilmek için, geometrik ortalama yönteminin kullanılmasını önermektedir [31-32]. Saaty tarafından önerilen 1-9 önem skalası en iyi sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. Bunun dışındaki 1-5, 1-7, 1-15 ve 1-20 gibi önem skalaları uygun çözümü elde etmede yetersiz kalmaktadır. Tablo 1'de önem skalası değerleri ve anlamları açıklanmıştır [8].

İkili karşılaştırma karar matrislerinin oluşturulması AHP'nin en önemli aşamasıdır. İkili karşılaştırma

Tablo 1. Önem skala değerleri ve tanımları

| Değer | Tanım | Açıklama |
|---------|------------------------------|--|
| 1 | Eşit önemli | İki seçenekte eşit derecede öneme sahip |
| 3 | Orta derecede önemli | Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmakta |
| 5 | Kuvvetli derecede önemli | Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmakta |
| 7 | Çok kuvvetli derecede önemli | Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır |
| 9 | Kesin önemli | Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir |
| 2,4,6,8 | Ara değerler | Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerler |

karar matrislerinden elde edilen bilgilere göre AHP'de yargılar bir matrise dönüştürülür. a_{ij} , i . özelliğin j . özelliğin ikili karşılaştırma değeri olarak gösterilecek olursa, a_{ji} değeri $1/a_{ij}$ eşitliğinden elde edilir. Bu özelliğe, karşılık olma özelliği denir [8,33].

İkili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulduktan sonra izleyen aşama öncelik veya ağırlık vektörlerinin hesaplanmasıdır. AHP metodolojisine göre karşılaştırma matrisinin özdeğer ve özvektörleri öncelik sırasını belirlemeye yardımcı olur. En büyük özdeğere karşılık gelen özvektör öncelikleri belirlemektedir. A matrisinin en büyük özdeğeri λ_{enb} olarak ele alınırsa, W öncelik vektörü; $(A - \lambda_{enb}I)W = 0$, denklem sisteminin çözümü ile elde edilir. Ancak bu denklem sisteminin özdeğer ve özvektörlerini hesaplamak özellikle büyük boyutlu matrisler ($n > 5$) için çok karmaşık ve zaman alıcıdır. Uygulamalarda, yukarıdaki denklem sisteminin çözümü yerine yaklaşık sonuçlar veren ve hesaplaması daha kolay olan yöntemler tercih edilmektedir [34].

Öncelik vektörlerinin hesaplanmasında kullanılan yaygın bir yöntem şöyledir: Normalleştirilmiş matris, her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünmesi ile elde edilir ve normalleştirilmiş matristen hareketle; her bir sıra değerlerinin ortalaması alınır, elde edilen bu değerler her bir kriter için bulunan önem ağırlıklarıdır. Bu ağırlıklar ile öncelik vektörü oluşturulur.

Karar vericinin faktörler arasında karşılaştırma

yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için, oluşturulan her bir karşılaştırma matrisi için Tutarlılık Oranı'nın (T.O.) hesaplanması gerekir [8]. Bu hesaplamada n alternatif sayısına bağlı olarak rasgele indeks (R.İ.) sayıları kullanılır [8]. Hesaplamalar sonucunda bulunan değer $0,10$ 'un altında çıkmışsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi durumda karşılaştırma matrisi tutarsızdır ve tekrar düzenlenmesi gerekir [8].

4. İŞ DEĞERLENDİRME SÜRECİNDE AHP VE UYGULAMASI

Uygulama yapılan işletme 20 farklı tipte elektrik panosu üreten, 50 kişinin çalıştığı orta ölçekli bir işletmedir. Yapılan ilk incelemede işletmede yaklaşık olarak 30 farklı işin yapıldığı tespit edilmiştir. İlk olarak 5 kişiden oluşan iş değerlendirme ekibi kurulmuş ve bu ekibe işletmede çalışan iş değerlendirme konusunda tecrübeli bir mühendis de dahil edilmiştir.

İş değerlendirme sürecinde AHP'nin kullanılabilmesi için yapılması gereken ilk iş; faktör ve alt faktörlerin belirlenmesidir. Bu çalışmada Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası (MESS) [35] tarafından belirlenen iş değerlendirme faktör ve alt faktörleri kullanılmış ve ayrıca faktör belirleme çalışması yapılmamıştır. Bu faktör ve alt faktörler Tablo 2'de verilmiştir.

İzleyen aşamada faktörler ve alt faktörler Tablo 1'de verilen önem skalasına göre iş değerlendirme ekibini

Tablo 2. Uygulamada kullanılan faktör ve alt faktörler

| Faktörler | Alt Faktörler |
|--------------|---|
| Maharet | Öğrenim ve temel bilgi Deneyim Beceri İnsiyatif ve çare buluculuk |
| Sorumluluk | Makine, takım ve donanım sorumluluğu Malzeme ve ürün sorumluluğu Üretim sorumluluğu Başkalarının iş güvenliğinden sorumluluk |
| Çaba | Zihinsel çaba Bedensel çaba |
| İş Koşulları | İşin doğurabileceği tehlikeler Çalışma koşulları |

oluşturulan kişiler tarafından ikili karşılaştırma karar matrisleri ile değerlendirilmiş ve önem dereceleri belirlenmiştir. Bu süreçte karar vericilerden karar matrislerini birbirinden bağımsız olarak hazırlamaları istenmiş ve her bir karar verici tarafından oluşturulan ikili karşılaştırma karar matrisleri geometrik ortalama ile birleştirilmiştir. Hesaplamalar MS Excel'de tasarlanan bir hesap tablosu ile yapılmış ve her bir karşılaştırma matrisine ilişkin tutarlılık oranları da bu hesap tablosu yardımıyla hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'ün son sütununda faktörler ve alt faktörlere ilişkin bulunan önem ağırlıkları ve tutarlılık oranları gösterilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde bütün ikili karşılaştırma karar matrislerinin tutarlılık oranlarının 0.10 değerinden küçük çıktığı görülmektedir. Buradan hareketle oluşturulan ikili karşılaştırma karar matrislerinin tutarlı olduğu sonucuna varılır.

AHP ile bulunan ağırlıklar yapılan bir işin en büyük puanının 1000 olacağı varsayımı ile faktör ve alt faktörlere dağıtılmıştır. Maharet faktörünün AHP

ağırlığı 0,302 iken bu faktöre verilen puan, 1000 toplam üzerinden 302 puan olarak belirlenmiştir. Maharet faktörüne verilen bu puanın alt faktörlere dağıtımını yine AHP ağırlıkları ile belirlenmiş, deneyim alt faktörünün puanı ($302 \times 0,286 = 86$) ifadesi ile belirlenmiş ve diğer alt faktörlerin puanları da benzer şekilde hesaplanmıştır.

İş değerlendirme sürecinde en önemli karar verme problemlerinden biriside, alt faktör puanlarının faktör derecelerine dağıtılmasıdır. Uygulamada 5 adet faktör derecesi kullanılmakta ve bu amaçla aritmetik diziye göre artış, geometrik diziye göre artış ve düzensiz dizi ile artış yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada da her bir alt faktör için 5 adet faktör seviyesi kullanılmış ve alt faktör puanlarının faktör derecelerine dağıtılmasında Liberatore [36] tarafından geliştirilen beş noktalı değer skalasından yararlanılmıştır. Bu skala mükemmel (M), iyi (İ), Orta (O), Vasat (V) ve Zayıf (Z) noktalarından oluşmaktadır. Bu beş noktanın önem ağırlıkları Tablo 4'de verilen ikili karşılaştırma karar matrisi ile belirlenmiştir [32].

Tablo 3. İş değerlendirme faktör ve alt faktörleri için ikili karşılaştırma karar matrisleri

| Faktör/Alt faktör | M | S | Y | İÇK | Öncelik |
|------------------------------|------|------|------|------|----------------|
| Maharet | 1 | 0,34 | 5,1 | 6,7 | 0,302 |
| Sorumluluk | 2,9 | 1 | 7 | 7,5 | 0,561 |
| Yüklenme | 0,19 | 0,14 | 1 | 0,45 | 0,056 |
| İş ve çevre koş. | 0,14 | 0,13 | 2,2 | 1 | 0,08 |
| | | | | | TO=0,06 |
| Maharet | ÖTM | D | EBY | İÇB | Öncelik |
| Öğrenim ve tem.bilgi | 1 | 1,8 | 2,9 | 3,7 | 0,442 |
| Deneyim | 0,55 | 1 | 1,9 | 3,1 | 0,286 |
| El bec. ve yetenek | 0,34 | 0,52 | 1 | 0,45 | 0,12 |
| İns. ve çare buluculuk | 0,27 | 0,32 | 2,2 | 1 | 0,152 |
| | | | | | TO=0,06 |
| Sorumluluk | MTS | MÜS | ÜS | İGS | Öncelik |
| Mak. tak. ve do. sor. | 1 | 1,9 | 1,1 | 3,4 | 0,352 |
| Malz. ve ürün sor. | 0,52 | 1 | 0,23 | 0,41 | 0,109 |
| Üretim sorumluluğu | 0,9 | 4,2 | 1 | 3,3 | 0,39 |
| İş güvenliğinden sor. | 0,29 | 2,4 | 0,3 | 1 | 0,149 |
| | | | | | TO=0,07 |
| Yüklenme | ZY | BY | | | Öncelik |
| Zihinsel yüklenme | 1 | 2,4 | | | 0,708 |
| Bedensel yüklenme | 0,41 | 1 | | | 0,292 |
| | | | | | TO=0,00 |
| İş ve çevre koşulları | İDT | ÇK | | | Öncelik |
| İşin doğ. tehlikeler | 1 | 0,44 | | | 0,308 |
| Çalışma koşulları | 2,25 | 1 | | | 0,692 |
| | | | | | TO=0,00 |

Tablo 4. Beş noktalı değer skalası için ikili karşılaştırma matrisi

| | M | İ | O | V | Z |
|---|-----|-----|-----|-----|---|
| M | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |
| İ | 1/3 | 1 | 3 | 5 | 7 |
| O | 1/5 | 1/3 | 1 | 3 | 5 |
| V | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1 | 3 |
| Z | 1/9 | 1/7 | 1/5 | 1/3 | 1 |

Değerlendirme sonucunda mükemmel için 0,513, iyi için 0,261, orta için 0,129, vasat için 0,063 ve zayıf için 0,034 önem ağırlıkları değerleri belirlenmiştir.

Alt faktör puanlarının faktör derecelerine dağıtılmasında, alt faktörün puanı en büyük derecenin puanı olarak kabul edilmiş ve diğer derecelerin puanları Liberatore skalası değerlerinin en büyük değere oranlanmasıyla bulunmuştur. Örneğin deneyim alt faktöründe, bu alt faktöre ait olan 86 puanı en büyük derecenin puanı olarak kabul edilmiş, dördüncü

derecenin puanı $\left(\frac{0,261 \times 86}{0,513} = 44\right)$ ifadesi ile belir-

lenmiştir. Diğer alt faktör puanlarının faktör derecelerine dağıtılması da bu mantık ile yapılmış ve bu işlemler sonucunda elde edilen iş değerlendirme faktör puan planı Tablo 5’de verilmiştir.

Bu makalede, AHP ile belirlenen iş değerlendirme faktör puan planı kullanılarak; işletmede yapılan üç farklı işe ait değerlendirme örneği sunulmuştur. Değerlendirme aşamasında, iş değerlendirme ekibi birlikte çalışarak beyin fırtınası yöntemi ile işlerin faktör derece puanlarını belirlemişlerdir. Değerlendirme tabloları temizlikçilik işçiliği için

Tablo 6’da, bobinaj bağlantı işçiliği için Tablo 7’de ve balans tezgahı işçiliği için Tablo 8’de verilmiştir.

AHP ile belirlenen faktör puan planı temel alınarak yapılan değerlendirme sonucunda temizlikçilik işçiliğinin puanı 172, bobinaj bağlantı işçiliğinin puanı 461 ve balans tezgahı işçiliğinin puanı ise 664 olarak bulunmuştur.

5. SONUÇ

İnsan kaynakları yönetimi sürecinin önemli fonksiyonlarından biri de iş değerlendirmedir. İş değerlendirme işletmelerde adaletli bir ücret sisteminin kurulması için gerekli olan en önemli araçtır. İş değerlendirme sürecinde, iş değerlendirme faktörlerinin belirlenmesi ve bu faktörlerin ağırlıklandırılması önemli bir karar problemidir.

Bu makalede bir işletmedeki iş değerlendirme sürecinde çok ölçütlü karar verme tekniklerinden birisi olan ve gerçek hayatta birçok karar verme probleminin çözümünde kullanılan Analitik Hiyerarşi Prosesinin kullanımı gösterilmiştir. MESS tarafından belirlenen iş değerlendirme faktör ve alt faktörleri AHP ile ağırlıklandırılmış ve 1000 toplam puan varsayımıyla faktör ve alt faktör puanları AHP ağırlıklarına göre belirlenmiştir. Belirlenen alt faktör puanları faktör derecelerine dağıtılırken Liberatore tarafından geliştirilen 5 noktalı değer skalası kullanılmış ve faktör derece puanları bu skala değerlerinin eniyi değere oranlanmasıyla belirlenmiştir. Bu işlemler sonucunda elde edilen faktör puan planının uygulaması işletmedeki 3 farklı iş için gösterilmiştir.

Tablo 5. AHP ile elde edilen iş değerlendirme faktör puan planı

| Faktörler ve Alt Faktörler | Puan | Faktör Derece Puanları | | | | |
|---|------|------------------------|----|----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Maharet | 302 | | | | | |
| 1.1. Öğrenim ve temel bilgi | 134 | 9 | 17 | 34 | 69 | 134 |
| 1.2. Deneyim | 86 | 6 | 11 | 22 | 44 | 86 |
| 1.3. Beceri | 36 | 3 | 5 | 10 | 19 | 36 |
| 1.4. İnsiyatif ve çare buluculuk | 46 | 4 | 6 | 12 | 24 | 46 |
| 2. Sorumluluk | 561 | | | | | |
| 2.1. Makine takım ve donanın sorumluluğu | 197 | 13 | 25 | 50 | 101 | 197 |
| 2.2. Malzeme ve ürün sorumluluğu | 61 | 5 | 8 | 16 | 31 | 61 |
| 2.3. Üretim sorumluluğu | 219 | 15 | 27 | 55 | 112 | 219 |
| 2.4. Başkalarının iş güvenliğinden sorumluluk | 84 | 6 | 11 | 22 | 43 | 84 |
| 3. Çaba | 56 | | | | | |
| 3.1. Zihinsel çaba | 40 | 3 | 5 | 11 | 21 | 40 |
| 3.2. Bedensel çaba | 16 | 2 | 3 | 5 | 9 | 16 |
| 4. İş Koşulları | 80 | | | | | |
| 4.1. İşin doğurabileceği tehlikeler | 25 | 2 | 4 | 7 | 13 | 25 |
| 4.2. Çalışma koşulları | 55 | 4 | 7 | 14 | 28 | 55 |

Tablo 6. Temizlikçilik işçiliğine ilişkin değerlendirme tablosu

| Faktörler ve Alt Faktörler | Puan | Faktör Derece Puanları | | | | |
|---|------|------------------------|----|----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Maharet | 302 | | | | | |
| 1.1. Öğrenim ve temel bilgi | 134 | 9 | 17 | 34 | 69 | 134 |
| 1.2. Deneyim | 86 | 6 | 11 | 22 | 44 | 86 |
| 1.3. Beceri | 36 | 3 | 5 | 10 | 19 | 36 |
| 1.4. İnsiyatif ve çare buluculuk | 46 | 4 | 6 | 12 | 24 | 46 |
| 2. Sorumluluk | 561 | | | | | |
| 2.1. Makine takım ve donanın sorumluluğu | 197 | 13 | 25 | 50 | 101 | 197 |
| 2.2. Malzeme ve ürün sorumluluğu | 61 | 5 | 8 | 16 | 31 | 61 |
| 2.3. Üretim sorumluluğu | 219 | 15 | 27 | 55 | 112 | 219 |
| 2.4. Başkalarının iş güvenliğinden sorumluluk | 84 | 6 | 11 | 22 | 43 | 84 |
| 3. Çaba | 56 | | | | | |
| 3.1. Zihinsel çaba | 40 | 3 | 5 | 11 | 21 | 40 |
| 3.2. Bedensel çaba | 16 | 2 | 3 | 5 | 9 | 16 |
| 4. İş Koşulları | 80 | | | | | |
| 4.1. İşin doğurabileceği tehlikeler | 25 | 2 | 4 | 7 | 13 | 25 |
| 4.2. Çalışma koşulları | 55 | 4 | 7 | 14 | 28 | 55 |

Tablo 7. Bobinaj bağlantı işçiliğine ilişkin değerlendirme tablosu

| Faktörler ve Alt Faktörler | Puan | Faktör Derece Puanları | | | | |
|---|------|------------------------|----|----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Maharet | 302 | | | | | |
| 1.1. Öğrenim ve temel bilgi | 134 | 9 | 17 | 34 | 69 | 134 |
| 1.2. Deneyim | 86 | 6 | 11 | 22 | 44 | 86 |
| 1.3. Beceri | 36 | 3 | 5 | 10 | 19 | 36 |
| 1.4. İnsiyatif ve çare buluculuk | 46 | 4 | 6 | 12 | 24 | 46 |
| 2. Sorumluluk | 561 | | | | | |
| 2.1. Makine takım ve donanın sorumluluğu | 197 | 13 | 25 | 50 | 101 | 197 |
| 2.2. Malzeme ve ürün sorumluluğu | 61 | 5 | 8 | 16 | 31 | 61 |
| 2.3. Üretim sorumluluğu | 219 | 15 | 27 | 55 | 112 | 219 |
| 2.4. Başkalarının iş güvenliğinden sorumluluk | 84 | 6 | 11 | 22 | 43 | 84 |
| 3. Çaba | 56 | | | | | |
| 3.1. Zihinsel çaba | 40 | 3 | 5 | 11 | 21 | 40 |
| 3.2. Bedensel çaba | 16 | 2 | 3 | 5 | 9 | 16 |
| 4. İş Koşulları | 80 | | | | | |
| 4.1. İşin doğurabileceği tehlikeler | 25 | 2 | 4 | 7 | 13 | 25 |
| 4.2. Çalışma koşulları | 55 | 4 | 7 | 14 | 28 | 55 |

Geliştirilen yöntem anlaşılması ve uygulanması kolay olan, sistemdeki değişikliklerin sürece kolayca dahil edilebileceği esnek bir sistemdir. Farklı iş sistemlerine göre yeni faktörler ve/veya kriterler söz konusu olursa, bu değişiklikler geliştirilen modele kolayca dahil edilebilir. Ayrıca karar verme sürecine, konu ile ilgili birçok kişinin katılımı da geliştirilen yöntem ile sağlanmaktadır.

Geliştirilen yöntem, diğer iş değerlendirme yöntemleri ile karşılaştırıldığında karar verme süresinde anlamlı bir azalma sağlamaktadır. Yine diğer yöntemlerden en önemli farkı ikili karşılaştırmalarda elde edilen tutarlılık oranıdır. Tutarlılık oranı çalışma sonuçlarının güvenilirliği hakkında işletme içindeki ve dışındaki kişilere bilgi vermekte ve olası çatışmaları önlemektedir. Geliştirilen yöntem bu yapıyla benzer ve/veya farklı

Tablo 8. Balans tezgahı işçiliğine ilişkin değerlendirme tablosu

| Faktörler ve Alt Faktörler | Puan | Faktör Derece Puanları | | | | |
|---|------|------------------------|----|----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Maharet | 302 | | | | | |
| 1.1. Öğrenim ve temel bilgi | 134 | 9 | 17 | 34 | 69 | 134 |
| 1.2. Deneyim | 86 | 6 | 11 | 22 | 44 | 86 |
| 1.3. Beceri | 36 | 3 | 5 | 10 | 19 | 36 |
| 1.4. İnsiyatif ve çare buluculuk | 46 | 4 | 6 | 12 | 24 | 46 |
| 2. Sorumluluk | 561 | | | | | |
| 2.1. Makine takım ve donanın sorumluluğu | 197 | 13 | 25 | 50 | 101 | 197 |
| 2.2. Malzeme ve ürün sorumluluğu | 61 | 5 | 8 | 16 | 31 | 61 |
| 2.3. Üretim sorumluluğu | 219 | 15 | 27 | 55 | 112 | 219 |
| 2.4. Başkalarının iş güvenliğinden sorumluluk | 84 | 6 | 11 | 22 | 43 | 84 |
| 3. Çaba | 56 | | | | | |
| 3.1. Zihinsel çaba | 40 | 3 | 5 | 11 | 21 | 40 |
| 3.2. Bedensel çaba | 16 | 2 | 3 | 5 | 9 | 16 |
| 4. İş Koşulları | 80 | | | | | |
| 4.1. İşin doğurabileceği tehlikeler | 25 | 2 | 4 | 7 | 13 | 25 |
| 4.2. Çalışma koşulları | 55 | 4 | 7 | 14 | 28 | 55 |

faktörler kullanılarak farklı işletmelerde yapılmakta olan işlerin değerlendirilmesinde kullanılabilir niteliktedir.

KAYNAKLAR

- Özgen, H., Öztürk, A., Yalçın, A., **İnsan Kaynakları Yönetimi**, Adana, Nobel Kitabevi, 2002.
- Kaynak, T., ve ark., **İnsan Kaynakları Yönetimi**, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, No :276, 1998.
- Lytel, C.W., **Job Evaluations Methods**, New York, The Ronald Press Company, 1964.
- Livy, B., **Job Evaluation Critical Review**, London, George Lenwin Ltd., 1975.
- Kurt, M., **İş Analizi ve Değerlendirme Ders Notları**, Gazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 1993.
- Oktay, A.G., “**Ana Çizgileriyle İş Değerlendirme Çalışmaları**”, Verimlilik Dergisi, 92(2), 65-85, 1992.
- Gemalmaz, O., **Analitik İş Değerlendirme Puan Yöntemi**, Ankara, MPM Yayınları, No: 318, 1995.
- Saaty, T., “**The Analytic Hierarchy Process**”, McGraw-Hill International Book Company, USA, 1980.
- Schniederjans, M. J., and Wilson, R.L., “Using the analytic hierarchy process and goal programming for information system project selection”, **Information & Management**, 20(5), 333-342, 1991.
- Suresh, N.C., and Kaparthy, S., “Flexible automation investments: A synthesis of two multi-objective modeling approaches”, **Computers & Industrial Engineering**, 22(3), 257-272, 1992.
- Ehie, I.C., and Benjamin, C.O., “An integrated multiobjective planning model: A case study of the Zambian copper mining industry”, **European Journal of Operational Research**, 68(2), 160-172, 1993.
- Myint, S., and Tabucanon, M.T., “A multiple-criteria approach to machine selection for flexible manufacturing systems”, **International Journal of Production Economics**, 33(1-3), 121-131, 1994.
- Ramanathan, R., and Ganesh, L. S., “Energy alternatives for lighting in households: an evaluation using an integrated goal programming-AHP model”, **Energy**, 20(1), 63-72, 1995.
- Ramanathan, R. and Ganesh, L. S., “Energy resource allocation incorporating qualitative and quantitative criteria: An integrated model using goal programming and AHP”, **Socio-Economic Planning Sciences**, 29(3), 197-218, 1995.
- Schniederjans, M.J., and Garvin, T., “Using the analytic hierarchy process and multi-objective programming for the selection of cost drivers in activity-based costing”, **European Journal of Operational Research**, 100(1), 72-80, 1997.
- Badri, M. A., “Combining the analytic hierarchy process and goal programming for global facility location-allocation problem”, **International Journal of Production Economics**, 62(3), 237-248, 1999.
- Badri, M. A., “A combined AHP-GP model for quality control systems”, **International Journal of Production Economics**, 72(1), 27-40, 2001.

18. Bowen, W.M., "Subjective judgements and data envelopment analysis in site selection", **Computers, Environment and Urban Systems**, 14(2), 133-144, 1990.
19. Shang, J., and Sueyoshi, T., "A unified framework for the selection of a Flexible Manufacturing System", **European Journal of Operational Research**, 85(2), 297-315, 1995.
20. Sinuany-Stern, Z., Mehrez, A., and Hadad, Y., "An AHP/DEA methodology for ranking decision making units", **International Transactions in Operational Research**, 7(2), 109-124, 2000.
21. Yang, T., and Kuo, C., "A hierarchical AHP/DEA methodology for the facilities layout design problem", **European Journal of Operational Research**, 147(1), 128-136, 2003.
22. Mon, D., Cheng, C., and Lin, J., "Evaluating weapon system using fuzzy analytic hierarchy process based on entropy weight", **Fuzzy Sets and Systems**, 62(2), 127-134, 1994.
23. Chang, D., "Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, 95(3), 649-655, 1996.
24. Weck, M., Klocke, F., Schell, H., and Rüenauer, E., "Evaluating alternative production cycles using the extended fuzzy AHP method", **European Journal of Operational Research**, 100(2), 351-366, 1997.
25. Zhu, K., Jing, Y., and Chang, D., "A discussion on Extent Analysis Method and applications of fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, 116(2), 450-456, 1999.
26. Kuo, R. J., Chi, S. C., and Kao, S. S., "A decision support system for locating convenience store through fuzzy AHP", **Computers & Industrial Engineering**, 37(1-2), 323-326, 1999.
27. Leung, L. C., and Cao, D., "On consistency and ranking of alternatives in fuzzy AHP", **European Journal of Operational Research**, 124(1), 102-113, 2000.
28. Yu, C.S., "A GP-AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems", **Computers & Operations Research**, 29(14), 1969-2001, 2002.
29. Bozdağ, C.E., Kahraman, C., and Ruan, D., "Fuzzy group decision making for selection among computer integrated manufacturing systems", **Computers in Industry**, 51(1), 13-29, 2003.
30. Kahraman, C., Ruan, D., and Doğan, I., "Fuzzy group decision-making for facility location selection", **Information Sciences**, 157, 135-153, 2003.
31. Saaty, T., "The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes", **MCDM XV-th International Conference**, Ankara, Turkey, 2000.
32. Tam, M.C.Y., Tummala, V.M.R., "An Application of The AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System" **The International Journal of Management Science**, 29(2), 171-182, 2001.
33. Saaty, T., "The Analytic Hierarchy Process for Decision Making", Kobe, Japan, 1999.
34. Saaty, T., "Fundamentals Of Decision Making and Priority Theory", **RWS Publications**, Pittsburgh, USA, 2000.
35. MESS, **Metal Sanayii İş Gruplandırma Sistemi**, İstanbul, 1996.
36. Liberatore, M.J., Nydick, R.L., Sanchez, P.M., "The evaluation of research papers", **Interfaces**, 22(2), 92-100, 1992.