

Stok Kontrolde ABC Yöntemi ve AHP Analizlerinin İplik İşletmesine Uygulanması

ABC Method for Stock Controls and the Application of the AHP Analysis to Yarn Company

İrfan ERTUĞRUL

Doç.Dr., Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bil.Fak., İşletme Böl., Denizli, (iertugrul@pau.edu.tr)

Yasemin TANRIVERDİ

Hisar Tekstil A.Ş İşletme Müd. – Denizli

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Stok Yönetimi, ABC Analizi, Analitik Hiyerarşi Prosesi, İkili Karşılaştırma, Karar Analizi

Küreselleşme, müşteri taleplerindeki değişimler ve gelişen teknoloji ile birlikte, rekabet günümüzde yalnız işletmeler arasında değil, birçok işletmenin de içinde bulunduğu tedarik zincirleri arasında olmaya başlamıştır. Rekabet şartlarına dayanabilmek ve hayatlarını devam ettirebilmek isteyen işletmeler, artan müşteri beklentilerini karşılayabilmek ve maliyetlerini azaltabilmek için bir arayış içerisine girmişlerdir. Bu amaçlara ulaşmakta kullanılacak olan en önemli araçlardan biri stok yönetimidir. En iyi stok yönetim sistemi ise işletmenin amaçlarına göre ihtiyacı karşılayacak şekilde dengeli bir stok bulundurmaya başarmaktır. Bu çalışmada, bir tekstil işletmesinde önce stok kontrol yöntemlerinden ABC analizi yapılmış daha sonra çok kriterli stok sınıflandırılması için AHP yöntemi kullanılmıştır. Stok sınıflandırılmasında AHP ile ABC analizi yönteminin sonuçları arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur.

ABSTRACT

Keywords:

Stock Management, ABC Analysis, Analytical Hierarchy Process, Bilateral Comparisons, Decision Analysis

During the globalization process, competition today has started to take place not only companies but also in the supply chains including many companies. Companies that aim to survive in fierce competition and continue their businesses are profit seeking in order to meet customer demand and decrease costs. Stock management is one of the important tools to attain these goals. Best stock management can be achieved by having balanced stock according to aims and needs of company.

In this paper, firstly ABC analysis and then AHP analysis to ABC stock classification are applied in a supplier textile company. For the classification of stocks, the difference between results of ABC and AHP techniques are compared.

1. GİRİŞ

Günümüzde işletmeler gelişen teknoloji ve artan rekabet ile birlikte değişim sürecine girmiştir. Rekabet avantajını ve pazardaki konumunu devam ettirebilmek için sadece iç faaliyetlerin değil aynı zamanda satın alma faaliyetlerinin de stratejik önemi giderek artmaktadır. Stok yönetimi uygulamaları, işletmelerin özellikle üretim maliyetlerinin en düşük düzeyde tutulmasını sağlaması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, minimum stokla çalışma işletmenin finansman fonksiyonu açısından da bir rahatlama sağlamaktadır. Böylece söz konusu işletme rakipleri karşısında maliyet avantajı yakalayarak rekabet edebilmesinin yanısıra, genel olarak kısıtlı olan finansman kaynaklarının başka alanlara kaydırılması ile rekabet gücünü arttırmış olmaktadır.

Stoklar sahip oldukları maliyet oluşturma potansiyellerinin yanı sıra, müşteri hizmet düzeyinin artırılması amacını destekleyen bir potansiyele de sahiptirler. İşletmenin elinde bulundurduğu stoklarının oluşturduğu maliyetler uygun stok seviyesinin üstüne çıkıldığı zaman artacağı gibi, uygun stok seviyesinin altına inildiğinde de artmaktadır. Bu hassas dengenin korunabilmesi etkin stok yönetimi ile mümkündür. En iyi stok yönetim sistemi ise işletmenin amaçlarına göre ihtiyacı karşılayacak şekilde dengeli bir stok bulundurmaya öngörmektedir.

Stok kontrollerinde AHP 'de uygun ve etkili bir karara ulaşmak için, karar verici birçok veriyi analiz etmek ve birçok faktörü dikkate almak zorundadır. Alternatifler arasından en iyi ürünün seçimini yapabilmek için, karar verici o konu hakkında uzman bir kişi olmalı ya da makine özelliklerini iyi bilmesi gerekmektedir (Arslan vd., 2004: 101).

2. STOK YÖNETİMİ VE EKONOMİK SİPARİŞ MİKTARI

Stok kontrol konusunda geliştirilen ilk modeldir. Klasik Ekonomik Sipariş modeli ilk defa Ford W.Harris tarafından 1915 yılında uygulanmıştır. Modelin temelinde, sipariş maliyetleri ile depolama maliyetleri arasında denge sağlama amacı bulunmaktadır (Simchi-Levi vd, 2000: 43). Modelin kurulması için yapılan varsayımlar aşağıdaki gibidir:

- Dönem başına istem (D) kesin ve istem hızı sabittir.
- Malların siparişi eşit aralıklarda ve Q miktarda ürün için sipariş verilir.
- Malların fiyatı sabittir ve planlama eğrisi sonsuzdur
- Sipariş edilen malların ulaşımının bir anda işletmeye teslim edildiği varsayılır ve elde bulundurmamaya izin verilmez.
- Tedarik süresi kesin olarak bilinmekte ve sıfırdır (Simchi-Levi vd, 2000: 44, Öztürk, 2005: 629).

Ekonomik sipariş modelinde optimal sipariş miktarını bulmak için stok seviyesi zamanın bir fonksiyonu olarak ele alınmıştır. Buna göre bir işletme için stok kalemlerine ait maliyetler aşağıdaki şekilde hesaplanabilir (Doğruer, 2005: 265-266). Modelin toplam maliyeti, üç maliyet bileşiminin toplamıdır (Öztürk, 2005: 629).

Stoklar, belirli bir dönemde talebi karşılamak için fiziki mallara yapılan yatırımdır. Başka bir tanıma göre de, stoklar, potansiyel ekonomik değeri olan atıl kaynaklardır (Top, 2006: 191). Stoklar söz konusu varlıkların miktarı veya parasal değeri ile ölçülür (Kobu, 2006: 303). Stok yönetimi ise hammadde ve malzemenin tedarik edilmesinden, yükleme ve boşaltma işlemlerine, malzemenin işletme içindeki akışının düzenlenmesinden depolanmasına ve parçaların veya tamamlanmış ürünlerin sevkine kadar planlama ve kontrolünü kapsar.

Stok yönetimi, gerek stok maliyetinin ürün maliyetini oluşturan kalemler içinde büyük bir paya sahip olması, gerekse üretimin plana uygun olarak aksamadan yapılabilmesi için, dolayısıyla talebin zamanında karşılanabilmesinde oynadığı rol nedeniyle, bir üretim yöneticisinin en önemli sorumluluk alanlarından biridir (Top, 2006: 191). Uygun bir stok yönetimi, stok kaleminin değeri, stok kaleminin miktarı, stok kalemin stokta kaldığı sürenin uzunluğu, stok bulundurma maliyeti gibi ana faktörlerin anlaşılmasına ihtiyaç duyar:

3. STOK KONTROLDE ABC YÖNTEMİ

Stok kontrolünün temeli 1920'lere dayanmaktadır. Stok kontrolü ile ilgili çalışmalarda İkinci Dünya Savaşına dek çok az ilerleme kaydedilmiş, büyük ölçüde gelişmesini ise 1950'den sonra görmüştür.

Stok kontrolü ile stoklarla ilgili bilgilerin yönetime aktarılmasına ve stok bulundurma giderleri ile stok bulundurmanın sağlayabileceği faydaların dengelenerek işletme için optimum stok miktarının saptanmasına çalışılır. Stok kontrolü; stok miktar ve çeşitlerinin, işletmenin tedarik, üretim, satış ve maddi imkânlarına göre ekonomik olarak belirlenmesidir. Stok kontrolü ile ortaya çıkan ve stok kontrolüyle ele alınacak işlemleri sıralayacak olursak: İşletmenin malzeme ihtiyaçlarının saptanması, Stoku yapılacak malzemenin seçimi, Üretimin aksamaması ve sürekli olması için elde bulundurulması gereken miktarın belirlenmesi, Sipariş verme zamanının belirlenmesi, Stok kayıt işlemlerinin düzenlenmesi, Elde tutulan stoklara bağlanması gereken minimum sermayenin hesaplanması gibi. (Hıçkın, 2002: 35-36)

Stoklar periyodik olarak tecrübeli bir ambar memuru tarafından gözden geçirilir. Belirli bir düzeyin altına düşen stok kalemleri için derhal sipariş verilir. Küçük işletmelerde, işini bilen yetişmiş bir ambar memurunun sorumluluğuna bırakılmak kaydı ile gerçekten pratik ve ucuz bir stok kontrol yöntemidir (Kobu, 2006: 311-312).

Stok da sisteminin tek amacı, tüm bu fonksiyonlar arasındaki işbirliğini ve etkileşimi geliştirmek değil bunun yanı sıra, işletmenin elde bulunan birimlerini de eş zamanlı olarak planlamak ve koordinasyonunu sağlamaktır (Güleş vd, 2009: 76-78).

Çift kutu sisteminde, depodaki her malzeme iki kutuda tutulur. Büyük kutu boşalınca kadar malzeme kullanılır. Büyük kutunun dibinde, tekrar malzeme siparişi için bir talep formu vardır. Bu yenileme talebi gönderilir ve bu sırada küçük kutudaki malzemeler kullanılır. Stok yenilendiğinde, talep formu tekrar büyük kutunun altına konur, her iki kutu doldurulur ve döngü tekrar başlar (Doğruer, 2005: 262).

Minimum-Maksimum Yöntemi yöntemde stokların kullanılma hızı ve siparişe teslim arasında geçen süre dikkate alınarak bir sipariş noktası belirlenir. Her sistem gibi bir takım varsayımlara dayandırılmıştır. Maddenin tüketim hızının değişmez kalacağı, Sipariş verilen maddelerin hepsinin bir anda teslim edileceği gibi, yeniden sipariş noktasının, sipariş süresi ile tüketim hızının kesinlikle saptanabileceği ve sipariş süresinin bir siparişten ötekisine değişiklik göstermeyeceği etrafında toplanmıştır. İşletmenin elinde bulunduracağı stokların maksimum ve minimum düzeyleri önceden belirlenir. Eldeki stoklar sipariş noktasına kadar düşünce tekrar sipariş verilir. Siparişin zamanında kullanıma hazır hale gelmemesi halinde kullanılmak üzere belirli bir miktar, emniyet stoku olarak elde tutulur (Ertürk, 2001: 208, Demir, 2003: 636-637).

İşletmelerde ki stok kalemlerinin ambarda bekleme süresini ve dolayısıyla elde bulundurma maliyetlerini önemli ölçüde düşürür (Fıçıl, 2006: 34). Çoğu işletme ellerinde bulundurdukları binlerce stok kalemi için stok politikaları geliştirmek

zorundadırlar. Son yıllarda oldukça geçerli olan ve 1950'lerde General Elektrik Şirketi'nce geliştirilen ABC sınıflandırma yöntemi bu durumdaki işletmelerin stok yönetiminde yardımcı olmaktadır (Öztürk, 2005: 673). Bu yöntem, yakın kontrol gerektiren stokları kontrol gerektirmeyen stoklardan ayırmaya yarayan basit bir kontrol sistemidir. ABC yöntemi stoktaki malları üç ayrı gruba ayırır:

A grubu mallar, miktar olarak toplamın ancak %20'sini oluştururken, satış değeri olarak %80'ine sahiptir. Diğer uçta bulunan C grubu mallar ise, toplamın miktar olarak %50 ile %60'ını oluştururken satış değeri olarak sadece %5 ile %10 gibi küçük bir değere sahiptir. Ortada bulunan B grubu mallar ise, toplam miktarın %20 ile %30'una, satış değeri olarak da %15 ile 20'lik bir payına sahiptir (Top, 2006: 204).

Bazı işletmeler, stoklarını üçten daha fazla sayıda grupta toplamakta veya ABC'nin her biri içinde alt gruplar tanımlamaktadır. Bu yöntem, her işletmenin kendi stoklarının özelliklerine uyan bir sınıflandırma yapmasına, miktar, değer ve yüzdelerin bu kriterlere göre saptamasına olanak verecek kadar esnek bir yapıya sahiptir. ABC yönteminin uygulanmasında öncelikle iki temel kural göz önüne alınmalıdır: Birincisi; Düşük değerli ürün kalemlerinden bol miktarda bulundurmamak. İkincisi; Yüksek değerli kalemlerin miktarını düşük tutup kontrolünü sıkılaştırmak (beo.org.tr/dosyalar/stokynt.,2009).

4. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP)

Thomas L. Saaty (1980) tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerinden birisidir. AHS hakkında yayınlanmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunlar AHS'nin, planlama, en iyi alternatifin seçilmesi, kaynak dağıtımı gibi çeşitli alanlarda uygulamalarını içermektedir. AHS nicel ölçümler kadar nitel performansların da ölçülmesi için metodoloji sağlamaktadır (Omkarprasad vd., 2006 : 1). Bugüne kadar kişilerin karar verme sürecine yardımcı olabilmek için çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiştir. Thomas Saaty tarafından geliştirilen AHS'de, karar vericinin amacı doğrultusunda kriterler ve ona ait alt kriterler ve seçeneklerden oluşan hiyerarşik bir model kullanılır. Bu model karar vericinin sağlıklı karar vermesine yardımcı olabilecek güçlü bir yöntemdir (Winston, 1994, s.798).

AHP yöntemi karar vericilerin karmaşık problemleri; problemin ana hedefi, kriterleri, alt kriterler ve alternatifleri arasındaki ilişkiyi gösteren hiyerarşik bir yapıda modellemelerine olanak verir. AHP yönteminin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de subjektif düşüncelerini karar sürecine dahil edebilmesidir. Bir başka ifade ile AHP, bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve önsezilerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntemdir (Kuruüzüm vd, 2001: 84).

Analitik Hiyerarşi Süreci'nde sisteme etki eden faktörler bir hiyerarşi olarak düzenlenir. Daha sonra karar alternatiflerinin değerlendirilmesi için hiyerarşinin her seviyesindeki elemanların ikili karşılaştırmaları yapılır. Elde edilen özelliklere göre alternatiflerin puanları hesaplanır (Ertuğrul, 2003: 12). Fakat bu yöntem ikili karşılaştırma sürecinde, belirsizlik ve kararsızlık durumlarını ele almada yetersiz olmasından dolayı eleştirilmektedir (Deng, 1999: 215).

Korpela vd, AHP yöntemini stok politikası optimizasyonu uygularken ve talep tahminlerini yaparken taşınabilir ve taşınamaz faktörleri değerlendirirken kullanmıştır (Vaidya vd, 2004: 4-15). AHP, geliştirildiği 1970'li yıllardan bugüne çeşitli alanlarda kullanılmıştır. Pazarlama, insan kaynakları, finans, bilgi teknolojileri seçimi, nükleer teknoloji, üretim, satın alma, satış, matematik, çevre bilimleri ve daha birçok alanda uygulamaları mevcuttur. AHP her sorun için amaç, ölçüt, olası alt ölçüt seviyeleri ve seçeneklerden oluşan hiyerarşik bir model kullanır. Karışık, anlaşılması güç veya yapılaşmamış sorunlar için genel bir yöntemdir ve üç temel prensip üzerine kurulmuştur.

1. Hiyerarşilerin oluşturulması, 2. İkili karşılaştırmaların yapılması, 3. Mantıksal ve sayısal tutarlılık

5. UYGULAMA

Çalışmada tedarikçi işletmeden elde edilen bilgilerle, stokların sınıflandırılmasında ABC analizi ve Analitik Hiyerarşi Prosesi uygulanarak sonuçların kıyaslanması sonucu işletmenin daha etkin bir stok yönetimi oluşturması amaçlanmıştır (Tanrıverdi, 2010:3-99)

Denizli ilinde faaliyet gösteren tedarikçi bir tekstil işletmesinde ABC analizi uygulanarak işletmenin odaklanması gereken stoklar belirlenmiştir. Daha sonra aynı sınıflandırma işletmenin verdiği kantitatif bilgilere ek olarak işletmedeki uzmanlardan alınan kalitatif bilgiler eklenerek AHP analizi uygulanarak ele alınmış, veriler "expert choice" programı ile değerlendirilmiştir. Bu çalışma için Partovi ve Burton(1993) çok kriterli ABC sınıflandırması için oluşturdukları karar hiyerarşisi çalışması örnek alınmıştır. Elde edilen veriler ışığında, stokların sınıflandırılmasında AHP ile ABC analizi arasındaki farklılıklar belirtilmiş, işletmenin toplam stok maliyetleri hesaplanarak hangi yöntemin avantajlı olduğu ortaya konmuştur.

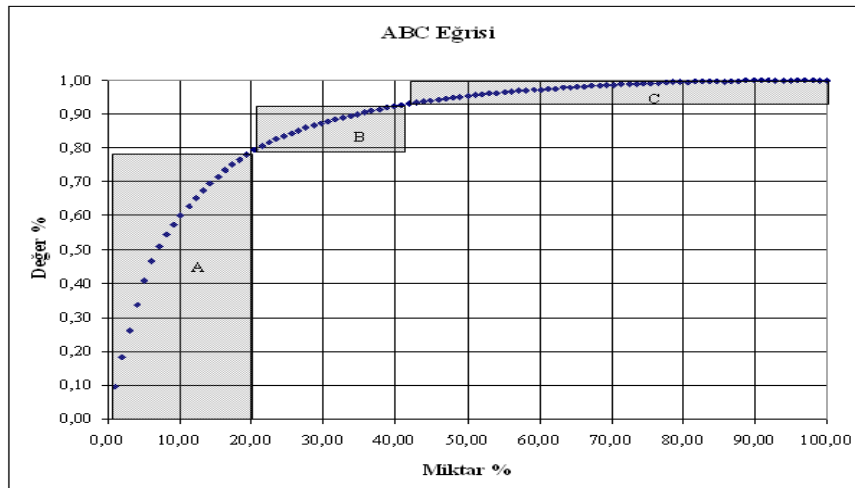
5.1. Tedarikçi İşletme Stoklarının ABC Analiziyle Sınıflandırılması

İşletmenin kullandığı 98 adet iplik stok kalemleri üzerinden ABC analizi yapılarak stok kalemlerinin yıllık kullanım değerleri bulunmaktadır. Bir iplik stok kaleminin birim değerinin yıllık talep ile çarpılması ile yıllık kullanım değeri elde edilmektedir. Tablo 5.1’de A grubu stokların yıllık satış tutarları büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır.

Tablo 5.1. İşletme Stoklarının ABC Analizi Sonuçları

Hammadde Adı	Tutar (TL)	Toplam Satınalmalar İçindeki Yüzdesi	Birikimli Satınalmalar İçindeki Yüzdesi	Birikimli Stok Kalemi Sayısı Yüzdesi	Sınıflama
30/1 PENYE KOMPAK	204.481,01	0,0940	0,0940	1,02	A
50/1 PENYE KOMPAK	196.027,90	0,0901	0,1841	2,04	A
60/1 PENYE KOMPAK	166.884,97	0,0767	0,2608	3,06	A
40/1 PENYE	164.583,79	0,0757	0,3365	4,08	A
40/1 PENYE KOMPAK	158.751,89	0,0730	0,4095	5,10	A
120 DENYE FLOŞ	126.388,10	0,0581	0,4676	6,12	A
20/1 VİSKON TURLU	93.192,62	0,0428	0,5104	7,14	A
20/1 OE	72.206,67	0,0332	0,5436	8,16	A
140 DENYE NAYLON LİKRA	63.491,56	0,0292	0,5728	9,18	A
16/1 KARDE ŞANTUK	61.455,52	0,0283	0,6011	10,20	A
20/1 PENYE KOMPAK	59.292,83	0,0273	0,6283	11,22	A
40/2 PENYE	53.388,38	0,0245	0,6529	12,24	A
36/1 PENYE KOMPAK	48.477,35	0,0223	0,6752	13,27	A
50/2 PENYE	45.241,64	0,0208	0,6960	14,29	A
26 NM KETEN	42.320,71	0,0195	0,7154	15,31	A
75 DENYE POLYESTER LİKRA	42.216,98	0,0194	0,7348	16,33	A
24 NM KETEN	35.610,12	0,0164	0,7512	17,35	A
50/1 PENYE LİKRA	33.309,81	0,0153	0,7665	18,37	A
60/1 PENYE	30.612,83	0,0141	0,7806	19,39	A

Stokta tutulan malların bu şekilde sınıflandırılması daha etkin ve ekonomik bir stok yönetimini sağlamaktadır. A sınıfı kalemlere daha fazla önem verilerek denetimlerinin sık yapılması, ayrıntılı stok kayıtlarının tutulması, sipariş miktarı ve yeniden sipariş noktaları için tam doğru ve güncellenmiş değerlerin kullanılması önerilmektedir. ABC eğrisi ile gösterimi Şekil 5.1’de verilmiştir. A sınıfı stoklar miktar olarak toplamın yaklaşık %20’sini oluştururken, satış değeri olarak %80’ine sahiptir.

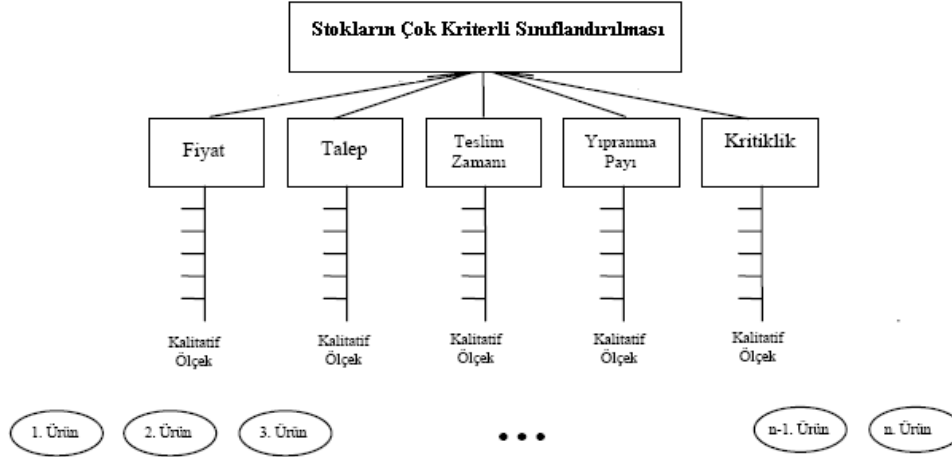


Şekil 5.1. İplik Stoklarının ABC Eğrisi ile Gösterimi

5.2. Tedarikçi İşletme Stoklarının AHP İle Sınıflandırılması

Adım 1: Verilerin Toplanması

Klasik ABC analizinde 98 adet stok kalemi sınıflandırılmıştır, bu analiz de aynı sınıflandırma üzerinden ele alınacaktır. Partovi ve Burton(1993) çok kriterli ABC analizi için oluşturdukları karar hiyerarşisinde fiyat ve talebe ek olarak stoksuzluk maliyetiyle ilgili olan kritiklik, yıpranma payı, ikame olanakları ve ortak kullanım kriterlerini de belirtmişlerdir. Uygulamanın gerçekleştiği işletmenin uzman kadrosunun kararı sonucunda fiyat, talep, teslim süresi, kritiklik ve yıpranma kriterleri seçilmiştir. Fiyat, talep, teslim süresi bilgileri işletmeden sayısal olarak alınarak, stoksuzluk maliyetiyle ilgili olan kritiklik ve yıpranma kriteri için genel müdür, doküman işletme müdürü, planlama şefi, doküman şefinden alınan veriler önem derecesine göre değerlendirilmiştir.



Şekil 5.2. Çok Kriterli Karar Vermede Karar Hiyerarşisi

Kaynak: Partovi vd, 1993: 34.

Adım 2: İkili Karşılaştırmalar Matrisinin Oluşturulması ve Tutarlılık Oranının Hesaplanması

İkili karşılaştırmalar matrisinin oluşturulması için genel müdür, doküman işletme müdürü, planlama şefi, doküman şefinden fiyat, talep, teslim zamanı (termin), stoksuzluk maliyeti ile ilgili kritiklik ve yıpranma kriterlerini kendi aralarında Saaty'nin dokuzlu ölçeğini kullanarak karşılaştırmaları istenmiştir. Tablo 5.2-5.8'e kadar 98 stok kalemi için işletmenin uzmanlarından istenen bilgiler yer almaktadır.

1. Fiyat: Her stok kaleminin para birimi olarak ifadesidir. Alternatif maliyet, fiyatı yüksek parçaları daha önemli hale getirmektedir.

Tablo 5.2. Stok Kalemlerinin Fiyat Değerlerinin Ölçek Değerleri

Ölçek	Yöneticilerden alınan bilgi
1	$1 \text{ TL} \leq \text{Ürünün fiyatı} < 5 \text{ TL}$ ise ürün çok düşük fiyatlıdır.
2	$5 \text{ TL} \leq \text{Ürünün fiyatı} < 10 \text{ TL}$ ise ürün düşük fiyatlıdır.
3	$10 \text{ TL} \leq \text{Ürünün fiyatı} < 15 \text{ TL}$ ise ürün orta fiyatlıdır.
4	$15 \text{ TL} \leq \text{Ürünün fiyatı} < 22 \text{ TL}$ ise ürün yüksek fiyatlıdır.
5	$22 \text{ TL} \leq \text{Ürünün fiyatı}$ ise ürün çok yüksek fiyatlıdır.

2. Talep: Bir yıl içinde stok kalemine olan talep miktarıdır. Bir stok kaleminin talebi ne kadar yüksek ise, o kalem o kadar önemlidir.

Tablo 5.3. Stok Kalemlerinin Talep Miktarlarının Ölçek Değerleri

Ölçek	Yöneticilerden alınan bilgi
1	1 kg ≤ Ürün talebi < 300 kg ise ürün talebi çok düşüktür.
2	300 kg ≤ Ürün talebi < 1.000 kg ise ürün talebi düşüktür.
3	1.000 kg ≤ Ürün talebi < 6.000 kg ise ürün talebi normaldir.
4	6.000 kg ≤ Ürün talebi < 15.000 kg ise ürün talebi yüksektir.
5	15.000 kg ≤ Ürün talebi ise ürün talebi çok yüksektir.

3. Teslim Süresi (Termin): Sipariş verildiği zaman ile ürünün işletmeye teslim edildiği zaman arasındaki gün cinsinden süredir. Teslim süresi arttıkça stok kaleminin işletme için olan önemi artmaktadır.

Tablo 5.4. Stok Kalemlerinin Teslim Sürelerinin Ölçek Değerleri

Ölçek	Yöneticilerden alınan bilgi
1	1 gün ≤ Ürünün teslim süresi < 2 gün ise teslim süresi çok kısadır.
2	2 gün ≤ Ürünün teslim süresi < 4 gün ise teslim süresi kısadır.
3	4 gün ≤ Ürünün teslim süresi < 8 gün ise teslim süresi normaldir.
4	8 gün ≤ Ürünün teslim süresi < 15 gün ise teslim süresi uzundur.
5	15 gün ≤ Ürünün teslim süresi ise teslim süresi çok uzundur.

4. Kritiklik: İhtiyaç duyulduğunda stok kaleminin elde bulunmaması sonucu ortaya çıkan durumdur. (Partovi vd., 1993:29-45) yaptıkları çalışmada kritiklik değerini üçlü ölçekte ele alırken uygulama yapılan işletmedeki uzmanlar beşli ölçeği daha uygun bulmuşlardır. Partovi v.d. üçlü ölçeği Saaty'nin dokuzlu ölçeğine çevirirken, bu çalışmada beşli ölçek dokuzlu ölçeğe çevrilmiştir.

Tablo 5.5. Stok Kalemlerinin Kritiklik Değerlerinin Ölçek Değerleri

Ölçek	Ölçek değerinin ifadesi
1	Stok kaleminin stokta mevcut olmaması alınan siparişi çok az etkiler.
2	Stok kaleminin stokta mevcut olmaması alınan siparişi az etkiler.
3	Stok kaleminin stokta mevcut olmaması alınan siparişi orta seviyede etkiler.
4	Stok kaleminin stokta mevcut olmaması alınan siparişi yüksek seviyede etkiler.
5	Stok kaleminin stokta mevcut olmaması alınan siparişi çok yüksek seviyede etkiler.

5. Yıpranma: Stok kaleminin bulunduğu çevre şartlarından etkilenmesi sonucu özelliğini kaybetmesi durumudur. İplik stokları rutubet ve güneş ışığından etkilenirken özellikle lıkralı iplikler bu durumdan çok fazla etkilenir.

Tablo 5.6. Stok Kalemlerinin Yıpranma Değerlerinin Ölçek Değerleri

Ölçek	Ölçek değerinin ifadesi
1	Stok kalemi ortam koşullarından çok az etkilenir.
2	Stok kalemi ortam koşullarından az etkilenir.
3	Stok kalemi ortam koşullarından orta seviyede etkilenir.
4	Stok kalemi ortam koşullarından fazla etkilenir.
5	Stok kalemi ortam koşullarından çok fazla etkilenir.

İşletmedeki uzmanların kendilerine verilen formda kendileri tarafından belirlenen beş kriteri Saaty'nin dokuzlu ölçeğini kullanarak kıyaslamaları istenmiştir. Bu verilere göre "expert choice" programı kullanılarak elde edilen karşılaştırma

matrisi ve ağırlık değerleri aşağıda ki tablo da gösterilmektedir. Kriterlerin ağırlık vektörü $w = [0.429, 0.289, 0.151, 0.083, 0.049]$ olarak bulunmuştur. Bu uygulamada en baskın ana kriter olarak talep belirlenmiştir. Daha sonra sırasıyla fiyat, termin, kritiklik ve yıpranma saptanmıştır. Tutarlılık oranı(CR) $0,06 < 0,10$ olduğu için karşılaştırma matrisi tutarlıdır.

Tablo 5.7. İkili Karşılaştırmalar Matrisi ve Kriterlerin Ağırlık Değerleri

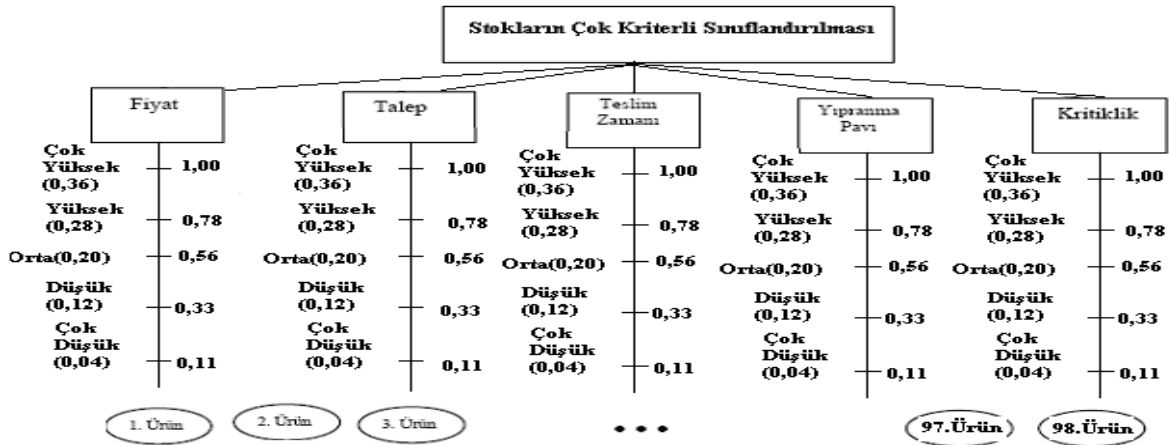
Stokların Çok Kriterli Sınıflandırılması					
	Fiyat	Talep	Termin	Kritiklik	Yıpranma
Fiyat		2,0	3,0	4,0	5,0
Talep			4,0	5,0	5,0
Termin				3,0	4,0
Kritiklik					3,0
Yıpranma	Incon: 0,06				



İşletmedeki, 10 adet stok için işletmeden elde edilen veriler ile işletmedeki uzmanların her bir stok kalemi için Tablo 5.2’den Tablo 5.8’e kadar alınan bilgiler ışığında hazırlanan veriler gösterilmektedir.

Adım 3: Uygulamada Kullanılan Beşli Ölçeğin Saaty Dokuzlu Ölçeğine Dönüştürülmesi

Uygulama yapılan işletmede, işletmenin 98 adet stok kaleminin her biri için ele alınan kriterler beşli ölçekte değerlendirilmiştir. Beşli ölçeğin, Saaty’nin dokuzlu ölçeğine (1,3,5,7,9) dönüştürülmesi gerekmektedir. Tüm ölçek değerlerinin karşılıklı ağırlığı ikili karşılaştırmalar matrisi ile $[0.36, 0.28, 0.20, 0.12, 0.04]$ olarak bulunan ağırlık değerleri dikkate alınarak her bir stok kalemi için 0 ile 1 arasındaki alternatif ağırlık değeri bulunmuştur. Çok yüksek ifadesinin değeri olarak 0.36 için 1 değeri, yüksek ifadesinin değeri olan 0.28 için 0.78 değeri ve diğer ifadeler için sırasıyla 0.56, 0.33, 0.11 değerlerini almaktadır. Elde edilen veriler göre ikili karşılaştırma yapıldığında Partovi vd (1993)’nin kriter ve alternatifler için hiyerarşik yapısı Şekil 5.3’deki gibi olmaktadır.



Şekil 5.3. Uygulama Yapılan İşletme Stoklarının AHP Karar Hiyerarşisi

Adım 4: AHP Skor Değerlerinin Hesaplanması

Stokların sınıflandırılmasında kullanılacak AHP skor değeri, beş kriter için hesaplanan ağırlık değerleri $[0.429, 0.289, 0.151, 0.083, 0.049]$ ile bu beş kriter için her iplik stok kaleminin dokuzlu ölçekle değerlendirilmesine göre bulunan ağırlık değerleri çarpımıyla bulunur.

A sınıfındaki ilk üç stok kalemi için AHP skor değerleri:

75 Denye Polyester Likra İplik;

$$0.289*0.78+0.429*0.56+0.151*0.56+0.083*0.56+0.049*1=0.646$$

50/1 Penye Likra İplik;

$$0.289*0.56+0.429*0.56+0.151*0.78+0.083*0.78+0.049*1=0.634$$

60/1 Penye Likra İplik;

$$0.289*0.78+0.429*0.33+0.151*1+0.083*0.78+0.049*1=0.632$$

olarak bulunmuştur. Ek 2'de işletmenin sahip olduğu 10 adet stok kalemi için AHP skor değeri yukarıda gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

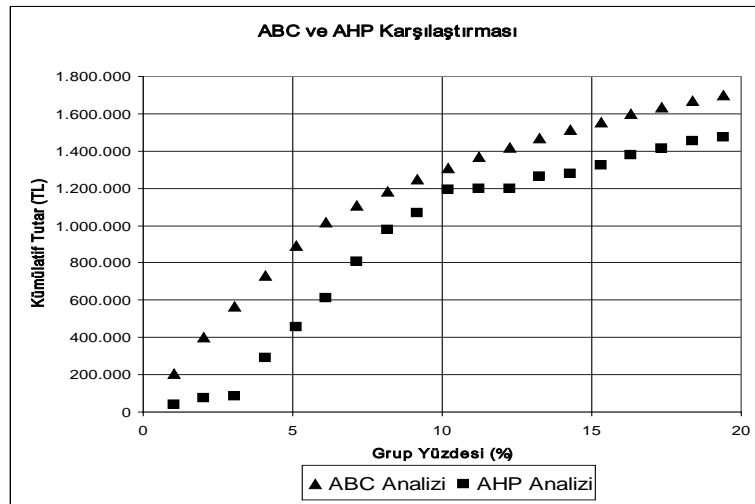
5.3. ABC Analizi ve AHP Analizi Sonuçlarının Kıyaslanması

Uygulama yapılan tedarikçi işletmede, birikimli stok kalemlerinin %20 aralığında bulunan A grubu stokların sınıflandırılmasında ABC ve AHP analizi ile elde edilmiş sonuçlar Tablo 5.8'de görülmektedir. Bu tabloda, talep ve fiyat kriterlerinin sayısal değerlerini ele alan klasik ABC analiziyle elde edilen A sınıfı stokların toplam tutarları ile fiyat, talep ve teslim süresi kriterlerinin sayısal değerlerini ve kritiklik, yıpranma kriterlerinin işletmedeki uzmanlardan alınan kalitatif değerlerini ele alan AHP analiziyle elde edilen A sınıfı stoklarının toplam tutarları kıyaslanmıştır.

ABC analiziyle sınıflandırılan A sınıfı stokların çoğunun AHP analiziyle elde edilen stoklar arasında bulunduğu görülürken bazı stok kalemlerine AHP analizi sonucunda rastlanmamıştır. Örneğin 20/1 OE iplik ABC analizi sonuçlarında 24. sırada iken AHP analiz sonuçlarında yoktur. Bunun sebebi, işletmedeki uzmanların 20/1 OE ipliğin teslim süresine 1 değerini vermeleridir. Bu değer, ipliğin fabrikaya teslim süresinin çok kısa olması ve istenildiği an tedarik edilebileceği anlamına gelmektedir.

ABC ve AHP analizlerinin kıyaslanması Şekil 5.4'te grafik olarak gösterilmiştir. AHP eğrisinin ABC eğrisi gibi düzgün bir yapıya sahip olmadığı görülmektedir. Bu durum A sınıfı stoklarında bulunan likralı ve yünlü ipliklerden dolayı olmuştur. Ek-1'deki verilere göre, likralı iplikler yıpranma kriterinde, yünlü iplikler ise stoksuzluk maliyetiyle ilgili olan kritiklik kriterinde uzmanlar tarafından en yüksek değeri almıştır. Bu durumda, likralı ve yünlü iplik stoklarının işletmeye daha çok avantaj sağlayan stoklar olduğu söylenebilir.

Tablo 5.8'de ABC analizinde A sınıfı stoklarının toplam tutarlarının kümülatifleri alınarak toplam stok tutarı hesaplanmıştır. ABC analizinde elde edilen toplam stok maliyet tutarı 1.697.934,66 TL bulunmuş, AHP analizinde ise stok maliyet tutarı 1.474.739,27 TL olarak hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, A sınıfı oranlarının hepsinde AHP analizi klasik ABC analize göre daha az maliyetli sonuçlar vermiştir.



Şekil 5.4. Klasik ABC analizi ve AHP analizi ile A grubu stok kalemlerinin toplam tutarlarının karşılaştırılması

Ek-1 Tablo: Tekstil İşletmesinden Alınan Kantitatif ve Kalitatif Veriler

No	Hammadde Adı	Fiyat (TL/kg)	Talep (kg)	Teslim Süresi (gün)	Kritiklik	Yıpranma
		(0,289)	(0,429)	(0,151)	(0,083)	(0,049)
1	10/1 OE	1	3	3	2	1
2	10/1 PAMUK KETEN	2	3	4	3	1
3	100 DENYE POLYESTER	1	4	2	2	1
4	100 DENYE POLYESTER RENKLİ	1	2	3	2	3
5	100/1 PENYE	5	1	4	4	1
6	100/2 PENYE	4	2	4	4	1
7	12/1 OE	1	2	3	2	1
8	12/1 VİSKON KETEN	2	1	4	3	1
9	120 DENYE FLOŞ	2	4	4	3	1
10	140 DENYE NAYLON LİKRA	3	3	3	3	5

Ek-2 Tablo: AHP Skor Değerleri

No	Hammadde Adı	Fiyat (TL/kg)	Talep (kg)	Teslim Süresi (gün)	Kritiklik	Yıpranma	Değer
		(0,289)	(0,429)	(0,151)	(0,083)	(0,049)	(1,00)
1	10/1 OE	0,11	0,56	0,56	0,33	0,11	0,3894
2	10/1 PAMUK KETEN	0,33	0,56	0,78	0,56	0,11	0,5053
3	100 DENYE POLYESTER	0,11	0,78	0,33	0,33	0,11	0,4490
4	100 DENYE POLYESTER RENKLİ	0,11	0,33	0,56	0,33	0,56	0,3128
5	100/1 PENYE	1,00	0,11	0,78	0,78	0,11	0,5241
6	100/2 PENYE	0,78	0,33	0,78	0,78	0,11	0,5549
7	12/1 OE	0,11	0,33	0,56	0,33	0,11	0,2907
8	12/1 VİSKON KETEN	0,33	0,11	0,78	0,56	0,11	0,3122
9	120 DENYE FLOŞ	0,33	0,78	0,78	0,56	0,11	0,5996
10	140 DENYE NAYLON LİKRA	0,56	0,56	0,56	0,56	1,00	0,5821

Tablo 5.8. Klasik ABC Analizi ve AHP Analizi ile Hesaplanan A Sınıfı Stok Kalemlerinin Toplam Tutarları

A Sınıfı Oranı	ABC Analizi Sonuçları			AHP Analizi Sonuçları		
	Ürün Adı	Tutar (TL)	Kümülatif Tutar (TL)	Ürün Adı	Tutar (TL)	Kümülatif Tutar (TL)
1,02	30/1 PENYE KOMPAK	204.481,01	204.481,01	75 DENYE POLYESTER LİKRA	42.216,98	42.216,98
2,04	50/1 PENYE KOMPAK	196.027,90	400.508,91	50/1 PENYE LİKRA	33.309,81	75.526,79
3,06	60/1 PENYE KOMPAK	166.884,97	567.393,87	60/1 PENYE LİKRA	9.283,73	84.810,52
4,08	40/1 PENYE	164.583,79	731.977,66	30/1 PENYE KOMPAK	204.481,01	289.291,52
5,10	40/1 PENYE KOMPAK	158.751,89	890.729,55	40/1 PENYE	164.583,79	453.875,31
6,12	120 DENYE FLOŞ	126.388,10	1.017.117,65	40/1 PENYE KOMPAK	158.751,89	612.627,20
7,14	20/1 VİSKON TURLU	93.192,62	1.110.310,27	50/1 PENYE KOMPAK	196.027,90	808.655,10
8,16	20/1 OE	72.206,67	1.182.516,94	60/1 PENYE KOMPAK	166.884,97	975.540,07
9,18	140 DENYE NAYLON LİKRA	63.491,56	1.246.008,50	20/1 VİSKON TURLU	93.192,62	1.068.732,69
10,20	16/1 KARDE ŞANTUK	61.455,52	1.307.464,02	120 DENYE FLOŞ	126.388,10	1.195.120,79
11,22	20/1 PENYE KOMPAK	59.292,83	1.366.756,84	48/1 YÜN RENKLİ	2.051,00	1.197.171,79
12,24	40/2 PENYE	53.388,38	1.420.145,23	90/2 YÜN RENKLİ	3.382,65	1.200.554,44
13,27	36/1 PENYE KOMPAK	48.477,35	1.468.622,58	140 DENYE NAYLON LİKRA	63.491,56	1.264.046,00
14,29	50/2 PENYE	45.241,64	1.513.864,21	30/1 PENYE LİKRA	12.059,07	1.276.105,07
15,31	26 NM KETEN	42.320,71	1.556.184,92	36/1 PENYE KOMPAK	48.477,35	1.324.582,42
16,33	75 DENYE POLYESTER LİKRA	42.216,98	1.598.401,90	40/2 PENYE	53.388,38	1.377.970,80
17,35	24 NM KETEN	35.610,12	1.634.012,02	24 NM KETEN	35.610,12	1.413.580,92
18,37	50/1 PENYE LİKRA	33.309,81	1.667.321,83	26 NM KETEN	42.320,71	1.455.901,63
19,39	60/1 PENYE	30.612,83	1.697.934,66	80/1 PENYE KOMPAK	18.837,63	1.474.739,27

6.SONUÇ

Günümüz koşullarında ayakta kalmak isteyen işletmeler; yüksek kaliteye, artan verimliliğe ve düşük maliyete ancak tedarik zincirlerini iyi yöneterek ulaşabilirler. Bu durum, işletmelerin iş dünyasında daha iyi rekabet edebilmeleri ve bu rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için maliyetlerinin tekrar gözden geçirmelerini zorunlu kılmış, stok yönetimine önem vermeye başlamışlardır. Stok yönetimi, hem stok maliyetinin ürünün maliyetini oluşturan kalemler içinde sahip olduğu pay sebebiyle, hem de üretimin aksamadan ilerleyebilmesi için oynadığı rol nedeniyle işletmeler için büyük bir çözüm kaynağı olmuştur.

Bu uygulamada, (Partovi vd; 1993: 29-45) tarafından yapılan çalışmanın, tedarikçi bir tekstil işletmesinde stok yönetimi üzerine uygulamasına yer verilmiştir. İşletme stoklarının önem sırasına göre sınıflandırılmasında önce ABC analizi kullanılmış, stok kalemi tutarı hesaplanırken fiyat ve talep çarpımıyla elde edilen tutar dikkate alınmıştır. Daha sonra AHP kullanılarak yapılan aynı sınıflandırmada birbirinden bağımsız beş kriter ele alınmış, etkin ve ekonomik bir stok yönetimi amaçlanmıştır. AHP ile işletmedeki uzmanlar tarafından belirlenen kriterlerinin ikili karşılaştırmaları yapılarak sayısal değerlere dönüştürülmüş, böylece kriterlerin birbirlerine göre üstünlükleri ortaya konmuş, en yüksek kriter talep çıkmıştır. AHP ile hesaplanan ağırlık değerleri ile dokuzlu ölçeğe çevrilmiş değerler yardımıyla AHP skor değeri elde edilmiştir. A sınıfı ürünlerin elde bulundurulması oranına göre, stok maliyeti açısından klasik ABC analizi ile AHP'den hangi yöntemin daha avantajlı olduğunun belirlenmiştir.

Yapılan analiz ile birlikte ABC ile AHP yöntemi kıyaslanmış, A sınıfı stoklarının toplam tutarlarının kümülatifleri alınarak toplam stok tutarı hesaplanmıştır. İşletmedeki uzmanların stoksuzluk maliyetiyle ilgili olan kritiklik ve yıpranma kriterleri için verdikleri yüksek değer A grubu stoklar üzerinde değişikliklere sebep olmuş, likralı ve yün iplikler gibi işletmeye avantaj sağlayan stoklara daha çok dikkat edilmesi gerektiği görülmüştür.

ABC analizinde elde edilen toplam stok tutarı, AHP yönteminde bulunan stok tutarından daha yüksek çıkmış, A sınıfı oranlarının hepsinde AHP klasik ABC analizine göre daha az maliyetli sonuçlar vermiştir. Elde edilen sonuçlara göre, uygulama yapılan tekstil işletmesine stok sınıflandırılmasında AHP yöntemini kullanması önerilmiştir. Bu yöntem, tedarikçi işletmenin stok maliyetleri açısından daha avantajlı ve etkili olacaktır.

Bu çalışmada yalnızca bir tedarikçi işletmeden alınan verilere göre stok sınıflandırılmasında klasik ABC ve AHP yöntemleri kıyaslanmıştır. İleride yapılacak uygulamalarda tedarikçi işletmeye toptancı ve perakendeci işletmeler eklenerek tedarik zincirindeki stok seviyesi değişimi incelenebilir ve değişik sektörlerde uygulamalar yapılabilir. Belirlenen alternatifler ve kriterlerde her işletmenin kendi uzmanların değerlendirmesine dayanan çok kriterli stok sınıflandırmasının stok maliyetlerine etkisi üzerine yapılan çalışmalar genişletilebilir. Böylelikle stok sınıflandırılmasında klasik ABC ve AHP yöntemlerinin sonuçları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar daha belirgin şekilde ortaya çıkacaktır.

KAYNAKÇA

- ARSLAN Ç. B. ÇATAY, E. BUDAK (2004). "A Decision Support System for Machine Tool Selection", Journal of Manufacturing Technology Management, Volume15(1), 101-109.
- DEMİR, H.,GÜMÜŞOĞLU Ş. (2003). Üretim Yönetimi İşlemler Yönetimi, Beta Basım, 6.Baskı.
- DENG, H. (1999). "Multicriteria Analysis with Fuzzy Pairwise Comparison", International Journal of Approximate Reasoning, Volume 21, 215-31.
- DOĞRURER, İ.M. (2005). Üretim Organizasyonu ve Yönetimi, Alfa Yayınları, 1.Basım,İstanbul.
- ERTÜRK M. (2001). İşletme Biliminin Temel İlkeleri, Beta Basım, 5. Basım, İstanbul.
- ERTUĞRUL, İ. (2003). "İşyeri Düzen Tasarımına Bir Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı", VI. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Ankara: Gazi Üniveristesi, 12.
- FIÇI G. (2006). Tedarikçi Yönetiminde Envanter Kontrolü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- GÜLEŞ H.K., PAKSOY T., BÜLBÜL H., ÖZCEYLAN E. (2009). Tedarik Zinciri Yönetimi Stratejik Planlama, Modelleme ve Optimizasyon, Gazi Kitabevi.
- HIÇKIN A. S. (2002). Lojistik ve Ulaştırma Hizmetlerinde Optimal Stok Planlama Yönetimi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- <http://www.beo.org.tr/dosyalar/stokynt.htm> (11.02.2009)
- KOBU B. (2006). Üretim Yönetimi, Beta Basım Dağıtım,13.Baskı.
- KURUÜZÜM A., ATSAN N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:1, s.83-105.
- OMKARPRASAD S. AND S. KUMAR. (2006). "Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications", European Journal of Operational Research, Volume169, 1-29.

ERTUĞRUL-TANRIVERDİ

ÖZTÜRK A. (2005). Yöneylem Araştırması, Ekin Kitabevi, Genişletilmiş 10.Baskı, Bursa.

PARTOVİ F.Y., BURTON J. (1993). Using The Analytic Hierarchy Process for ABC Analysis, International Journal of Operations and Production Management, Vol.13, No.9, s.29-45.

SİMCHİ-LEVİ D., KAMİNSKY P., SİMCHİ-LEVİ E.(2000). Designing and Managing The Supply Chain: Concepts, Strategies and Case Studies, McGraw Hill International Division.

TANRIVERDİ Y. (2010). "Tedarik Zinciri Ve Stok Yönetimi Üzerine Bir Uygulama"(Basılmamış Y.Lisans Tezi,Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Denizli

TOP A. (2006). Üretim Yönetimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara,.

VAİDYA O.S., KUMAR S. (2004). Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications, European Journal of Operational Research,.

WINSTON WAYNE.L. (1994). Operations Research, Applications and Algorithms, Third Edition, Duxbury Press, California,