T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ YAKLAŞIMI İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: ARAÇ ÜSTÜ VİNÇ İMAL EDEN BİR İŞLETMEDE UYGULAMA

BEYHAN TOPAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KONYA, 2009

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ YAKLAŞIMI İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: ARAÇ ÜSTÜ VİNÇ İMAL EDEN BİR İŞLETMEDE UYGULAMA

BEYHAN TOPAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Turan PAKSOY

2009, 70 Sayfa

Jüri:

Doç. Dr. Turan PAKSOY

Prof. Dr. Ahmet PEKER

Doç. Dr. Orhan ENGİN

Organizasyonlar, faaliyetlerini sürdürebilmek için birçok tedarikçi firmayla çalışmak zorundadırlar. Tedarikçi firmaların bir grup adayın içinden seçilmesi zor bir karar problemidir. Bu çalışma tedarikçi seçim problemi için Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin tipik bir yaklaşımı olan Kalite Evinin kullanılması olarak yeni bir metot önerir. Güvenilirliği test etmek için metot vinç ve taşıma araçları yapan bir firmanın tedarikçi seçim sürecine uygulanmıştır.

Çalışma, işletmenin ihtiyaçlarını karşılamak için hesaplanan ürünün sahip olması gereken özelliklerin tanımlanması ile başlar, sonra bunları karşılayacak tedarikçiden gelen ürün özelliklerinin tanımlanmasıyla devam eder. Bunlar arasındaki korelasyon matrisi oluşturulur ve en sonunda da ürün için istekleri en iyi karşılayan tedarikçi seçilir, ürün için kalite evi matrisi oluşturulur.

Anahtar Kelimeler: : Tedarikçi Seçimi, Kalite Fonksiyon Göçerimi, Kalite Evi, Tedarik Zinciri Yönetimi

ABSTRACT

MSc Thesis

Supplier Selection with Quality Function Deployment Approach: An Application in a Facility Manufacturing Vehicle Mounted Cranes

Beyhan TOPAK

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Industrial Engineering

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Turan PAKSOY

2009, 70 Pages

Jury :

Assoc. Prof. Dr. Turan PAKSOY

Prof. Dr. Ahmet PEKER

Assoc. Prof. Dr. Orhan ENGİN

Organizations have to work with a lot of supplier firms in order to continue their activities. Selecting the supplier firms from a group of candidates is a difficult decision making problem. This article suggests a new method that transfers the house of quality (HOQ) approach typical of quality function deployment (QFD) problems to the supplier selection process. To test its reliability, the method is applied to a supplier selection process for a firm that products crains and trasformation vehicles. The study starts by identifying the features that the purchased product should have (internal variables ‘‘WHAT’’) in order to satisfy the company’s needs, then it seeks to establish the relevant product characteristics that comes from Suppliers (external variables ‘‘HOW’’) . The correlation matris between Whats and Hows is formed and at the end of the study,the best supplier meeting the company’s needs is chosen, house of Quality (HOQ) for the product is formed.

Key Words: Supplier Selection, Quality Function Deployment, House of Quality, Supply Chain Management

ÖNSÖZ

Satın alma bölümü malın hangi kaynaktan satın alınacağına, tedarik kaynaklarını iyice araştırdıktan sonra karar verir. Genelde satın almacılar özellikle yüksek tutarda alımlarda ucuz fiyat veren tedarikçi ile çalışma eğilimindedirler. Bu tip satın alma tek seferlik alımlarda gerekli kaliteyi sağlamak koşuluyla kabul edilebilir. Fakat uzun vadeli çalışacak tedarikçilerde teknik, finansal ve yönetsel, kalite prosedürlere uyum, zamanında teslim vb. gibi yeterlilikler bulunmalıdır. İşletmeye uzun vadeli hizmet verebilmesi de önemlidir, veremezse daha sonra işletme tedarikçi bulma aşamasını tekrar etmek zorunda kalır. Bu da işletme için zaman kaybıdır. Bu nedenle tedarikçilerin, bir işletmenin başarısındaki katkısı tartışılmaz.

İşletmelerde tedarik fonksiyonu, çok büyük bir öneme sahiptir. Çünkü tedarikte en ufak bir aksama doğrudan işletmeyi hem üretim, hem zaman, hem de maddi açıdan zarara uğratabilir. Düşük kaliteli ve kusurlu ürünler üretim masraflarını arttırır. Bu da satışları olumsuz etkiler (www.onlinekalite.com).

Günümüz şartlarında giderek önem arz eden müşteri istekleri tedarikçi seçiminde tedarik eden firmalar içinde önem arz etmektedir. Tedarikçi seçimi için bu çalışmada 1970'lerde Japonya'da geliştirilen Kalite Fonksiyon Göçerimi önerilmiştir. Araç üstü mobil vinç ve taşıma araçları üreten bir firmanın hidrolik ekipman isteklerinden olan hidrolik pompa için tedarikçi seçiminde kalite evi matrisi oluşturulmuş ve firma istekleri ile bunları yanıtlayan tedarikçiler arasında seçim yapılmıştır.

Bu konuyu bana öneren ve bu projenin bu halini almasında büyük katkısı olan tez danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Turan Paksoy'a teşekkürlerimi sunarım. Hidrolik konusunda benden yardımlarını esirgemeyen Makine Mühendisi Nuri Küçüksarıoğlan'a ve ayrıca kardeşim G.Seyhan Topak'a , sevgili annem ve babama teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET……i
ABSTRACT……..……..….ii
ÖNSÖZ……iii
ŞEKİLLER DİZİNİ…….……..……..v
TABLOLAR DİZİNİ……..vii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 7
2.1. Tedarikçi Seçiminin Önemi 7
2.2. TZY'de Tedarikçi Seçim Süreci 7
2.3. Tedarikçi Seçim Kriterleri ve Yapılan Çalışmalar 8
2.4. Tedarikçi Seçimi 13
2.5. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Metotlar 16
2.6. Tedarikçi Seçiminde İzlenen Değerlendirme Prosedürü..... ….20
2.7. Tedarikçi Seçiminde Kalite Fonksiyon Göçeriminin Kullanıldığı Çalışmaların İncelenmesi 21
3. MATERYAL VE METOT 27
3.1. Materyal 27
3.2. Metot 28
3.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) 34
3.4. KFG'nin Amaçları ve Yararları 37
3.5. Kalite Fonksiyon Göçerimi Süreci 42
3.5.1. Planlama aşaması (Aşama 0) 43
3.5.2. Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi (Aşama 1) 43
3.5.3. Kalite Evinin oluşturulması ve analizi (Aşama 2 ve 3) 43
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 45
5. SONUÇ 61
KAYNAKLAR 64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde tedarikçinin yeri……... ……2

Şekil 1.2. Kalite Evi …….…….……4

Şekil 1.3. Tedarikçi seçim problemi için hiyerarşi…….……..5

Şekil 2.1. 1960 yılından bu yana tedarikçi seçim kriterleri ve yöntemlerinin sınıflandırılması…….…….……17

Şekil 2.2. Tedarikçi seçim metotları…….…….…….19

Şekil 2.3. Tamamlanmış bulanık-Kalite Evi……...…....…….23

Şekil 2.4. ERP sistem seçimi çalışması için kalite evi……..…….25

Şekil 3.1. Çalışma sonucu elde edilen hidrolik pompa istekleri**……**.29

Şekil 3.2. Hidrolik pompa isteklerinin teknik ihtiyaçlara dönüştürülmesi…...…..29

Şekil 3.3. Teknik ihtiyaçlar arası korelasyon matrisi……..….30

Şekil 3.4. Temel ihtiyaçların mutlak ve göreli önem derecelerinin hesaplanması….32

Şekil 3.5. Rakiplerle karşılaştırma ve hedeflerin belirlenmesi…….….33

Şekil 3.6. Kalite Evi matrisi şablonu……..…….33

Şekil 3.7. Sistem geliştirme……...…37

Şekil 3.8. Ürün konseptinde değişiklik…….…….....38

Şekil 3.9. Geliştirme sürecinin bir düzenleyicisi olarak QFD……42

Şekil 3.10. Müşterinin sesi - kalite Evi……..……44

Şekil 4.1. Semboller ve anlamları…….……..47

Şekil 4.2. Nasıl'ların Neler'in üzerindeki etkisi…….…...…….48

Şekil 4.3. Kalite Evi çatısı…….……...……...50

Şekil 4.4. Korelasyon matrisi…….....53

Şekil 4.5. Rekabet matrisi……...……55

Şekil 4.6. Hidrolik pompa için Kalite Evi matrisi…...……...…….....56

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Amaçlara göre tedarikçi seçim kriterleri ……...……..…..……..8

Tablo 2.2. Dickson'un tedarikçi seçim ölçütleri……...……..…….10

Tablo 2.3. Tedarikçi seçim kriterleri…….…….……..11

Tablo 2.4. Karar vericilerin algılama dereceleri…….……23

Tablo 3.1. Kalite evi matrisinde müşteri isteklerinin gösterimi……..28

Tablo 3.2. Firmanın hidrolik pompa isteği ile teknik ihtiyaçlar arasındaki ilişki….30

Tablo 3.3. Planlama matrisi…….…..……...31

Tablo 3.4 Kalite evi - matrislerin yorumlanması……..…..……....40

Tablo 4.1. Kalite Evi matrisi……...……..……..……...…46

Tablo 4.5. Planlama matrisi…….....…..51

1. GİRİŞ

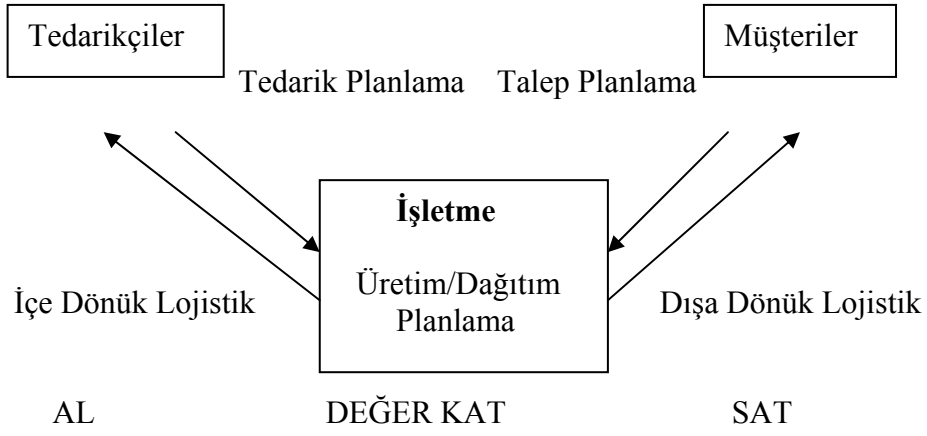
Rekabetin yoğun olarak hissedildiği günümüzde işletmelerde rekabete yönelik bir satın alma stratejisinin benimsenmesi işletmelerin pazar paylarının artmasını sağlamaktadır. Etkin bir satın alma sistemi, sadece maliyetleri en küçüklemeye odaklanmamalı aynı zamanda isletmenin stratejik hedefleri ile uyumlu tedarikçilerle işbirliği yapmayı amaçlamalıdır. Gelecekte de varlıklarını sürdürmek isteyen işletmeler, müşteri isteklerini zamanında karşılayabilmek adına tedarikçileriyle iyi ilişkiler içinde olmalıdır. Bu sebeple işletmeler tedarikçilerini seçerken kendi iş stratejilerine uygun ve işbirliğine hevesli tedarikçileri seçmelidir. (Altınöz, 2001).

Tedarik yönetimi; toplam maliyetin en küçüklenmesi için ana sanayi ve tedarikçi arasında yapılan çalışmaların bütünüdür. Tedarik yönetimi çalışmalarının en önemli alt başlıklarından biri de tedarikçi seçimidir (Dağdeviren ve ark. 2006).

İş yönetim liderliği ilanları bir firmanın rekabetçi konumunu geliştirmesi için uygulamalar yapmayı ve üretim kararları almayı vurgular. Çeşitli ilanlar, üretim kararları ve seçeneklerinin etkili çalışma yönetimi için ortak strateji ile tutarlı olmaları gerektiğini vurgular. Üretim organizasyonlarına adapte edilen tedarikçi ve tedarik zinciri yönetiminin olduğu Toplam Kalite Yönetimi (TQM) ve Tam Zamanında Üretim (JIT) gittikçe önemli olmaktadır. Global pazarların zamanında, bir girişimin başarısı çoğunlukla tedarikçi seçimi başarısına bağlıdır. Tedarikçi seçimi kararları etkileyen, kontrol edilemeyen ve tahmin edilemeyen faktörlerin değişikliği karıştığından beri oldukça kompleks hale gelmiştir (Bevilacqua ve ark. 2006).

Tedarik Zinciri Yönetimi'nin temel amacı bir ürünün tedarik zinciri aşamalarındaki her bir organizasyonun aynı amaçlar doğrultusunda çalışarak, ürünün oluşturulmasında en etkin (maliyet, zaman, fayda, vb. açılarından) yolların seçilmesidir. Bu nedenle, tedarik zincirini oluşturan firmalar birbirinden bağımsız organizasyonlar olarak düşünülemez. Her bir zincir üyesi hem kendi performansını geliştirmekle, hem de, diğer zincir üyelerinin performansları ile de ilgili olmalıdır, aksi taktirde, aynı zincirdeki diğer üyelerin başarısızlığı tüm zinciri olumsuz

etkileyecektir. Bu nedenle, son zamanlarda tedarik zinciri yönetimi literatüründe tedarik zinciri üyelerinin performanslarının değerlendirilmesi konusunda yapılan çalışmalar ve araştırmalar önemli bir yer tutmaktadır (Akman ve Alkan 2006). Tedarikçi zinciri yönetiminde tedarikçilerin yeri Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde tedarikçilerin yeri (Akman ve Alkan 2006)

Bir tedarik zinciri, genellikle tedarikçiler, üreticiler ve dağıtıcılardan oluşmaktadır. Bu durumda, performans değerlendirmesini tedarik performansı, üretim performansı ve dağıtım performansı olmak üzere üç gruba ayrılabilir.. Tedarikçi yönetimi tedarik zincirinin başarısının gerekli bir bileşenini oluşturmaktadır. Tedarikçi performansının ve yeteneklerinin kötü olmasıyla karşı karşıya olan üretici firmalar, tedarik zincirlerinin en zayıf noktalarının performansını ve kabiliyetlerini artırmak için tedarikçi değerlendirme ve geri besleme, tedarikçi tanımlama ve tedarikçi eğitimi gibi tedarikçi geliştirme uygulamalarını gerçekleştirebilirler (Akman ve Alkan 2006).

Tedarikçi seçimi maliyet, kalite, performans, teknoloji vb. birçok kriteri içeren önemli bir problemdir. Sadece malzeme maliyeti değil aynı zamanda işletme maliyetleri, bakım, geliştirme ve destekleme maliyetleri de bu seçimde göz önünde bulundurulması gereken unsurlardır. Bundan dolayı ekonomiklik ve performans ile

ilgili kriterler arasından sistematik bir satıcı seçim sürecini elde etmede kullanılmak üzere kriterlerin değerlendirilip öncelik sırasına konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreç aynı zamanda hem seçim sürecini kısaltacak hem de karar vermede başarıyı artıracaktır (Dağdeviren ve Eren 2001).

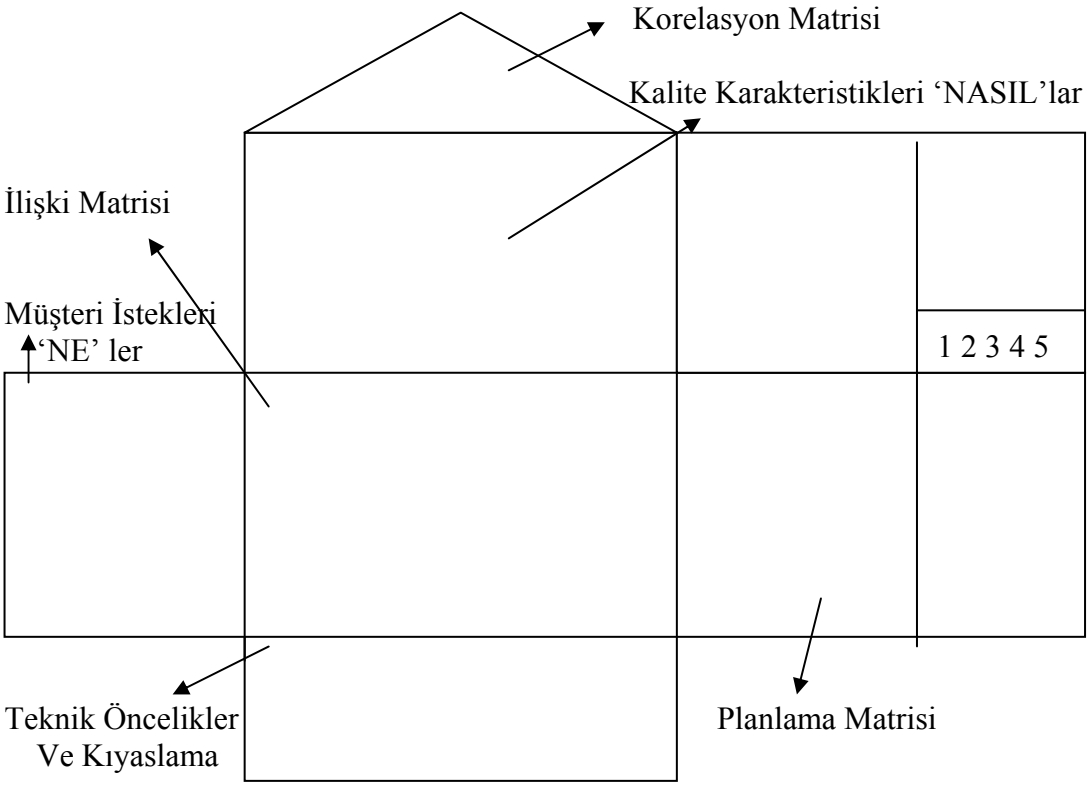
Dickson (1966), tedarikçi seçim problemlerinin klasik analizini yaparak tedarikçi seçim süreci için 23 kriter belirlemiştir. Yaptığı araştırma sonucunda tedarikçi seçiminde üç kritik faktör üzerinde durmuştur. Bunlar; kalite, zamanında dağıtım ve tedarikçinin geçmiş performanslarıdır. Weber ve ark.(1991), 1966'dan 1990'a kadar tedarikçi seçimi ile ilgili literatürde yapılmış olan çalışmaları incelemişler ve fiyat, teslim süresi ve kalitenin bu çalışmalarda en çok kullanılan kriterler olduğunu tespit etmişlerdir.

Tedarikçi karakteristikleri (HOWs) (Görener 2009):

- teslimat
- müşteri taleplerine yanıt
- üretim kapasitesi
- sektördeki konum
- coğrafi konum
- garantiler ve yükümlülükler
- tam zamanında teslimat
- yönetim organizasyon
- ürün çeşitliliği
- deneyim
- depolama yeterliliği

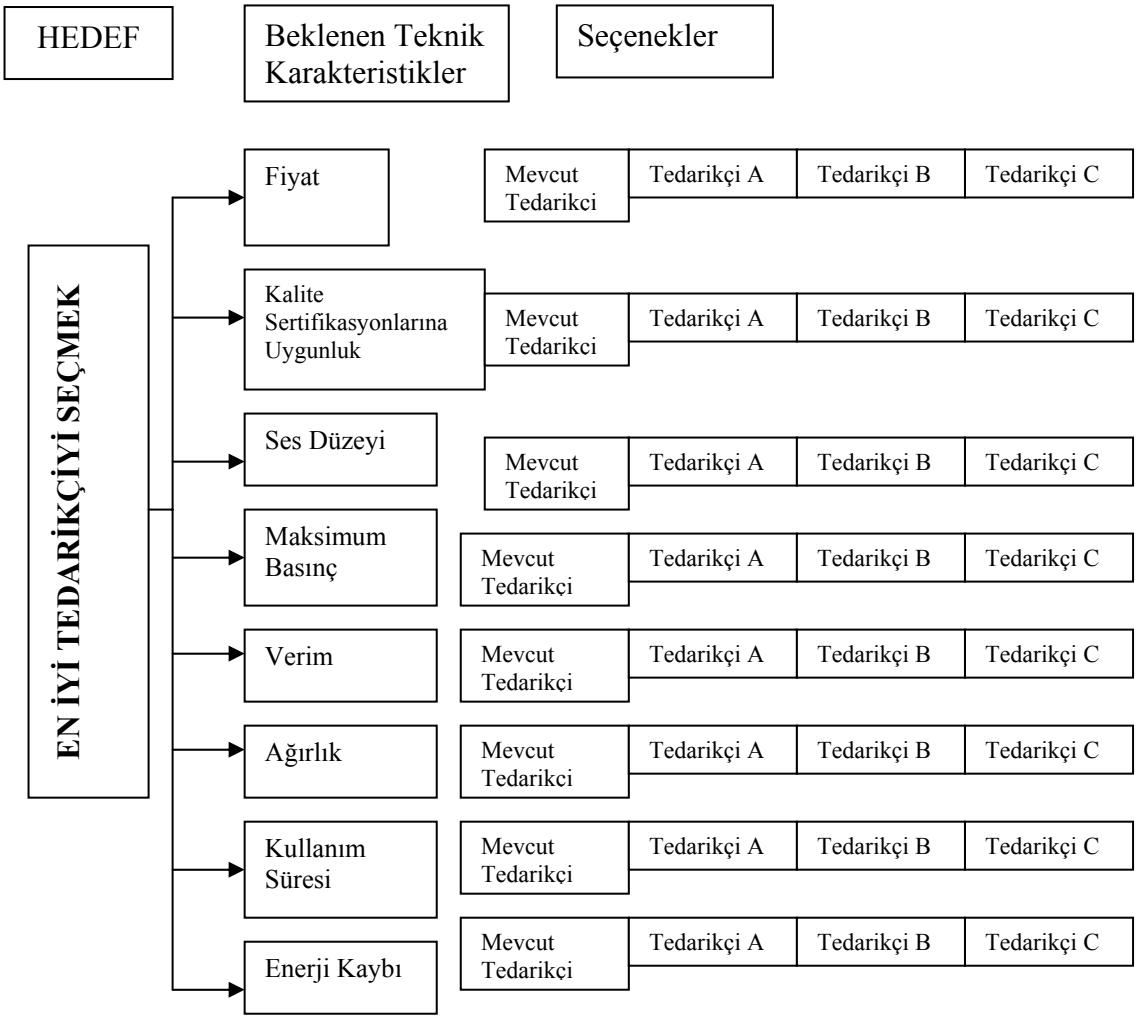
olarak sıralanabilir. Bu çalışmada tedarikçi seçimi için biraz daha alan daraltılarak hidrolik pompa tedarikçisi seçimi üzerinde durulacaktır. Öncelikle çalışmada Kalite fonksiyon göçerimi hakkında bilgi verilecek daha sonra uygulama için seçilen firmanın tedarikçi seçimi için kalite fonksiyon göçerimi tavsiye edilecektir.

Bu çalışmada Toplam Kalite yönetimi metotlarından Kalite Fonksiyon Göçerimi tabanlı bir karar modeli tedarik zinciri yönetiminin önemli bir ayağını oluşturan tedarikçi seçimi için önerilecektir. Oluşturulacak Kalite Evi için yapı Şekil 1.2'de gösterilmiştir.



Şekil 1.2 . Kalite Evi (www.kaliteofisi.com)

Şekil 1.3’ te çalışmanın özeti için en iyi tedarikçiyi seçmek amacıyla tedarikçi seçim süreci anlatılmaktadır.



Şekil 1.3. Tedarikçi seçim problemi için hiyerarşi

Hidrolik pompa için firma istekleri matrisin "Whats" kısmını, bunları karşılayacak hidrolik pompa teknik tanımlamalar listesi matrisin "Hows" kısmını oluşturacaktır. Bunlar arasında ilişki matrisi oluşturulacaktır. Tedarikçiler arasında istekleri karşılama derecelerini gösteren planlama matrisi oluşturulacaktır. Teknik karakteristiklerin mutlak ve göreli önem dereceleri belirlenip tedarikçi seçimi yapılacaktır. Çalışmanın birinci bölümünde tedarikçi seçimi ve tedarikçi seçiminde kullanılan metotlar, tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmalardan bahsedilecek, ikinci bölümde Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)'nin anlamı ve gelişimi,

ülkemizde yapılan çalışmalar, Kalite Evi (House of Quality) ve oluşturulması hakkında bilgi verilecek, üçüncü bölümde ise Kalite Fonksiyon Göçeriminin tedarikçi seçiminde kullanılmasıyla ilgili araç üstü mobil vinç ve taşıma araçları yapan bir firmanın hidrolik ekipmanlarının önemli bir unsuru olan hidrolik pompa tedarikçi seçimi üzerinde çalışma yapılacaktır ve sonuçlar değerlendirilecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Tedarikçi Seçiminin Önemi

Günümüzün yok edici rekabet ortamında işletmeler, ayakta kalabilmek için tedarik zinciri yönetimine gereken önemi vermek zorundadır. İyi işleyen tedarik zinciri, işletmelerin hem rekabet üstünlüklerini hem de pazar paylarını artırmalarını sağlamaktadır. Rekabetin bir sonucu olarak ürün yaşam sürelerinin giderek kısalması, müşterilerin daha kaliteli, daha hızlı, daha ucuz, daha farklı mal ve hizmet istekleri, isletmeleri faaliyetlerinin bir kısmını konularında deneyimli tedarikçilere bırakmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu da birlikte çalışılacak tedarikçilerin önemini artırmaktadır. Kalite, maliyet ve hız performansının elde edilebilmesi için tedarikçiler, isletmenin amaçları doğrultusunda, işletmeyle uyumlu olarak çalışmak zorundadır (Güner ve Mutlu 2005).

Tedarikçinin işletme ile ilişkili faaliyetlerini aksatması, tüm tedarik zincirinin aksaması anlamına gelmektedir. Bu nedenle doğru tedarikçinin seçilmesi satın alma maliyetlerini azaltırken, isletmenin rekabet avantajını arttırmaktadır. Yanlış tedarikçinin seçimi işletme için ciddi işlemsel ve finansal sorunlar yaratabilmektedir. İşletmelerin tedarikçileri ile sıkı ilişkileri, bu isletmeleri tedarikçilerine bağımlı duruma getirmektedir ve ortak verilen kararlarda yapılan hataların sonuçları işletmeyi çok güç durumda bırakabilmektedir (De Boer ve ark. 2001).

2.2. TZY'de Tedarikçi Seçim Süreci

Tedarik zinciri içinde satın alma karar süreci önemli kararlardan biridir. Buna bağlı olarak tedarikçi seçimi satın alma karar sürecinin önde gelen basamaklarından biri olurken aynı zamanda tedarik zinciri içinde bulunmaktadır. Tedarikçi seçim süreci genel olarak aşağıdaki basamaklardan oluşmaktadır:

· Problemin tanımı

· Karar ölçütlerinin tanımlanması ve kombinasyonu

· Potansiyel tedarikçilerin ön seçimi ve nihai seçim (De Boer ve ark. 2001).

2.3. Tedarikçi Seçim Kriterleri ve Yapılan Çalışmalar

Tedarikçi seçim ile ilgili olarak incelenen araştırmaların bir kısmı, açıklayıcı ve sadece kriterler ile önem derecelerini anlatırken, bir kısmı da tedarikçi seçim kriterlerini değerlendirirken nasıl kullanıldığını anlatmaktadır. Tedarikçi seçim kriterleri zamanla temelde bir değişiklik göstermemesine rağmen kriterlerin önem dereceleri 1960'lı yıllardan bugüne kadar hep değişmiştir (www.onlinekalite.com).

Tablo 2.1. Amaçlara göre tedarikçi seçim kriterleri (Aydın ve Çörekcioğlu 2001)

Amaç	Tedarikçi Seçim Kriterleri
1. En iyi servis	Nakliye yetenekleri Nakliye bilgileri Stok bilgileri Teslim hızı Teslim performansı Güvenilirlik Gecikme zamanı Stok dışı kalma sıklığı Çevrim süresi
2. En iyi üretim	Esneklik Eğitim kaynakları Kalite kontrol Görsel nitelik İşlev Dayanıklılık
3. En iyi ürün	Ürün çıkış doğruluğu Kusursuz siparişler Ürün uygunluğu Paketleme olanakları
4. En iyi yönetim	Finansal uygunluk Sabit sermaye Nakit akış bilgileri Fiyat Satış bilgileri Satış pazar tahmini Müşteriye karsı tutum Uyumsuzluk sayısı Bilgi teknolojileri kaynakları Ürün ve üretim bilgi destekleri Bilgi paylaşımı Müşteri bilgileri İşletme ünü İşletme geçmişi
5. En iyi maliyet	Maliyet bilgileri Maliyet hesaplama prosedürü Garantiler Sabit sermaye

Tedarikçi seçimi; sayılabilir ve sayılamayan faktörleri içeren çok ölçütlü bir karar problemidir. Bu tip problemlerde tedarikçilerin kapasite veya başka kısıtları varsa iki temel sorun gündeme gelir. En iyi tedarikçiler hangileridir, seçilen tedarikçilere hangi miktarda sipariş verilmelidir? Temelde iki tip tedarikçi seçim problemi bulunmaktadır. Birinci tip problemlerde (kısıtsız tedarikçi seçim problemi) tüm tedarikçilerin firmanın talep, kalite, teslim koşulları ve diğer kısıtlarını sağlayabilir nitelikte olduğu varsayılır. Kısıtlı tedarikçi seçim problemlerinde ise tedarikçilerden bazılarının kalite, kapasite vb. yönlerden kısıtları vardır. Diğer bir deyişle tek bir tedarikçi firmanın tüm ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Birinci tip problemler için Buffa ve Jackson (1983) çalışmalarında HP, Sarkis ve Talluri (2000) ise ANP yaklaşımını önermiştir. İkinci tip problemlerde ise Karpak (1999) çalışmasında HP yaklaşımını kullanmıştır. Diğer taraftan HP ve çok ölçütlü doğrusal programlama yaklaşımını kullanan yazarlar kriterlere farklı ağırlıklar verebilmekte ancak sayısal olmayan faktörlerin modele dahil edilmesinde sorunlar devam etmektedir. Bu nedenle son yıllarda sayısal ve sayısal olmayan faktörlerin modele dahil edilebildiği AHP ile bütünleştirilmiş matematiksel modeller kullanılmaktadır (Ghodsypour ve O'Brien, 1998). Böylece tedarikçilere ilişkin öncelikler belirlenmekte ve seçilen tedarikçilere verilecek optimal sipariş miktarı bulunabilmektedir. Sayılabilir ve sayılamayan faktörlerin modele dahil edilebilir olması ve faktörler arasındaki ilişkilerin AHP'den farklı olarak serim modelleri şeklinde ifade edilebilmesi ANP'yi üstün kılmaktadır (Demirtaş ve Üstün 2004).

Ghodsypour ve O'Brien (1998) çalışmalarında maliyet, hizmet, ürün hata ölçümleri, tedarikçi süreç yetenekleri, tedarikçilerin değişimlere cevap verebilme yetenekleri, tedarikçi süreç esnekliği kriterlerini referans almışlardır.

De Boer ve ark. (2001) satınalma sürecinin karmaşıklığı ve önemine göre tedarikçi seçiminde kullanılan farklı metotların belirlendiği bir araştırma yapmışlardır.

Dickson'un çalışmasında üzerinde durduğu 23 tedarikçi seçim ölçütü Tablo 2.2'de verilmiştir (Türer ve ark. 2008).

Tablo 2.2. Dickson'un tedarikçi seçim ölçütleri (Türer ve ark. 2009)

Önem sırası	Ölçüt	Önem sırası	Ölçüt
1	Kalite	13	Yönetim ve organizasyon
2	Teslimat	14	İşlem kontrolleri
3	Geçmiş performans	15	Tamir servis
4	Garanti ve şikayet politikası	16	Davranış
5	Üretim yöntemleri ve kapasitesi	17	Etki
6	Fiyat	18	Paketleme yeteneği
7	Teknik kapasite	19	İş ilişkileri kayıtlar
8	Finansal pozisyon	20	Coğrafi konum
9	Prosedürlere uyum	21	Geçmiş işlerin miktarı
10	İletişim sistemi	22	Eğitim olanakları
11	Tanınmışlık ve endüstri konumu	23	Karşılıklı anlaşma
12	İş için isteklilik		

Choy ve ark.'nın (2003) çalışmalarında, tedarikçi seçme ve değerlendirme işlemi için yapay sinir ağları ve durum tabanlı çıkarsama yöntemleri birlikte kullanılan melez bir model yer almaktadır

Chen ve ark.'nın (2006) çalışmaları , tedarikçi değerlendirme ve seçme süreci için bulanık mantık ve TOPSIS yönteminin birleşimi olan bulanık TOPSIS yaklaşımını ortaya koymuştur. Haq ve Kanann'ın (2006) çalışmaları bütünleşik tedarikçi seçimi ve çok kademeli envarter dağıtım modeli ile ilgili bulanık analitik hiyerarşi yöntemi ve genetik algoritma kullanıldığını ortaya koymuştur. Çelebi ve Bayraktar'ın (2008) çalışmaları tedarikçi değerlendirme ölçütlerine ilişkin eksik veri bulunması durumunda tedarikçi değerlendirme süreci için yeni bir bütünleşik Yapay sinir ağı/Veri zarflama analizi (YSA/VZA) önerisinde bulunmuştur.

Tedarikçi seçiminde kullanılan tedarikçi değerlendirme kriterleri

Tedarikçi değerlendirme ve seçme aşamasında, tüm bileşenler için geçerli olan üç ana kriter söz konusudur. Bunlar (Öz ve Baykoç 2004):

- Fiyat.
- Kalite.
- Teslim, olarak karşımıza çıkarlar

Bunların yanı sıra, kritik bileşenler için daha derin bir araştırma yapılması, yani daha farklı kriterler gereklidir.

Bu kriterler ana başlıklar halinde Tablo 2.3'teki gibi sıralanabilir:

Tablo 2.3. Tedarikçi seçim kriterleri (Öz ve Baykoç 2004)

Tedarikçi Seçim Kriterleri	
Fiyat	İşgücü ile İlişkiler
Finansal Uygunluk	Kalite Sistemi
Tavırlar	İşletme Geçmişi
Eğitim Kaynakları	Garantiler
Tesislerin Konumu	Maliyet Hesaplama Prosedürleri
Bilgi Teknolojileri Kaynakları	Bilgi Paylaşımı
Kapasite	Şirket Ünü
Hız	Paketleme Olanakları
Teslim Performansı	Nakliye Yetenekleri
Tazminat	Çevrim Süresi
Zamanında Teslimler	Esneklik
Ürün Çıkış Doğruluğu	Bağımlılık Oluşturabilirlik
Stok Dışı Kalma Sıklığı	Sipariş Çevrim Zamanı
Sipariş Süreç Uyumluluğu	Gecikme Zamanı
Ürün Bulunabilirliği	Elverişlilik
Güvenilirlik	Faturalandırma Hataları
Hak Talebi/Uyumsuzluk Sayısı	Kalite Kontrol

Tedarikçileri değerlendirirken dikkat edilecek faktörler aşağıda kısaca açıklanmaktadır:

a) Tedarikçinin tecrübesi, tanınmışlığı ve sertifikaları: İstenilen hizmet performansını sağlayabilmek için tecrübe önemlidir. Tedarikçi veya personelinin bu hizmeti sağlayabilecek kadar deneyim sahibi olması gerekir. Bunun için, tedarikçilerin işyerleri ziyaret edilmeli, tedarikçilerin referans listesinde olmayan diğer hastanelerle görüşülmelidir. Çünkü, bu işletmeler tedarikçi hakkında daha objektif bilgi vereceklerdir. Ayrıca, aday tedarikçilerin endüstrinin kabul ettiği standartta sertifikalarının (ISO 9000, DIN, TSE vb. gibi) olup olmadığı da tedarikçinin değerlendirilmesi açısından önemli bir kriterdir. Tedarikçi ayrıca yazılım geliştirme ve paket program hazırlama konusunda deneyim sahibi olmalıdır. Bu yazılımların nerelerde, ne süredir kullanılmakta olduğunu, sistem kapsamını ve uygulama yazılımının özelliklerini de belirtilmelidir.

b) Fiyat düzeyi: İşletmeler temel hizmetler için tedarikçilerin teklif ettiği fiyatları karşılaştırmada dikkatli olmalıdır. Tedarikçi vereceği hizmetlerde sınıflandırmaya gitmeli, fiyat indirimlerini belirtmelidir. Tekliflerin değerlendirilmesinde, yalnızca fiyatlara bakılmaması, teknik nitelik ve hastane ihtiyaçlarını karşılama düzeyinin de ele alınması gerekir. Alıcı bunun için gereken teknik danışmanlığı verebilecek uzmanlardan yararlanmalıdır.

c) Tedarikçinin işlem stili ve kültürü: Başarılı bir tedarikçi ilişkisi için, hem işletmenin hem de tedarikçinin kültürü ve işlem stili birbiriyle uyumlu olmak zorundadır.

d) Tedarikçinin özgün teknik bilgisi ve kabiliyetleri: Bazı tedarikçiler diğer tedarikçilerle karşılaştırılamaz oranda yüksek eğitim seviyesi, patent vb. gibi belli alanlarda uzmanlıklar geliştirirler. Tedarikçinin sahip olduğu uzmanlık ile hastanenin ihtiyaçlarının aynı olup olmadığı, önemli bir seçim kriteridir. Bunun için, tedarikçilerin müşterileriyle direk bağlantıya geçilmeli ve bu müşterilerin aldıkları hizmetlerin hastaneye uygun olup olmadığı karşılaştırılmalıdır.

e) Tedarikçinin finansal durumu: Tedarikçinin finansal durumunun işletmeye uygun olması önemli bir faktördür. Tedarikçinin mali durumu sağlam, fiyatları hem

alıcı hem de kendisi yönünden makul olmalıdır. Finansal durumu zayıf olan tedarikçiler istenen performansı karşılayamazlar.

f) Esneklik ve teknik yeterlilik: Esneklik değerlemesi, tedarikçinin tasarım şartları, teslimat tarihleri ve teslim miktarındaki değişikliklere uyum sağlayabilme becerisi açısından değerlendirilir. Teknik yeterlilik ise iş süreçlerindeki ve tasarımlardaki iyileştirmeler açısından dikkate alınır. Bu bakımdan tedarikçiler; mükemmel, iyi, normal ve zayıf şeklinde sınıflandırılabilir.

Ayrıca diğer bazı kriterleri de şu şekilde sıralayabiliriz (www.harrahs.com):

- Rekabetçi fiyatlandırma
- Spesifikasyonları ve standartları karşılama yeteneği
- Ürün ve hizmet kalitesi
- Ürün verimleri ve dayanıklılık
- Güvenilir dağıtım yöntemleri
- Kalite kontrol yöntemleri ve uygulamaları
- Teknik yetenek ve liderlik
- niş veya benzersiz ürün sunan ve / veya tasarım kavramı sağlama yeteneği
- Mali istikrar ve kredi gücü
- Mevcut ürünler ile uyumluluk
- Yeterli dağıtım / depolama tesisleri ve kaynakları
- Yedek parça durumu
- Garanti, sigorta ve bağ hükümler
- Kanıtlanmış performans ve deneyim (kalite referanslar)
- Satış / servis destek kaynakları

2.4. Tedarikçi Seçimi

Tedarik evresi kabul görmüş stratejik rol oynar ve dış tedarikçiler işletmenin başarısızlığında ya da başarısında şimdiye kadar artıran bir etki sarf eder.

Düşünülmüş stratejilerin başlıkları diğer sayfada belirtilmiştir (Bevilacqua ve ark. 2006).

a) Tedarikçi-müşteri ilişkilerinin gelişimi:

Modern tedarik stratejileri özellikle işbirliği anlaşmalarını kapsayan yerde, yeni inceleme metotları gerektirir. Alıcı- satıcı arasında ilerleyen ilişkide bir değişiklik olmuştur, bir bakıma ki iki parti arasında kısa dönem anlaşmaları içeren geleneksel fikirler yerini daha devamlı ortak ilişkilere bıraktı. Hatta Pazar avantajını garanti etmek için firmalar alışveriş yaptıkları tedarikçilerin sayısını sınırladılar. Bu, firmaların dar tedarikçi grubuyla daha durağan ve dayanıklı ilişkiler kurması anlamına gelmektedir. Böylece önemli ölçüde tasarruf sağlandı ve kaliteyi barındıran fiyat elde edildi. Bu yeni yaklaşım geleneksel çoklu kaynak yaklaşımından farklı olarak,zamanında en ucuz fiyat teklifi yapan tedarikçilerle ilişki kurmakla yer değiştirdi (Bevilacqua ve ark. 2006).

b) Özel durum için değerlendirme kriterinin tanımı:

Tedarikçi seçim kararları karar verme prosesinde dikkate alınması gereken değişken kriterlerden dolayı karmaşıktır . Verilmiş bir tedarikçi için tercih,genellikle sağlayabileceği kalite,bedel,teslim ve hizmet açısından bakılır (Bevilacqua ve ark. 2006).

c) Usule ilişkin problemler: Karar süreçlerinin çoğunluğunda olduğu gibi tedarikçi seçimleri iki temel fakat ayrı hareketleri içerir: Değerlendirme ve seçme. Değerlendirme evresi genellikle nitelikleri ve kararla ilgili kriteri tanıyan ve sonuç olarak ölçen ya da önceden belirlenmiş faktörler ışığında her tedarikçiyi ölçmeye dayanır (Bevilacqua ve ark. 2006).

Bevilacqua ve ark'na (2006) göre tedarikçileri değerlendirmede benimsenen yapının esasında iki grup vardır; düz modeller ve hiyerarşik modeller. Birinci grupta, tüm faktörlerin aynı basamakta değerlendirildiği metot ve modeller vardır. İkinci grup ise tüm modellerin hiyerarşik çerçeve içerisinde bir kriter yapıyı gerektiren modelleri kapsar, bunlardan en çok bilineni bir çok yazar tarafından önerilen Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP)'tir. Tedarikçi seçimi hem nitel hem nicel faktörleri kapsayan tipik çoklu-öznitelik problemidir. Bu problemle başa çıkmak için bazı yazarlar diğer tekniklerde geliştirdiler, örneğin çeşitli çoklu-objektif çizgisel tamsayılı programlama, öz sermayenin toplam maliyeti ve istatistiksel metotlar. Tamamen matematiksel veri temel alınırsa, tedarikçi seçiminde çok önemli olan nitel

faktörleri dikkate almada kullanıldığında ölçümleri kolay olmayan faktörleri içeren tedarik yönetimi stratejilerini geliştirmek için ihtiyaç duyduğumuz zaman bu teknikler önemli sakıncalar içerir. Diğer yazarlar tedarikçi seçimi problemlerinde nitel ve nicel faktörleri entegre etmeye çalışmışlardır. O zamandan beri her tedarikçi seçim kriteri niceldir, genellikle sadece bir kaçı optimizasyon formulasyonunda nicel kriterini içerir (Bevilacqua ve ark. 2006). Bu problem, nitel ve nicel kriterlere değinen AHP ve tamsayılı programlamayı kullanarak entegre metot öneren Ghodsypour ve O'Brien (1998) tarafından fark edilmiştir.

d) Karar-modeli değerlendirmesi: Modelin emniyetliliğinin kontrolü için kullanılan kabul gören stratejilerin son başlığıdır (Bevilacqua ve ark. 2006).

Tedarikçi seçim kararları, seçilen satıcılardan hangi miktarda sipariş verileceğini ayırt etmeyi ve tedarik kaynağı olarak hangi satıcının ve kaç tanesinin seçileceğinin kararının verilmesini sağlar. Tedarikçi seçimi doğal olarak karmaşık bir karardır. Bu karmaşıklığın üç ana nedeni vardır. Birincisi, kararın uygun tedarikçiler arasından seçim yapılırken birden fazla seçim kriterini kapsamasıdır. Tedarikçi firmaların ürünleri birden fazla özelliği içerir, örneğin; fiyat, kalite ve servis. Buna ek olarak satın alma takımının üyeleri satın alma kararı için departmanlarıyla ilgili çeşitli kriterler öne sürerler, maliyet, kalite ve teslimat güvenilirliği gibi. İkincisi, tedarikçi seçim sürecinde kriterler birbirleriyle çelişkiye düşebilirler. Örneğin, düşük fiyat veren bir satıcı test kalitesine sahip olmayabilir, ya da en iyi kaliteyi sunan satıcı zamanında teslimatta sorun yaşayabilir. Üçüncüsü, Tam Zamanında Üretim (JIT) ve Toplam Kalite Yönetimi (TQM) gibi modern üretim stratejilerinin getirildiği Tedarik Zinciri Yönetiminin de bulunduğu çevre, seçim kriterlerinin analizinin önemini artırır (Martinez 2007).

Tedarik Zinciri Yönetiminde satın alma geleneksel tedarikçi etkileşimiyle karşılaştırmalı farklı satıcı-alıcı ilişkisini vurgular. Bugünkü trend, daha az sayıda ve daha yüksek kalite sunan tedarikçilerin iş partnerleri olarak tanınmasıdır. Bu yeni ilişki uzun dönem satıcı-alıcı ilişkisine dayanır. Maliyette tasarruf, kalitede gelişim ve teslim güvenilirliği içeren uzun dönem tedarikçi yeteneklerinin gelişimi ortak başarılar için kritiktir (Martinez 2007).

İşletmeler arası rekabetin artık tedarik zincirleri arasında olduğu gerçeği göz önüne alındığında, işletmelerin gücünün sadece kendi performanslarına bağlı

olmadığı, tedarik zinciri içerisindeki tüm birimlerin performansının işletme başarısını etkilediği açıktır. Tedarik zinciri içerisinde kritik öneme sahip olan tedarikçi firmaların seçimi ve değerlendirilmesi de bu noktada karşımıza çıkan önemli konulardan birisidir. Tedarikçi seçimine verilen önem, tedarikçilerle sadece tedarik edilen ürünün fiyatına bağlı olmayan uzun süreli ilişkilerin gelişmesini sağlamakta ve bu ilişkiler uzun dönemde işletmenin rekabet etme gücünü olumlu yönde etkilemektedir (Görener 2009).

2.5. Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Metotlar

Literatürde uygulanan birçok tedarikçi seçim metotları vardır. Bazı yazarlar birçok kriter üzerinde tedarikçilerin düşünülmesini ve bu derecelerin tek derece üzerinde kategoriksel model gibi birleştirilmesini sağlayan doğrusal ağırlık modellerini önermiştir. Kategoriksel model hızlı, en kolay ve en ucuz maliyetli modeldir (Farzad ve ark. 2008).

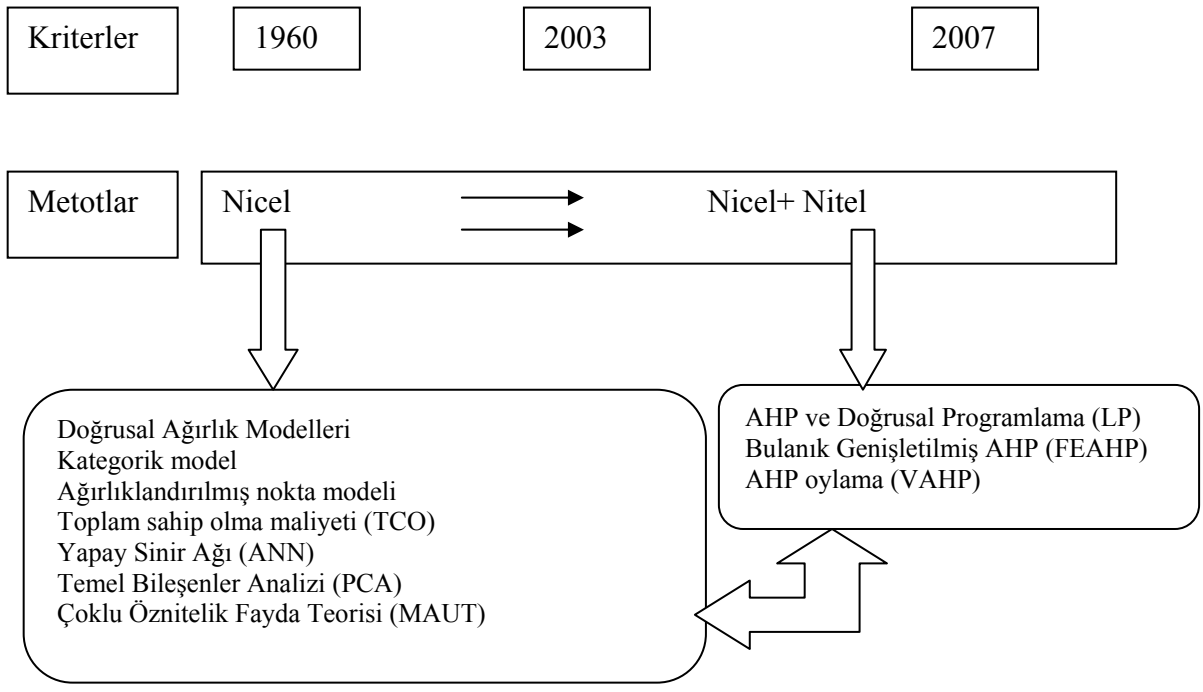
Temelde kategoriksel metotlar niteliksel metotlar olarak da adlandırılabilirler. Geçmiş veriler ve satın alma tecrübesi ya da tanıdık tedarikçiler bir grup kriter sonucu kazanılır. Değerlendirmeler tedarikçilerin performansının pozitif, nötr veya negatif olarak kategorize edilmesiyle yapılır. Kullanılan en eski metotlardan biridir (Susuz 2005).

Ağırlıklandırılmış nokta modelinde tedarikçi seçim kararlarının optimizasyonu esnek ve verimli yerine getirilmesi daha kolaydır. Kategoriksel modelden daha pahalı fakat daha objektif, hatta tedarikçi performansının değerlendirilmesinde alıcı değerlendirilmesi üzerinde daha güvenilirdir. Toplam maliyet yaklaşımları satıcının seçiminde tüm maliyetleri kapsar. Maliyet oranı metodu kullanışlı, geliştirilen maliyet hesaplama sistemi destekli kompleks bir metottur. Matematiksel programlama modelleri genelde sadece nicel kriterler üzerinde durur, bu yaklaşım temel bileşen analizi (PCA) ve yapay sinir ağı (ANN)'yi kapsar. Temel bileşen analizinin (PCA) iki avantajı; çeşitli çatışan davranışların elleçlenmesi ve erişilebilirliktir. Yapay sinir ağı (ANN) modeli ise para ve zaman

kazandırır. Modelin zayıf yanı ise özelleşmiş yazılım talep etmesi ve bu konuda uzmanlaşmış nitelikli personel isteğidir (Farzad ve ark. 2008).

Çoklu öznitelik fayda teorisi (MAUT) uygulanabilir araştırma stratejilerinin formulasyonunu ve profesyonel hesaplama sağlar. Fakat bu metot sadece uluslar arası tedarikçi seçiminde, karışık ve riskli ortamda kullanılır (Farzad ve ark. 2008).

Bulanık mantık yaklaşımı tedarikçi performans değerlendirmelerini ölçer. Bu yaklaşım karar vermeye her bir tedarikçiden uygun isteklerin bulunması için yardım eder. Diğer yaklaşım analitik hiyerarşik süreç (AHP) ise, dikkate alınması gereken çoklu kriterler olduğunda alternatifler için geliştirilen karar verme metodudur ve karar vericiye hiyerarşik yapıda kompleks problemlerin yapılandırılmasına izin verir. Bu metot hem nitel hem nicel kriterleri içerir. Tedarikçi seçimi için pratikte en çok önerilen metotlardan biridir (Farzad ve ark. 2008). Şekil 2.1'de Farzad ve ark.'nın 1960'dan günümüze tedarikçi seçim kriterlerinin sınıflandırılması gösterilmiştir.

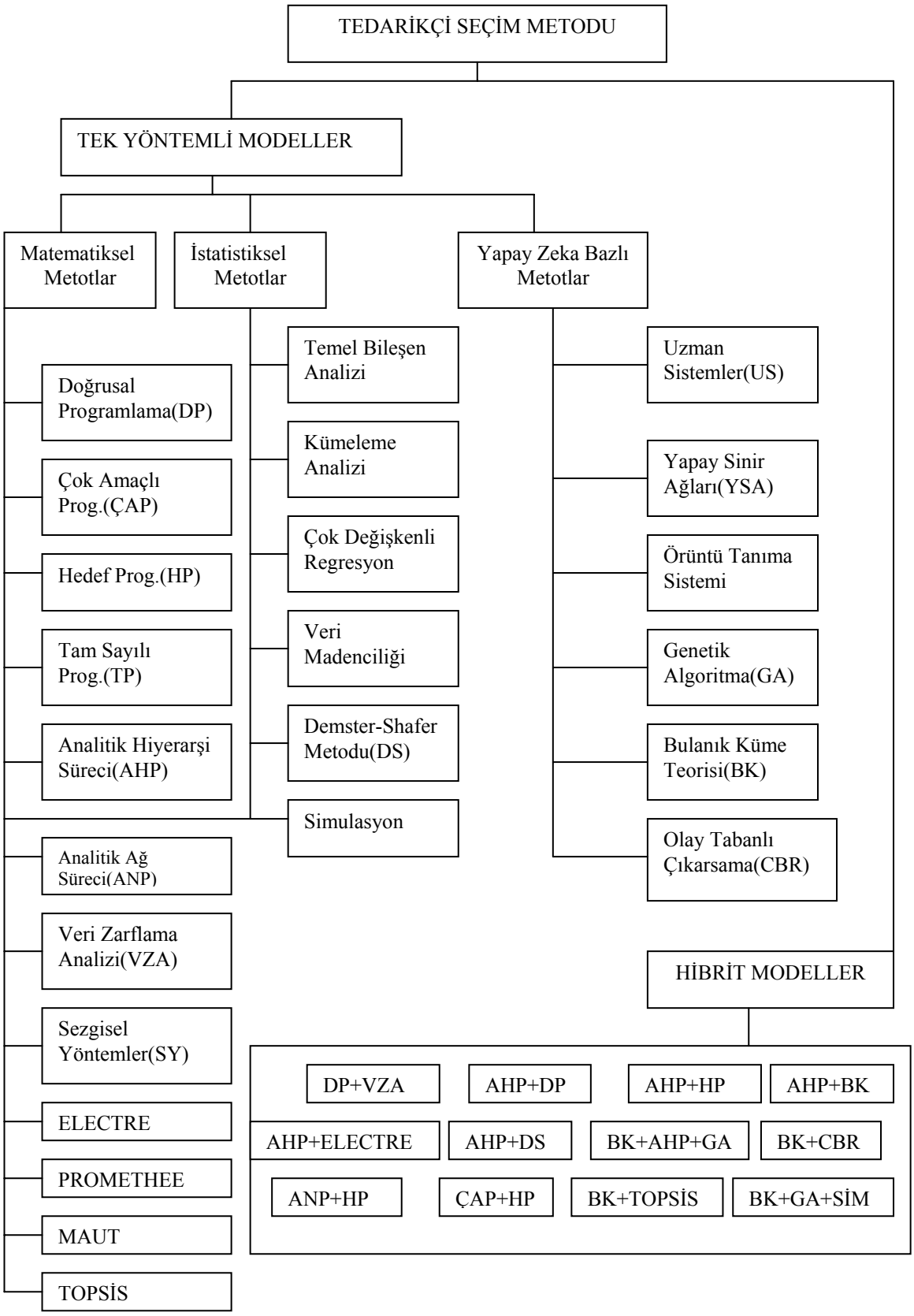


Şekil 2.1. 1960 yılından bu yana tedarikçi seçim kriterleri ve yöntemlerinin sınıflandırılması (Farzad ve ark. 2008)

Ghodsupour ve O'Brien (1998)'e göre AHP+LP nin tedarikçi seçimi için kullanılmasının yararları:

- Tedarikçi seçimi için önemli olan hem maddi hem de maddi olmayan faktörler birçok kaynak politikasına dahil edilebilir, halbuki mevcut modeller sadece nicel faktörleri dikkate alır.
- Satın alma faaliyetlerinde kurumsal stratejiler yansımalı olabilir.
- Gerçek veriler kullanarak, hesaplama basitleştirildi ve sistem tutarlılığı ortaya koyuldu.
- Çiftli karşılaştırma kullanmak insan kararı üzerinde sistemin bağımlılığını azaltır.
- Hem kriterlerin ağırlığı hem de tedarikçilerin dereceleri tek sistematik yaklaşımla belirlenir.

Çalışmalarda dikkate alınan kriterler ışığında birçok tedarikçi seçim modeli geliştirilmiştir. Karar verme metotlarının tekil veya bir arada bütünleşik olarak kullanıldığı bu seçim modelleri; doğrusal programlama modelleri, doğrusal programlama ve veri zarflama analizi, karma tam sayılı programlama, analitik hiyerarşi süreci, analitik hiyerarşi süreci ve doğrusal programlama, hedef programlama, bulanık mantık, analitik hiyerarşi süreci ve hedef programlama, analitik hiyerarşi süreci ve bulanık mantık, analitik hiyerarşi süreci ve ELECTRE, analitik hiyerarşi süreci ve Dempster-Shafer modeli, bulanık programlama, simülasyon ve genetik algoritma, bulanık Dempster-Shafer modeli, bulanık programlama, simülasyon ve genetik algoritma, bulanık analitik hiyerarşi süreci ve genetik algoritma, veri zarflama analizi, analitik hiyerarşi süreci ve veri zarflama analizi, analitik ağ süreci, analitik ağ süreci ve çok periyotlu hedef programlama, çok amaçlı programlama, çok amaçlı programlama ve hedef programlama, Bulanık TOPSIS , PROMETHEE, yapay sinir ağları, uzman sistemler , çok özellikli fayda teorisi-MAUT, örüntü tanıma sistemi, insan yargısı modeli, veri madenciliği , temel bileşen analizi , kümeleme analizi , olay tabanlı çıkarsama-CBR ve bulanık mantık olarak ifade edilebilir. Belirtilen tedarikçi seçim metotları Şekil 2.2'de özet olarak verilmiştir.



Şekil 2.2. Tedarikçi seçim metotları (Görener 2009)

2.6. Tedarikçi Seçiminde İzlenen Değerlendirme Prosedürü

Bu aşamada, işletme; yeni bir ürün ya da ürün bileşeni için yeni bir tedarikçiye ihtiyaç duyabilir; ya da mevcut bir tedarikçiyi değiştirmek istiyor olabilir. İşletme öncelikle, bir tedarikçiyi seçerken kendisi için nelerin önemli olduğunu belirlemelidir. Bu bilgi değerlendirme sürecini sonlandırmaya yarayacaktır
(Öz ve Baykoç 2004):

• Kaynak temini stratejisinin belirlenmesi
• Potansiyel tedarik kaynaklarının belirlenmesi
• İlk belirleme; havuzdaki tedarikçiler
• Tedarikçi değerlendirme ve seçme metodunun belirlenmesi
• Tedarikçinin seçimi için bir başlangıç tedarikçi değerlendirme ve seçme şablonu oluşturulması.

KFG yöntemi ilk başlarda endüstriyel ürünler için kullanılmış daha sonra kullanım alanları artmıştır.

Uygulamalı Kalite Fonksiyon Göçerimi sanayi dalları (Chan ve Wu,2002):

a) Taşıma ve iletişim: Gemi yapımı, otomobil sektörü, hava araçları, hava alanları, otomotiv yedek parçaları, araçların ses sistemleri, ticari araçlar, konteynır limanları, motor, demiryolları, yaya geçitleri, uydu, iletişim, taşıma araçları, sesli montaj sistemleri.

b)Elektrik ve elektronik: Elektrostatik kopyalama makineleri, otomatikleştirilen kasa memuru makineleri, bilgisayarlar, hard-disk sürücüleri, robotik çalışma hücreleri ve sensörleri, batarya, güç sistemleri, rüzgar tribünleri.

c)Yazılım sistemleri: Karar-destek sistemleri, uzman sistemler, bilgi sistemleri, entegre sistemler, profil çizen sistemler.

d)İmalat: Montaj hattı/montaj istasyonu, fren sistemleri, kompozit malzemeler, bilgisayar-bütünleşik imalat, makine filtreleri, donanım, gıda, mobilya, tıbbi aletler, plastik malzemeler, yazıcı, güç sağlayan koruma malzemeler.

e)Hizmet sektörü: Muhasebe, idare, banka, mühendislik servisi, ipotek, toptancılık, sağlık sektörü.

f)Eğitim ve araştırma: Fakülteler/üniversiteler, eğitim merkezleri, meslek okulları, yerel orta öğretim kurumları, araştırma merkezleri.

h)Diğer sektörler: havacılık, ziraat, yapı (inşaat), çevre koruma ve düzenleme, felaket önleme, doğa yönetimi, askeriye, siyasi oy kullanma, sosyo-ekonomik gelişim, teknoloji ve tekstil.

Bu tekniğin kullanıldığı bazı çalışmalar; Güllü ve Ulcay (2002) kablo üretimi ile ilgili yaptıkları çalışmada, Dinçer (2003) ürün dizaynının KFG ile hedef programlama yöntemi ile çözümünden, Lin ve ark. (2004) dijital kamera tasarımı için fuzzy KFG tekniğinden, Savaş ve Ay (2005) kütüphane tasarımında KFG'den, Sayın (2006) inşaat sektöründe KFG'den, Güloğlu ve Sezeroğlu (2007) endüstriyel ürün geliştirmede KFG uygulamalarıyla, Olcay (2007) yüksek lisans tezinde TS EN ISO IEC 17025 Standardının analizi için KFG tekniğinden, Lee ve ark. (2008) ürün yaşam döngüsü yönetimi sisteminde bir uygulama için KFG tabanlı fuzzy Kano modelinden, Kapucugil ve ark. (2008) otel hizmet dizaynı konusunda KFG ve Servqual yaklaşımından yararlanmışlardır.

2.7. Tedarikçi Seçiminde Kalite Fonksiyon Göçeriminin Kullanıldığı Çalışmaların İncelenmesi

Bevilacqua ve ark.(2006), Kalite Evi yaklaşımını, tedarikçi seçimi problemi için tipik Kalite Fonksiyon Yayılımına (QFD) dönüştürerek orta büyüklükteki bir imalatçıya uygulanmışlardır. Bevilacqua ve ark.'nın (2006) tedarikçi seçimi için bulanık-QFD yaklaşımı önerdikleri çalışma; tedarikçi seçim süreci için QFD'nin bir yaklaşımı olan Kalite Evinin uygulanması olan bir metot önermektedir. Güvenilirliğini test etmek içinse metot küçükten büyüğe tüm sanayi için bütün kavrama bağları üreten bir firmanın tedarikçi seçim sürecine uygulanmıştır. Çalışma müşteri isteklerinin karşılanması için satın alınan ürünün sahip olması gereken içsel değişkenlerin (WHAT) tanımlanması ile başlıyor, sonra bulanık uygun indeks (FSI) e dayalı son değerlendirme için uygun tedarikçi değerlendirme kriterlerinin (dışsal değişkenler-HOW) kurulmasıyla devam ediyor. Tüm prosedür bulanık rakamların kullanılmasıyla yerine getirilir, 'WHAT'ların göreli önem dereceleri, HOW-WHAT korelasyon değerleri, 'HOW'ların sonuç ağırlıkları ve her bir potansiyel tedarikçinin

etkisi dilbilimsel değişkenler yardımıyla tanımlanması için işletmeye bulanık algoritma yardım eder.

Çalışmanın adımları (Bevilacqua ve ark. 2006):

a) müşteri isteklerinin karşılanması için satın alınan ürünün sahip olması gereken karakteristiklerin (içsel değişkenler ya da "WHAT") tanımlanması,
b) tedarikçi değerlendirme kriterlerinin (dışsal değişkenler ya da "HOW") tanımlanması
c) "WHATs" ın göreli önem derecelerinin belirlenmesi
d) "WHAT"-"HOW" korelasyon değerlerin belirlenmesi ve Kalite Evinin (HOQ) yapılandırılması
e) "HOWs" un ağırlıklarının belirlenmesi
f) "HOWs" korelasyon matrisinin hazırlanması
g) "HOWs" üzerinde her bir potansiyel tedarikçinin etkisinin belirlenmesi
h) bulanık uygunluk indeksi üzerinde son ağırlıklandırmanın yapılması

- "WHATs" ın tanımlanması

Çalışmalarında ürünün sahip olması gereken özellikleri altı grupta incelemişler:

- ürün uygunluğu
- maliyet
- dakiklik
- etkinlik, yararlılık
- programlama
- kullanılabilirlik

- "HOWs"ın tanımlanması

Çalışmalarında tedarikçi seçim kriterlerini yedi kategoride incelemişler (on farklı tedarikçi üzerinde):

- sektör deneyimi (SD)
- teknolojik gelişim (TG)
- kalite sistemi sertifikasyonu (KS)
- müşteri ihtiyaçlarına cevap vermede esneklik (ES)
- finansal durum (FD)

- ihtiyaçlara online cevap verebilme kabiliyeti (EDI sistemi) (ED)
- coğrafik konum (CG)

"WHATs"ın karar vericiler tarafından algılanma dereceleri belirlenmiş (üç karar verici kullanılmış) ve Tablo 2.4'te gösterilmiştir. Tamamlanmış bulanık Kalite Evi ise Şekil 2.3'te gösterilmiştir.

Karar vericilerin kullandığı simgeler,anlam ve ağırlık puanları:

VL : çok düşük (0,1,2) M : orta (4,5,6)

L : düşük (2,3,4) H : yüksek (6,7,8) VH : çok yüksek (8,9,0)

Tablo 2.4. Karar vericilerin algılama dereceleri (Bevilacqua ve ark. 2006)

WHATs	Karar Verici 1	Karar Verici 2	Karar Verici 3
Uygunluk	VH	VH	H
Maliyet	M	L	M
Dakiklik	H	M	M
Etkinlik	M	M	L
Programlama	L	VL	L
kullanılabilirlik	M	L	L

Müşteri özellikleri	WHAT ilişkisi	SD	TG	KS	ES	FD	ED	CK
WHAT	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ
Uygunluk	Bulanık sayılar kullanılarak HOWs ağırlıkların belirlenmesi							
Maliyet								
Dakiklik								
Etkinlik								
Programlama								
Kullanılabilirlik								

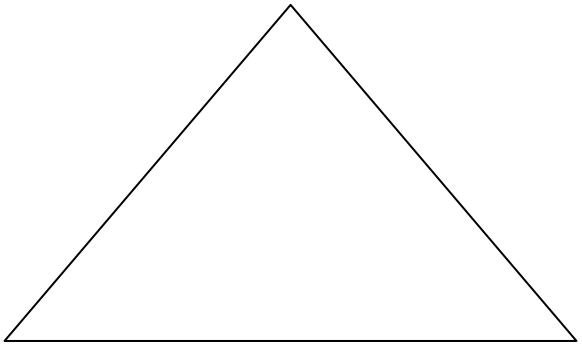
HOWs ağırlıkları	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7
	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ	α β γ

Şekil 2.3. Tamamlanmış bulanık-Kalite Evi (Bevilacqua ve ark, 2006)

Bevilacqua ve ark.(2006) çalışmalarında bulanık mantığın yararlı olduğunu kanıtlamışlar. Çünkü sistem çıktıları ile dilbilimsel girdisini bağlamak için genel 'if-then-else' kuralı esas araçları oluşturdu, ana değişkenler ne nicel olarak tanımlanmış ne de özel kurulumlarla tanımlanabilmiştir. Önerilen metot hatta yarı ilişkili-süreç kısım tedarikçilerinin stratejik önemini göstermiştir.

Karsak ve Özoğul (2009) yaptıkları çalışmada ERP yazılım seçimi için QFD tabanlı,bulanık çizgisel Regresyon ve 0-1 amaç programlama tabanlı metot önermişlerdir. Önerilen yapı hem işletme isteklerini hem de ERP sistem karakteristiklerini içermekte, sadece işletme (müşteri) istekleri ile ERP sistem karakteristikleri arasındaki ilişkiyi göstermekle kalmıyor hatta ERP sistem karakteristiklerini QFD ilkeleri boyunca etkileşimleri birleştirmektedir.

Çalışmada yer alan ERP sistem seçimi için Kalite Evi matrisi Şekil 2.4'te yer almaktadır.



Korelasyon matrisinde
x1-x2,x1-x3,x1-x7,x3-x7
ilişkilendirilmiş

ERP sistem karakteristikleri / Müşteri istekleri	Desteklenen ihtiyaçların yüzdesi (%)	İndirgenmiş desteklenmiş ihtiyaçların yüzdesi(%)	Müşterileri sayısı	Satıcının toplam geliri($ milyon)	Çözüm ortaklarının sayısı	Kullanıcı eğitimi için ortalama süre(saat)	Satıcının çalıştığı ülkeler	Müşteri önem derecesi	ERP sistemi A	ERP sistemi B	ERP sistemi C	ERP sistemi D	min	max
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7							
Toplam fiyat (y1)													1	5
Sistemin fonksiyonel uygunluğu (y2)													1	5
Kullanım kolaylığı (y3)													1	5
Uygunluk (y4)													1	5
Satıcının ünü (y5)													1	5
Servis ve destek kalitesi (y6)													1	5
ERP sistemi A														
ERP sistemi B														
ERP sistemi C														
ERP sistemi D														

Planlama matrisi kısmında kıyaslama için 1-5 arasında derecelendirme yapılmıştır.

Şekil 2.4. ERP sistem seçimi çalışması için kalite Evi (Karsak ve Özoğul 2009)

Mirmahmutoğulları (2007) çalışmasında tedarikçilerin hangi müşteri ihtiyaçlarına daha çok önem vermesi ve hangi tedarikçi özelliklerini iyileştirmeleri gerektiğini tespit etmek amacı ile KFY kapmasında bir Kalite Evi uygulamasına yer verilmiştir. insanlı ve insansız hava platformlarının tasarımı, geliştirilmesi, imalatını gerçekleştiren bir firmanın alüminyum plakaların temininde görevli dört tedarikçi firmanın tedarikçi özelliklerinin incelenmesi ve iyileştirilmesi için tedarikçi özelliklerini iyileştirmeye yönelik, bulanık sayılar ve entropy metodu kullanılarak bir Kalite Evi uygulaması gerçekleştirmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmanın temelini tedarik yönetiminin en önemli unsurlarından biri olan tedarikçi seçimi konusu oluşturmaktadır. Firmaların artan rekabet ortamında kendilerine yer tutmak için tedarikçi sayılarını azaltarak en iyi tedarikçilerle yolarlına devam etmeleri için kullanacakları yöntemlerden biri olarak önerilecek olan Kalite Fonksiyon Göçeriminin tedarikçi seçiminde kullanılması bu çalışmada vurgulanacaktır.

Uygulama alanını Konya'da araç üstü mobil vinç ve taşama araçları imal eden bir firmanın tedarikçi seçimi oluşturacaktır. Firmada tedarikçilere göre yapılan çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama tedarikçilerin seçilmesi, ikinci aşama ise tedarikçi performanslarının değerlendirilmesidir. Değerlendirme belirlenen kriterler doğrultusunda oluşturulan puanlama sistemine göre yapılıp bir sonraki dönem o tedarikçilerle çalışılıp çalışılmayacağına ışık tutmaktadır. Tedarikçi performansı değerlendirme puanlarına göre A'dan D'ye kadar kategori belirlenir.

En iyi tedarikçi, ilk aşamada çalışılması planlanan tedarikçi A sınıfında yer alır. Bu sınıflar ve puanlar aşağıda verilmektedir:

A (100-85): İlk başta çalışılması gereken firmadır.

B (84-70): Yakın ilişki kurulması ve takip edilmesi gereken firmadır.

C (69-50): İş verilebilir ancak çok sıkı takip ve teknik yardım gerekir.

D (49-0): İş verilemez kendini geliştirmesi gerekir.

Çalışma kapsamında firmanın hidrolik tesisatının ana parçalarından olan hidrolik pompa ekipmanı için şu andaki tedarikçisi ve alternatif tedarikçi firmalar arasında belirlenen firma istekleri ve bunların karşılanma dereceleri baz alınarak en uygun tedarikçi seçimi yapılacaktır.

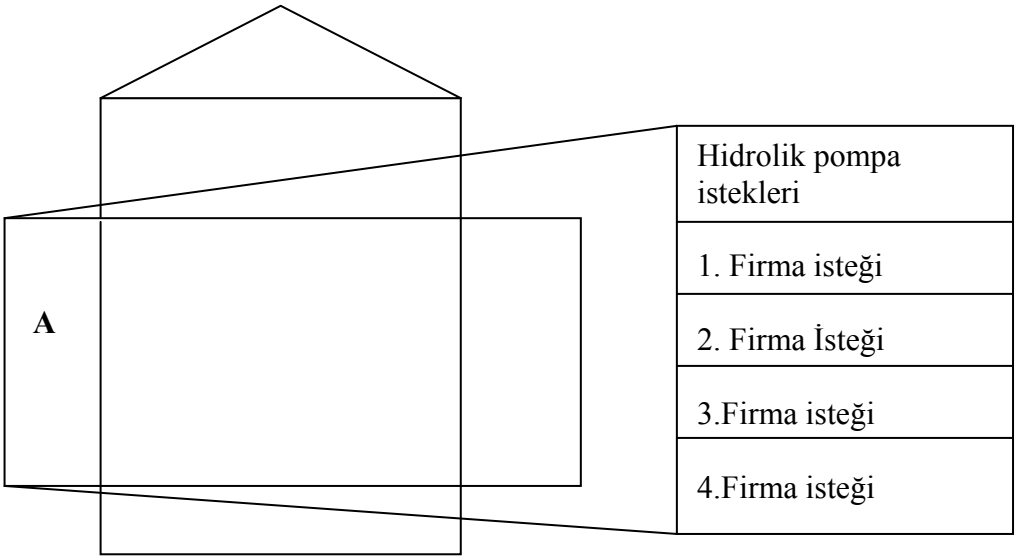
3.2. Metot

Bu çerçevede tedarikçi seçimi için literatür taraması yapılacak ve tedarikçi seçimi için önerilecek olan Kalite Fonksiyon Göçeriminin doğuşundan 1960'lardan günümüze kadar olan kalite fonksiyon göçerimi çalışma alanlarından ve daha önce tedarikçi seçiminde uygulanan kalite fonksiyon göçerimi çalışmalarından bahsedilecektir.

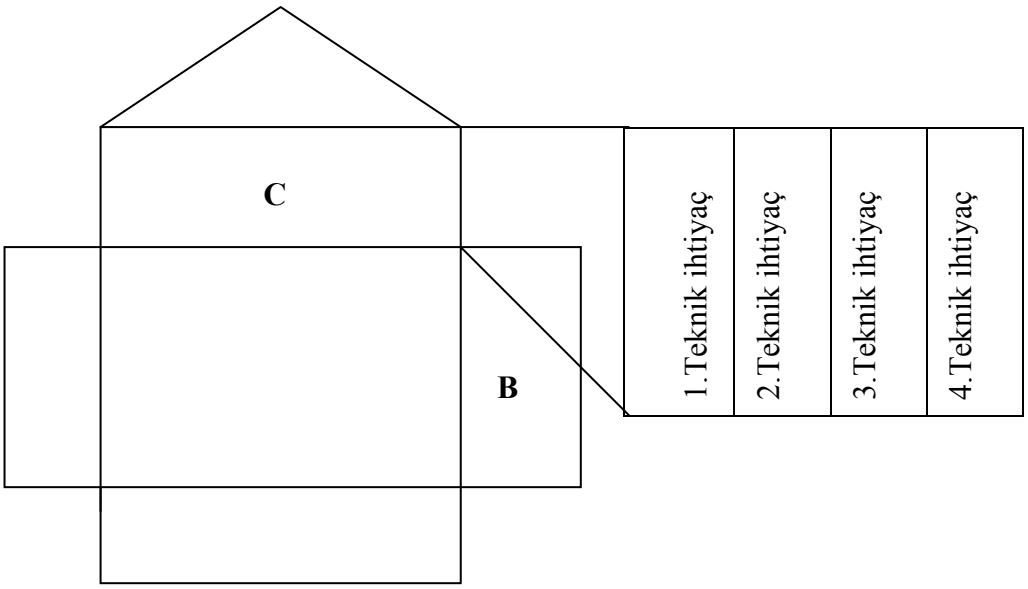
Firma tedarikçi firmanın müşterisi konumunda ele alınacak ve firma istekleri müşteri istekleri olarak değerlendirilecektir. Öncelikle tedarikçi seçimi için seçilen hidrolik pompadan istenen özellikler ve bunları karşılamak için gerekli hidrolik pompa teknik karakteristikler belirlenecektir. Bunlar yardımıyla ilk matris olan Kalite Evi matrisinde müşteri isteklerinin gösterimi yapılacaktır. Oluşturulacak olan şeklin şablonu Tablo 3.1'de gösterilmektedir. Şekil 3.1'de firmanın belirlenen hidrolik pompa istekleri matrisin ilgili bölümünde yer alacaktır. Şekil 3.2'de de firma hidrolik pompa isteklerinin hidrolik pompa teknik ihtiyaçlarına dönüştürülmesi ve matrisin hangi bölümünde yer alacağı gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Kalite Evi matrisinde müşteri isteklerinin gösterimi

NASIL? NE?	Önem Derecesi	Hidrolik Pompa Teknik Karakteristikler				
Hidrolik pompadan beklenen özellikler						



Şekil 3.1. Çalışma sonucu elde edilen hidrolik pompa istekleri



Şekil 3.2. Hidrolik pompa isteklerinin teknik ihtiyaçlara dönüştürülmesi

Daha sonra ilişkilerin belirlenmesi için Şekil 3.3'teki şablon kullanılacaktır.

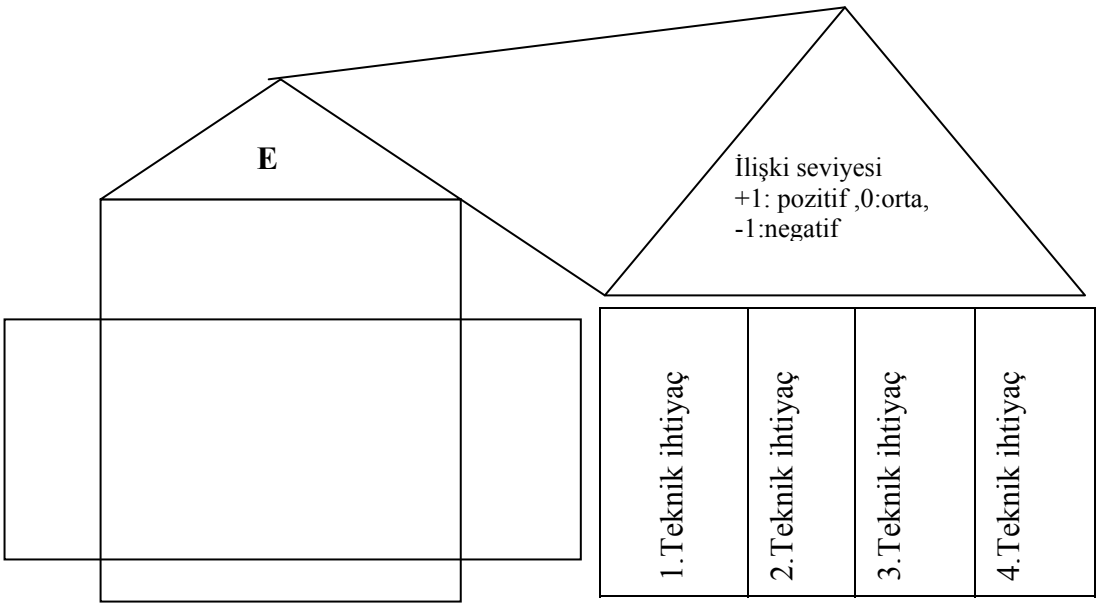
Müşteri istekleri ile teknik özellikler arasındaki ilişkiler belirlenirken matrisin her hücresinin 'neyi'-'nasıl' etkilediği sorusu sorularak bu işleme başlanır.

Bu sorunun cevabi hayır ise o hücre boş bırakılır, yani ilişki yok demektir. Evet ise ilişkinin derecesi zayıf, orta veya güçlü şekilde belirtilir (Güllü ve Ulcay 2002).

Tablo 3.2. Firmanın hidrolik pompa isteği ile teknik ihtiyaçlar arasındaki ilişki

Müşteri istekleri	Teknik ihtiyaçlar Gelişme yönü			
	1.Teknik ihtiyaç	2.Teknik ihtiyaç	3.Teknik ihtiyaç	4.Teknik ihtiyaç
1.Müşteri isteği				
2.Müşteri isteği				
3.Müşteri isteği				

Teknik özellikler arasındaki ilişkinin belirlemesiyle de Kalite Evinin çatısı oluşturulacaktır . Bunun için kullanılacak şablon Şekil 3.3'te gösterilmektedir.



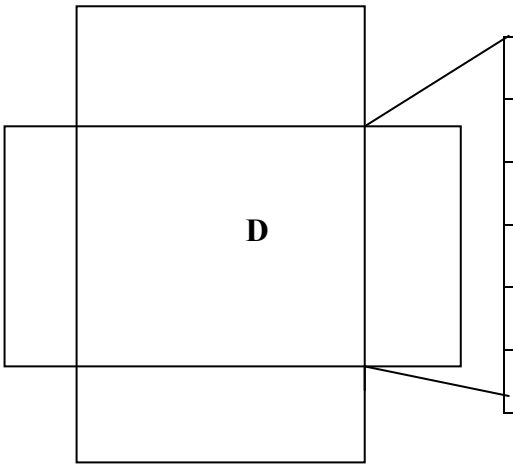
Şekil 3.3. Teknik ihtiyaçlar arası korelasyon matrisi

Matrisin sağ kısmını planlama bölümü yani her bir müşteri isteği için (firmanın hidrolik pompadan beklediği özellikler) ilerleme oranı, hedef tedarikçi beklenen değerler, önem ve yüzde önem dereceleri hesaplanarak Kalite Evinin Şekil 3.2'deki B bölümüne yerleştirilir. Tablo 3.3'te planlama matrisi şablonu sunulmaktadır.

Tablo 3.3. Planlama matrisi

	Önem derecesi	Firmanın mevcut tedarikçisi	Alternatif tedarikçiler	Hedefteki tedarikçi	İlerleme oranı	Önem puanı	Yüzde önem
1.Müşteri isteği							
2.Müşteri isteği							
3.Müşteri isteği							

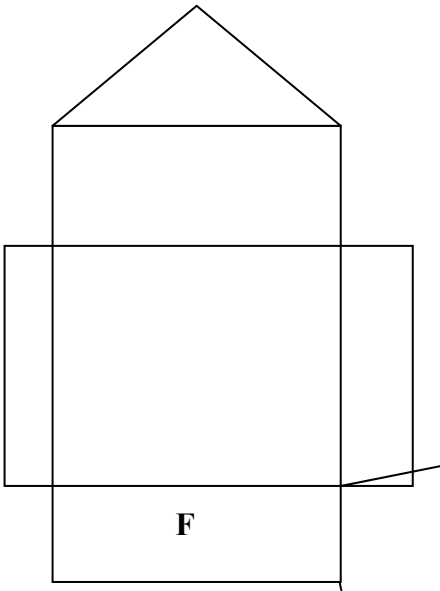
Teknik ihtiyaçların mutlak ve göreli önem değerlerinin hesaplanması ise Şekil 3.4'teki şablondan yararlanılacaktır.



	1.Teknik ihtiyaç	2.Teknik ihtiyaç	3.Teknik ihtiyaç	Yüzde önem
1.Müşteri isteği				
2.Müşteri isteği				
3.Müşteri isteği				
Mutlak önem				
Göreli önem				

Şekil 3.4. Temel ihtiyaçların mutlak ve göreli önem derecelerinin hesaplanması

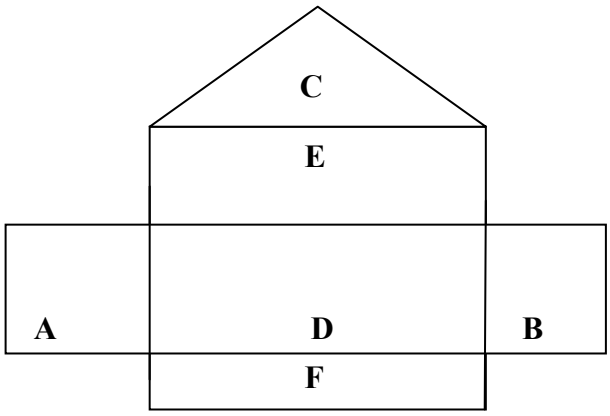
Rakiplerle karşılaştırma ve hedef tedarikçinin belirlenmesi kısmı için Şekil 3.5'teki şablon kullanılacaktır.



	1.Teknik ihtiyaç	2.Teknik ihtiyaç	3.Teknik ihtiyaç	Yüzde önem
1.Müşteri isteği				
2.Müşteri isteği				
3.Müşteri isteği				
Mutlak önem				
Göreli önem				
Mevcut tedarikçi				
Rakip tedarikçiler				
Hedef tedarikçi				

Şekil 3.5. Rakiplerle karşılaştırma ve hedeflerin belirlenmesi

Bu şablonlardan yararlanarak en son Şekil 3.6'daki Kalite Evi matrisi ortaya çıkacaktır.



Şekil 3.6. Kalite Evi matrisi şablonu

3.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)

1966 yılında Yoji Akao tarafından Japonya'da ortaya atılan bir yönetim metodu olan KFY, ürün veya hizmet geliştirme maliyetlerinin düşürülmesinde, geliştirme zamanının kısaltılmasında, verimliliğin artırılmasında ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasında büyük yararlar sunan bir metottur (Mirmahmutoğulları 2007).

Sanayi devrimi öncesi pazarlama, mühendislik ve üretim ayni kişi üzerinde gerçekleştirilirken, günümüzde bu görevler işletme içindeki farklı birimler tarafından gerçekleştirilmektedir. Ürün ve süreç tasarımında değişik birimler arasında iletişim üst yöneticiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu aşamada üst yönetim; pazarlama, tasarım ve üretim yöneticileri ile bir araya geldiklerinde etkin bir yönetim için QFD ve Kalite Evi devreye girer. Her grup, diğer grubun ve/veya grupların ihtiyaçlarını anlamalı ve bu ihtiyaçları karşılamak için doğru bilgiyi sağlamalıdır (Hauser ve Clausing 1988).

Kalite fonksiyon göçerimi, ürün ve hizmetlerin planlamasına ilişkin bir proses ya da yöntem bilimidir. Müşterilerin düşünceleriyle başlayan bu sürecin en önemli girdisi de yine müşterilerin düşünceleridir (Day 1997).

Kalite Fonksiyon Göçerimi, uygulamaya dayanan bir yöntem bilimidir: "Müşteri gereksinimleri ürün yada servis özelliklerine dönüştürülür. Kalite fonksiyon göçerimi, müşteri gereksinimlerini ürün tasarım ve geliştirme, üretim,dağıtım, satış ve servise kadar iletebilen bir sistemdir"(Beckford 1998).

KFG'nin ilk uygulaması 1972'de Mitsubishi'nin Kobe tersanelerinde gerçekleştirilmiştir. Kobe tersanelerindeki uygulamalar sonrasında KFG'nin Japonya'da tanınmaya başlanmasıyla birlikte kısa bir süre içerisinde, hizmet işletmeleri de dahil olmak üzere, değişik sektörlerde faaliyet gösteren çok sayıda işletme yöntemi uygulamaya başlamıştır (Akbaba 2005).

Önceleri ürün tasarımı için kullanılmış olan KFY, 1981 yılında Japonya'da hizmet örgütleri için de uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar ilk olarak alış-veriş merkezleri, spor kompleksleri ve perakende mağazalar için uygulanmış ve daha sonraları otel ve hastaneler için de basarı ile sonuçlanan uygulamalar yapılmıştır.

Ortaya çıktığı 1960ların ikinci yarısından bu yana Japonya'dan tüm dünyaya yayılmıştır. Öncelikle ve çoğunlukla imalat karakterli sanayi isletmelerinde uygulanan Kalite Fonksiyonu Yayılımı yöntemi artan bilgi birikimi ve ise yararlılığının ispatlanması sonucunda hizmet isletmeleri tarafından da kullanılmıştır (Mirmahmutoğulları 2007).

OFD, müşteri istek ve ihtiyaçlarını açıkça belirtmek için oluşturulan gelişmiş bir ekibi (takım) yetkilendirmeyi sağlayan yapılandırılmış üretim planlaması ve geliştirilmesi için kullanılan bir metottur, ve bu ihtiyaçların karşılanmasında her önerilen ürün ve hizmet kalitesi sistematik biçimde değerlendirilebilir (Cohen 1995 s.11).

QFD, uygun teknik ve hizmet ihtiyaçlarıyla müşteri gereksinim ve spesifikasyonlarını çevirmek için kullanılabilen Toplam Kalite Yönetimi (TQM) nicel araç ve tekniklerinden biridir. Bu sipariş ürün veya hizmeti yerine getirmek veya aşan müşteri gereksinimlerini karşılamak için önemlidir (Deros 2009).

Amerika'da kabul edilen QFD içerikleriyle birlikte 1986'da Ford Motor şirketi ve Xerox QFD'yi ilk kullananlardır (Chan ve Wu 2002). Daha sonra QFD geliştirilmiş ve değişik sektörlerde, örneğin otomotiv, elektronik, bankacılık, sigortacılık, sağlık, kamu hizmetleri, gıda işleme, havacılık ve uzay, yazılım mühendisliği, yapı ve pazarlama, uygulanmıştır (Chan ve Wu 2003). Birçok çok uluslu şirketler, IBM, HP, General Motor, AT&T, Digital Equipment, ITT, Baxter Healthcare, Texas Instruments, Miliken Textile, Black and Decker ve Philips International QFD avantajlarından yararlanmıştır (Prasad 2003).

Avrupa'da ilk KFG Sempozyumu 1992 yılında İngiltere'de yapılmış, yöntemi uygulayan ilk Avrupalı işletme ise Philips Corporation olmuştur (Akbaba 2005).

Cadillac araba modeli 1992'de aynı zamanda birçok müşterisinin beğenisini kazanan mükemmel arabalardan biri olarak adfedilmiştir, bu model tamamen QFD tekniği kullanılarak tasarlanmış ve planlanmıştır (Besterfield ve ark. 1995).

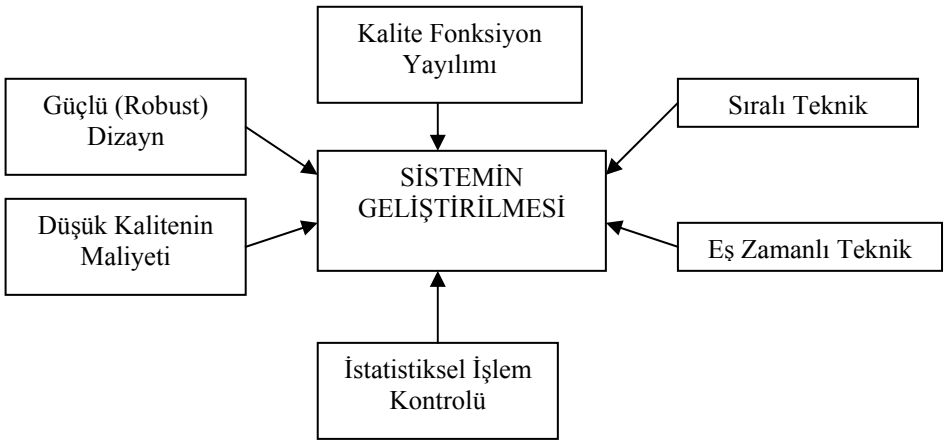
Türkiye'de ise bilimsel yazına yansıyan ilk KFG uygulamasını beyaz eşya üreticisi olan Arçelik firması 1994 yılında bulaşık makinesi üzerinde gerçekleştirmiştir. Şirket, 1995 yılında buzdolabı, çamaşır makinesi ve elektrik süpürgesi için de KFG uygulamaları başlatmıştır. Türkiye'de tanınmaya başlaması ile birlikte KFG yöntemini uygulayan işletmelerin sayısı da artmıştır. Tofaş, Cevher

Maden Sanayi, BMC, Beko ve Brisa bu yöntemi uygulayan diğer işletmelerden bazılarıdır.Dünya'da olduğu gibi Türkiye'de de KFG'ye olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Günümüzde Türkiye'de 50 – 100 civarında işletme KFG yöntemi ile ilgilenmektedir (Akbaba 2005).

QFD süreci bir ve daha fazla yapısal matrisleri (bazen "kalite kitapları" diye adlandırılan) kapsar. Matrislerin birincisi "kalite EVİ (HOQ)" olarak adlandırılır. Matrisin sol tarafında müşteri istek ve ihtiyaçları (müşterinin sesi) ,üst kısmında ise bu istek ve ihtiyaçların karşılanması için gelişmiş ekibin teknik cevapları yer alır. Matris, birçok kısım ve alt matrislerle ilişki değerleriyle değişik yollarla bağlanır (Cohen 1995 s.11).

Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG), müşteri beklentilerinin karşılanması için kullanılan bir planlama aracıdır. Ürün tasarımı, mühendislik, üretim ve ürünün derinlemesine incelenmesi için bir yaklaşım disiplinine dayanır. KFG gereçlerini doğru olarak belirleyen organizasyon mühendislik gelişimi, verimlilik, kalite, maliyetlerin azaltılması, ürün gelişme zamanı ve mühendislik değişkenlerinin gelişmesinde önemli yol alır. KFG, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanması için müşterinin sesine başvurur. Yön ve olaylardan hareket ederek spesifik ihtiyaçlarla, mühendislik ve teknik karakteristikler bakımından müşteri ihtiyaçlarını, ürün planlama, bölüm geliştirme, süreç planlama, üretim planlama ve hizmet işletmeleriyle baştan sona konuşlandırılabilen yapıya dönüştürür (Amin ve Razmi 2009).

Popüler araç ve teknikler arasında es zamanlı teknik, kalite fonksiyonlarının yayılımı, güçlü, sağlam dizaynlar, deneysel dizaynlar, Taguchi yaklaşımı, kalitenin maliyeti, düşük kalitenin maliyeti ve istatistiksel süreç kontrolü sayılabilir (Kazan ve Ergülen 2008). Sistemin geliştirilmesiyle ilgili Şekil 3.7 hazırlanmıştır.

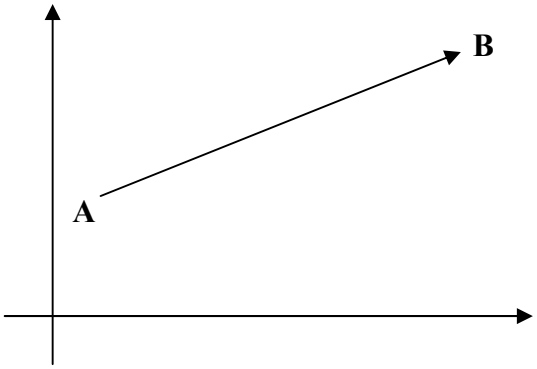


Şekil 3.7. Sistem geliştirme (Kazan ve Ergülen 2008)

3.4. KFG'nin Amaçları ve Yararları

KFY, müşterinin istek ve gereksinimlerini algılayarak en uygun ürün özelliklerini belirlemeye çalışan bir planlama metodudur. Bu metodun amacı; var olan ürünün iyileştirilmesi veya yeni bir ürünün geliştirilmesinin çeşitli aşamalarında, müşterinin istediği kalitedeki ürünü sunmak için yapılan çalışmaları, müşterinin sesine kulak vererek yönlendirmek ve gerçekleştirmektir (Khoo 1996).

Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin gerçekleştirdiği en önemli iş; ürün niteliklerinin ya da ürünün yerine getireceği fonksiyonların, müşteri istek ve ihtiyaçlarına göre doğru olarak belirlenmesidir. Müşterinin sesinin dinlenmesi sonucunda, ürüne yeni bazı nitelikler eklenmesine karar verilebilmekte ya da bazı niteliklerin gereksiz olduklarının ayırtına varılabilmektedir. Yani sembolik olarak düşünülürse: Ürün koordinat düzlemi üzerinde bir "konsept A" noktası üzerindeyken, müşterilerin ürünün bulunmasını istedikleri bir "konsept B" noktasına taşınmaktadır. Dolayısıyla burada da bir hareket söz konusudur. Ürün konseptinin yeri değiştirilmektedir (Yenginol 2008) . Bu değişiklik Şekil 3.8'de gösterilmiştir.



Şekil 3.8. Ürün konseptinde değişiklik

KFY'de amaç yalnız müşteri beklentilerinin karşılanması değil, aynı zamanda bu beklentilerin üzerine çıkılmasıdır. Her bir KFY ekibi tasarlanan ürünün mevcut üründen ve rakip firmaların ürünlerinden daha cazibeli ve çekici hale getirmek için çaba sarf eder. Bunun için müşterinin beklemediği ama karsılaşınca beğeneceği özellikler bulunur ve bunlar ürünün geliştirilmesi aşamasında kullanılır (Mirmahmutoğulları, 2007).

KFG, yüksek kaliteli yeni ürünlerin geliştirilmesinde ve hâlihazırda var olan ürünlerin yeniden tasarlanarak kalitelerinin yükseltilmesinde işletmelere yardımcı olan önemli bir araçtır. Guinta ve Praizler (1993) çalışmalarında, Amerika'da yeni ürün geliştirme sürecinde KFG yöntemini uygulayan işletmelerde, maliyetlerde %50 azalma, yeni ürün geliştirme süresinde %33 kısalma ve verimlilikte %200 artış sağlandığını rapor etmişlerdir. KFG yönteminin uygulanması ile işletmelerin sağlayabilecekleri yararlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akbaba 2005):

· İşletmeye müşteri odaklı bir anlayışın kazandırılması,
· Müşteri beklentilerinin daha iyi anlaşılması ve değerlendirilmesi,
· Takım çalışmasının ve işletme içi iletişimin geliştirilmesi,
· Gelecekte yapılacak çalışmalar için yazılı veri kaynağı oluşturulması,
· Yeni ürün geliştirme süresinin kısaltılması,
· Maliyetlerde azalma – verimlilikte artma sağlanması,
· Ürün kalitesinde ve güvenilirliğinde gelişme sağlanması,

· Müşteri doyumunun sağlanması,
· Ürün geliştirmede etkinliğin geliştirilmesi,
· Müşteriler ile işletme arasında iyi ilişkiler oluşturulması,
· İşletmeye uzun vadeli düşünme anlayışı kazandırılması.

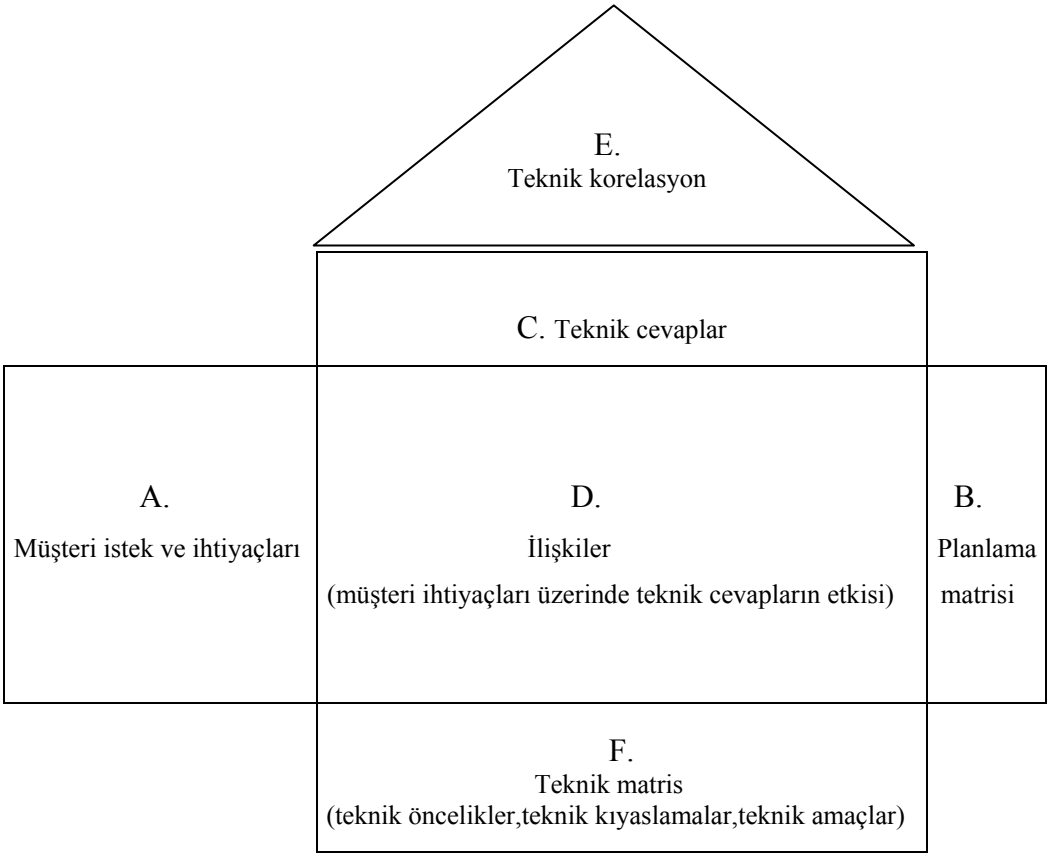
Kalite Fonksiyon Göçerimini uygulayan işletmeler aşağıdaki sonuçları elde etmişlerdir (Sayın 2006):

- Motorola'nın Amerika Parça bölümünün müşterileri, kalite fonksiyon göçerimi uygulamasıyla sistemin gelişmesinden sonra, ürün ve fiyat bilgilerinden %60 daha fazla memnun kalmışlardır.
- Japonya'daki Toyota Otomobil Şirketi, yedi yılı aşan periyotta, dört farklı van modellerinin girişiyle ilgili başlama maliyetlerinin kümülatif olarak %61 azaldığını rapor etmişlerdir. Aynı zaman aralığında, ürün gelişme çevrim zamanı 1/3 olarak azalmıştır.
- Finlandiya'daki mimari tasarım ve inşaat işletmesi, bir ofis inşasında restoran tasarımının kontrolünde kalite fonksiyon göçerimini kullanmıştır. Bazı değişiklikler, kahve dağıtım alanı küçültülmüştür.
- Brazilya çelik işletmesi, kalite fonksiyon göçerimini maliyetleri azaltmak ve otomotiv yaylarında kullanılan çubukların pazar payını arttırmak için kullanmıştır. 1993 den beri, pazar payı %120 ye artmıştır, müşteri şikâyetleri %90 azalmıştır ve üretim maliyetleri %23 azalmıştır ve azalmaya devam etmektedir.
- Host Morriott, kalite fonksiyon göçerimini, hava alanında çantaların satışında kullanmaktadır. Çanta satışları, kalite fonksiyon göçerimi projesinin uygulanmasından sonra %240 artmıştır.
- Dow Corning, çalışanların iş beklentilerini belirlemek için kullanmıştır ve sonra bu beklentilerin 10'unu etkileyen çalışan gelişimi tasarımlamıştır
- Ritz-Carlton un müşterileri, işin devamında önemli olan 19 kritik süreci tanımlamıştır. Ritz-Carlton otellerinden her biri bir süreçte şampiyon olmuştur. Dearbon, Michigan oteli çevrim zamanında %50 azalma tespit etmiştir.

- Chevron USA, kalite fonksiyon göçerimini, özgeçmiş planlama ve çalışan eğitim programında gelişiminde kullanmıştır.
- 1991'de, Wire kalıp işletmesi, kalite fonksiyon göçerimini yeni ürün geliştirme sürecinde uygulamıştır. 1994 le birlikte, yeni ürün gelişim sürecini %75 azaltmıştır.
- Almanya'da Nokia Home Elektronik, kalite fonksiyon göçerimini yeni jenerasyon renkli televizyonların geliştirilmesinde kullanılmıştır.
- Chrysler'in Neon otomotiv tasarım programı, kalite fonksiyon göçerimini "keyifli sürüş" hedefine ulaşmak için kullanmıştır.

Kalite Evi yapısı hakkında ön bilgi olarak Tablo 3.4 oluşturulmuştur.

Tablo 3.4. Kalite Evi - matrislerin yorumlanması (Cohen 1995, s.12)



Matrisin A bölümü; müşteri istek ve ihtiyaçlarının yapılandırılmış listesini içerir. Yapı genellikle nitel Pazar araştırmasına dayanır.

Matrisin B bölümü üç ana bilgiyi içerir:

- nitel veriler, müşteri istek ve ihtiyaçlarının göreli önem derecelerini, ve işletmenin ve onun rakibinin güncel tekliflerine olan müşterinin memnuniyet derecelerini,
- Yeni ürün ya da hizmet için stratejik amaçları,
- Müşteri istek ve ihtiyaçlarını gerektiren derece için hesaplamaları.

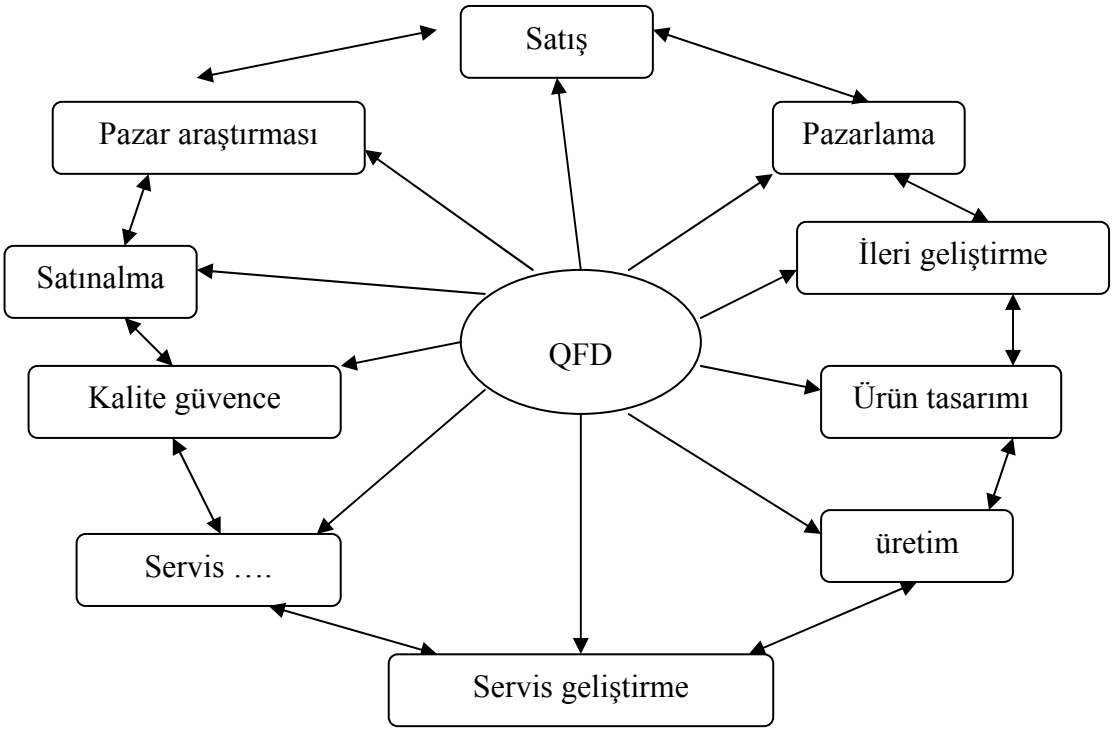
Matrisin C bölümü; işletmenin teknik sel dilinde geliştirmesi planlanan ürün veya hizmetin yüksek basamak tanımlamasını kapsar.

Matrisin D bölümü; gelişmiş takımın her müşteri istek ve ihtiyaçları ile bunlara karşılık verilen cevapların ilişkilerini gösterir.

Matrisin E bölümü; teknik cevaplar arasında ilişkili olanların yerine getirilmesi için gelişmiş takımın değerlendirmelerini içerir.

Matrisin F bölümü üç ana bilgiyi içerir:

- bölüm D deki ilişkiler ve bölüm B den müşteri istek ve ihtiyaçlarına dayalı hesaplanan tekniksel cevapları,
- Rakiplerin teknik performanslarının karşılaştırılmış bilgilerini,
- Tekniksel performans amaçları (Cohen 1995, s.12-13).



Şekil 3.9. Geliştirme sürecinin bir düzenleyicisi olarak QFD (Cohen 1995, s.180)

Şekil 3.9'da bir organizasyonun genel fonksiyonlarını temsil eden konular QFD etrafında daire içinde yer almakta, bunların her biri pazara başarı bir şekilde ürün sunmada rol oynar fonksiyonlarını iyi yerine getirmek için, bütün bu organizasyonlar birbirleriyle emniyetli olarak iletişim kurmalı, ve aynı amaca dayanmalıdır (Cohen 1995,s.180-181).

3.5. Kalite Fonksiyon Göçerimi Süreci

KFG Süreci dört aşamadan oluşur. İlk aşama 0 ile gösterilmektedir. Bu aşamada KFG uygulaması için gerekli ön hazırlıklar yapılır. Bu hazırlıkların tamamlanmasından sonra KFG sürecinin uygulanmasına geçilir (Cohen 1995).

Aşama 0 : Planlama

Aşama 1 : "Müşterinin Sesi"nin Toplanması

Aşama 2 : Kalite Evinin Oluşturulması

Aşama 3 : Sonuçların Analizi ve Yorumlanması

3.5.1. Planlama aşaması (Aşama 0)

Planlama aşaması, örgütsel desteğin sağlanması, amaçların belirlenmesi, müşteri grubuna karar verilmesi, zaman ufkunun belirlenmesi, ürün / hizmet kavramına karar verilmesi, takımın kurulması, KFG sürecinin tasarlanması ve gerekli malzemelerle tesisin sağlanması konularını içerir (Akbaba, 2000).

3.5.2. Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesi (Aşama 1)

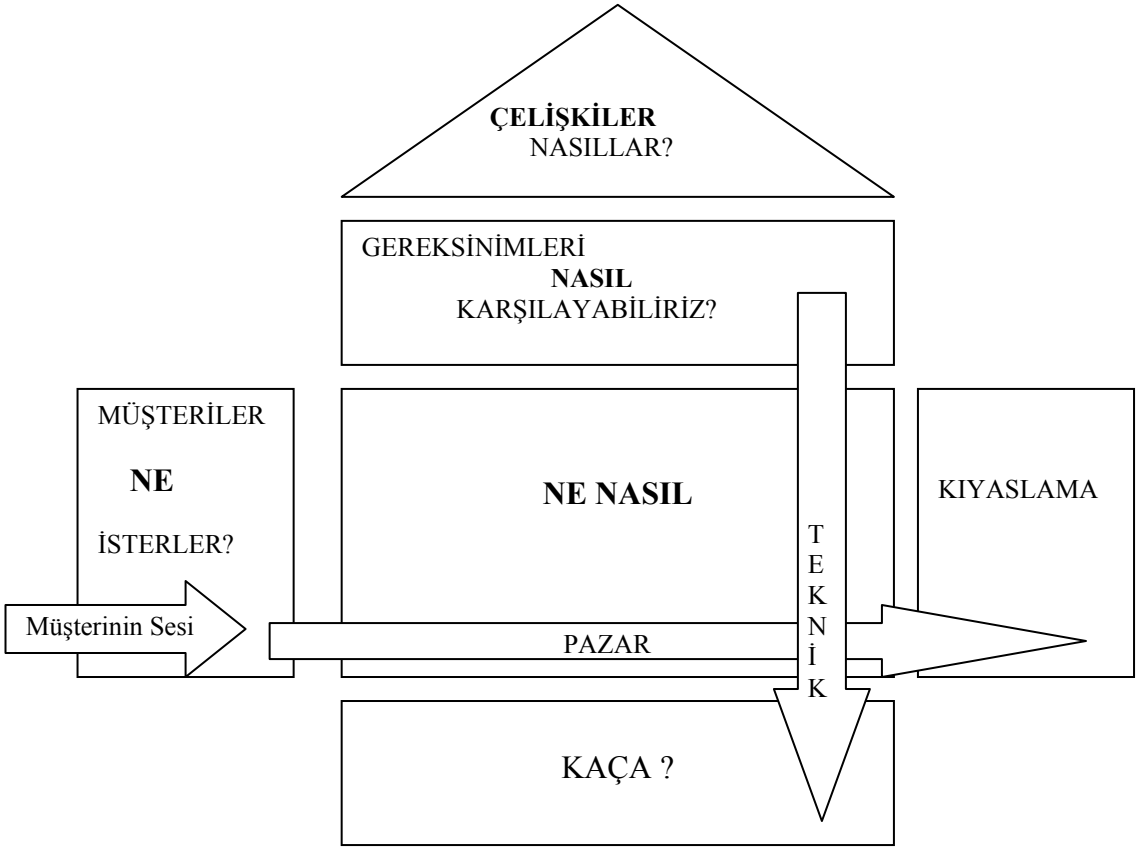
Yeni bir ürünün tasarımına ya da geliştirilmesine başlamadan önce örgütler müşterilerinin düşüncelerini öğrenmek zorundadırlar. Bir kez hedef pazar belirlendikten sonra, şirket ya da örgüt artık müşterilerin isteklerini ve ihtiyaçlarını belirlemeye ve tatmin etmeye yönelik olarak faaliyetlerini sürdürmelidir (Akbaba 2000).

3.5.3. Kalite Evinin oluşturulması ve analizi (Aşama 2 ve 3)

"Kalite Evi" (The House of Quality) matrisi KFG'nin en çok bilinen şeklidir. Kalite Evi matrisi, pazar araştırmaları ve kıyaslama (benchmarking) verilerinden elde edilen bir dizi müşteri isteklerini, yeni bir ürün veya hizmet tasarımıyla karşılanacak makul sayıda önceliklendirilmiş mühendislik hedeflerine dönüştürmek için çok sayıda disiplinden uzmanların katılımıyla oluşmuş bir takım tarafından yürütülür (Akbaba, 2000).

Kalite Evi, tanımlanmış müşteri ihtiyaçlarını "Neler" ve buna karşılık gelen mühendislik spesifikasyonlarının "Nasıllar" olarak isimlendirilerek ilişkilendirildiği, matris tarzında bir şemadır (www.deu.edu.tr).

Alt bloklar arasındaki ilişki Şekil 3.10' da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Müşterinin sesi - Kalite Evi (www.deu.edu.tr)

Bu bölümde Kalite Evinin oluşturulması, düzenlenen bir örnek üzerinde anlatılmış ve Kalite Evi sekiz adımda tanımlanmıştır. Bu adımlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Müşteri beklentilerinin listesi
2. Teknik tanımlamalar listesi
3. Müşteri beklentileri ile teknik tanımlamalar arasındaki ilişkiyi gösteren matris
4. Teknik göstergeler arasındaki korelasyon matrisi
5. Rekabet matrisleri
6. Öncelikli müşteri isteklerinin ve teknik özelliklerin belirlenmesi ve korelasyon matrisi
7. Teknik kıyaslamalar
8. Hidrolik pompa tedarikçi seçimi için Kalite Evi matrisi.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Adım 1: Müşteri beklentilerinin listesi:

Kalite Fonksiyon Göçeriminin tedarikçi seçiminde kullanılması için oluşturulacak olan matriste ele alınmak üzere hidrolik pompa seçilmiş ve hidrolik pompadan istenilen özellikler müşteri istekleri olarak ele alınacaktır (WHATs).

a) 'WHATs' ların tanımlanması (Hidrolik pompadan istenen özellikler):
    1. kullanım süresinin uzunluğu (10)
    2. fazla gürültülü çalışmaması (7)
    3. istenilen basınç değerini sağlaması (9)
    4. verimin yüksek olması (10)
    5. çabuk ısınmaması (6)
    6. kolay taşınabilirlik (3)
    7. kalite (10)
    8. montaj kolaylığı (4)
    9. yedek parçasının bulunabilirliği (7)
    10. uygun fiyat (7)

Hidrolik pompadan istenilen özelliklerin yan taraflarında,parantez içerisinde belirtilen sayılar işletme yetkilileri tarafından ortaklaşa belirlenen önem derecelerinin göstermektedir. 1 ile 10 arasında değerlerdir.

Adım 2: Teknik tanımlamalar listesi:

Kalite Evinin bu aşamasında hidrolik pompadan beklenen özelliklerle bunu karşılayacak hidrolik pompa teknik karakteristiklerin (HOWs) belirlenmesi gerçekleştirilecektir.

b) ‘HOWs’ ların tanımlanması (Hidrolik pompa teknik karakteristikler):

- Enerji kaybı (%)
- Kullanım süresi
- Ağırlık
- Verim
- Maximum basınç değeri
- Ses düzeyi
- Kalite sertifikasyonlarına uygunluk
- Fiyat

Tablo 4.1 : Kalite Evi matrisi

NASIL? NE?	Önem Derecesi	Enerji Kaybı (%)	Kullanım Süresi	Ağırlık	Verim	Maksimum Basınç	Ses Düzeyi	Kalite Sertifikasyonlarına Uygunluk	Fiyat
Kullanım Süresi uzunluğu	10								
Fazla Gürültülü çalışmaması	7								
İstenilen Basınç Değerini Sağlaması	9								
Verimin Yüksek Olması	10								
Çabuk Isınmaması	6								
Kolay Taşınabilirlik	3								
Kalite	10								
Montaj Kolaylığı	4								
Uygun Fiyat	7								
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7								

Adım 3 : Müşteri Beklentileri ile Teknik Tanımlamalar Arasındaki İlişkiyi Gösteren Matris (İlişki matrisi) :

Kalite Evinin hazırlanmasında 3. adım, her bir teknik özelliğin hangi müşteri gereksinimini karşılamaya ne derece etkisi olduğunu gösteren ilişki matrisinin yani Kalite Evinin gövdesinin oluşturulmasıdır.

Bu amaçla Kalite Evi matrisinde NE' ler ve NASIL' lar arasındaki ilişki 2 aşamada incelenebilir.

a) Teknik tanımların müşteri beklentisi üzerinde herhangi bir etkisi var mıdır?
b) Eğer varsa bu etkinin derecesi nedir?

Bu noktada müşteri beklentileri ile teknik özellikler arasındaki ilişkiler genelde sembollerle gösterilir. Kullanılan semboller Şekil 4.1' de gösterilmiş ve bu semboller yardımıyla Şekil 4.2 hazırlanmıştır.

Simge	İlişki	Ağırlık
⦿	Güçlü	9
O	Orta	3
△	Zayıf	1
-	İlişki yok	0

Şekil 4.1 : Semboller ve anlamları (Sayın 2006)

Her teknik gereksinim için müşteri memnuniyetini en üst düzeye çıkaracak ve müşteri için en olumlu nitelikte olan bir gelişim yönü vardır. Geliştirme yönü "daha ... olması gerekli" terimindeki boşluk doldurularak belirlenir. Bu gelişim yönünü belirlemek için şu semboller kullanılır (Cohen 1995,s.156) :

- ⬇ : Hedef değer için gelişme yönü azaltılmalıdır.
- ⬆ : Hedef değer için gelişme yönü artırılmalıdır.
- • : Belirli bir hedefin karşılanması, müşteri memnuniyeti için en iyisidir.

Şekil 4.2'de teknik gereksinimlerin müşteri memnuniyeti için gelişme yönleri gösterilmiştir.

Gelişme Yönü		⬇	⬆	⬇	⬆	⬆	⬇	•	⬇
NASIL? NE?	Önem Derecesi	Enerji Kaybı (%)	Kullanım Süresi	Ağırlık	Verim	Maksimum Basınç	Ses Düzeyi	Kalite Sertifikasyonlarına Uygunluk	Fiyat
Kullanım Süresi uzunluğu	10		⦿		O	△			
Fazla Gürültülü çalışmaması	7		O		O		⦿		
İstenilen Basınç Değerini Sağlaması	9	⦿	⦿		O				
Verimin Yüksek Olması	10		O		⦿				
Çabuk Isınmaması	6	⦿	O		O	△	O	△	
Kolay Taşınabilirlik	3			⦿					
Kalite	10	O	O		⦿	⦿	⦿	⦿	
Montaj Kolaylığı	4			⦿					
Uygun Fiyat	7	O	O		O	O		O	⦿
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7		⦿		O				

Şekil 4.2 : :NASIL' ların, NE' lerin üzerindeki etkisi

Gelişme yönü satırına bakılacak olursa ⬆ ile işaretlenen teknik tanımlar olduğundan daha fazla arttırılmalı, ⬇ ile gösterilenler de olduğundan daha fazla azaltılmalıdır. ● olanlar ise şu an ki durumunun hedeflenen değer olduğunu gösterir.

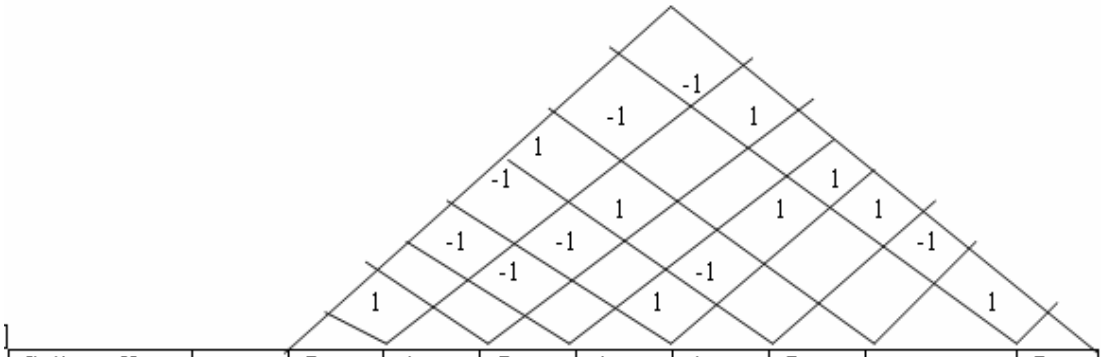
Adım 4: Teknik Göstergeler Arasındaki Korelasyon Matrisi

Kalite Evinin çatısını oluştururken üçgen biçimindeki korelasyon matrisi (Şekil 4.3), teknik tanımların kendi aralarındaki iç ilişkilerini göstermek amacıyla kullanılır. Bir önceki adımda olduğu gibi bu matriste de sembol veya harfleri kullanmak, tanımlar arasındaki iç ilişkilerin önem seviyelerini göstermek açısından faydalı olacaktır .

Matrisin çatı kısmında teknik korelasyon için teknik etkinin dereceleri (Güloğlu ve Sezeroğlu 2007):

XX : Kuvvetli olumlu ilişki
X : Zayıf olumlu ilişki
Ø : Kuvvetli olumsuz ilişki
O : Zayıf olumsuz ilişki

Bu çalışmada üç ilişki belirlenmiş ve anlamları aşağıda gösterilmiştir.
+1 = Pozitif
0 = Orta
-1 = Negatif



Gelişme Yönü		⬇	⬆	⬇	⬆	⬆	⬇	•	⬇
NASIL? NE?	Önem Derecesi	Enerji Kaybı (%)	Kullanım Süresi	Ağırlık	Verim	Maksimum Basınç	Ses Düzeyi	Kalite Sertifikasyonlarına Uygunluk	Fiyat
Kullanım Süresi uzunluğu	10		◉		○	△			
Fazla Gürültülü çalışmaması	7		○		○		◉		
İstenilen Basınç Değerini Sağlaması	9	◉	◉		○				
Verimin Yüksek Olması	10		○		◉				
Çabuk Isınmaması	6	◉	○		○	△	○	△	
Kolay Taşınabilirlik	3			◉					
Kalite	10	○	○		◉	◉	◉	◉	
Montaj Kolaylığı	4			◉					
Uygun Fiyat	7	○	○		○	○		○	◉
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7		◉		○				

Şekil 4.3. Kalite Evi çatısı

Adım 5: Rekabet (Planlama) Matrisi:

İlişki matrisinin sağında yer alır. Planlama matrisinde işletmenin şu andaki hidrolik pompa tedarikçisi ve diğer rakip 3 tedarikçi için hidrolik pompadan beklenen özellikleri karşılama durumu işletme tarafından ölçek 1: En kötü,5 : En iyi olmak üzere 1'den 5'e kadar derecelendirilecektir (Karsak ve Özoğul 2009).

Tablo 4.2. Planlama matrisi

Müşteri istekleri	**Önem derecesi**	**Bugünkü Tedarikçi**	**Tedarikçi A**	**Tedarikçi B**	**Tedarikçi C**	**Hedefteki Tedarikçi**	**İlerleme Oranı**	**Önem Puanı**	**Yüzde Önem**
Kullanım Süresi uzunluğu	10	3	2	3	2	5	1,67	16,67	16,35
Fazla Gürültülü çalışmaması	7	4	3	5	4	5	1,25	8,75	8,58
İstenilen basınç Değerini Sağlaması	9	5	3	4	5	5	1	9	8,83
Verimin Yüksek Olması	10	4	3	5	4	5	1,25	12,5	12,26
Çabuk Isınmaması	6	4	3	5	4	5	1,25	7,5	7,36
Kolay Taşınabilirlik	3	3	2	4	2	5	1,67	5	4,90
Kalite	10	4	3	4	3	5	1,25	12,5	12,26
Montaj Kolaylığı	4	3	2	4	2	5	1,67	6,67	6,54
Uygun Fiyat	7	3	2	4	1	5	1,67	11,69	11,46
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7	3	3	3	4	5	1,67	11,69	11,46
Toplam								101,96	100,00

Planlama matrisinde “Bugünkü Tedarikçi” sütunu, işletmenin hidrolik pompadan beklediği özellikleri şu anki tedarikçi tarafından karşılanma derecesini göstermektedir. Örneğin, işletmenin pompadan beklediği kullanım süresi uzunluğu kriterini bugünkü tedarikçisinin karşılama derecesi işletme tarafından 3 ile puanlanmıştır. Tedarikçi A,Tedarikçi B,Tedarikçi C sütunları ise işletmenin alternatif tedarikçilerinin işletme tarafından istenilen özellikleri karşılama düzeylerini göstermektedir. Hedefteki tedarikçi Sütunu ise firmanın çalışmakta hayal ettiği tedarikçiyi belirtmektedir.

“İlerleme Oranı” sütunu ise, “hedefteki tedarikçi” sütunundaki değerin bugünkü tedarikçi sütunundaki değere bölümü ile hesaplanır. Kullanım süresi uzunluğu işletme isteği için ilerleme oranı; İlerleme Oranı : 5 / 3 = 1,67 olarak hesaplanır.

“Önem Puanı” sütunu, önem derecesi ve ilerleme oranı puanlarının çarpımından oluşur. Birinci müşteri isteği için önem puanı şu şekilde hesaplanır : Önem Puanı : 10 x 1,67 = 16,7

Yüzde önem derecesi sütunu ise, “önem puan ”sütunundaki değerlerin normalize edilmesiyle bulunur. Yani her bir işletme isteğine ait önem puan , önem puan sütunu toplamına bölünür. Böylece işletme istekleri içindeki yüzde önemleri hesaplanmış olur.

Adım 6 : Korelasyon Matrisi:

Müşteri istekleri	**Önem derecesi**	**Enerji Kaybı (%)**	**Kullanım Süresi**	**Ağırlık**	**Verim**	**Maksimum Basınç**	**Ses Düzeyi**	**Kalite Sertifikasyonlarına Uygunluk**	**Fiyat (€)**	**yüzde Önem**
Kullanım Süresi uzunluğu	10		⦿		O	△				16,35
Fazla Gürültülü çalışmaması	7		O		O		⦿			8,58
İstenilen basınç Değerini Sağlaması	9	⦿	⦿		O	⦿				8,83
Verimin Yüksek Olması	10		O		⦿					12,26
Çabuk Isınmaması	6	⦿	O		O	△	O	△		7,36
Kolay Taşınabilirlik	3			⦿						4,90
Kalite	10	O	O		⦿	⦿	⦿	⦿		12,26
Montaj Kolaylığı	4			⦿						6,54
Uygun Fiyat	7	O	O		O	O		O	⦿	11,46
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7		⦿		O					11,46
Mutlak Önem	Σ 1477	186	351	63	318	208	171	117	63	100,00
Göreli Önem(%)	100,00	12,59	23,76	4,27	21,53	14,08	11,58	7,92	4,27	

Şekil: 4.4. Korelasyon matrisi

Mutlak Önem = $\sum$ (matris ağırlığı × müşteri önem derecesi) (www.deu.edu.tr)

Örneğin; Şekil 4.6'dan kalite sertifikasyonuna uygunluk özelliğinin mutlak önem derecesi, müşteri isteklerinden 1 ağırlığa sahip çabuk ısınmaması (△simgesi) ve 9 ağırlığa sahip kalite (⦿ simgesi) talepleri kendilerine ait işletme önem derecesi değerleri ile çarpılıp toplanarak elde edilmiştir.

Burada Mutlak Önem = (1x 6)+ (9 x 10) + (3 x 7)= 117 dir.

Daha sonra teknik özelliklerin mutlak önemleri toplanarak (1309) toplam önem elde edilmiş ve her bir özelliğin mutlak önem dereceleri bu değere bölünerek göreli önem değerleri bulunmuştur. Aşağıda kalite sertifikasyonlarına uygunluk geri dönüşüm özelliğinin göreli önem değerinin hesaplanması gösterilmiştir.

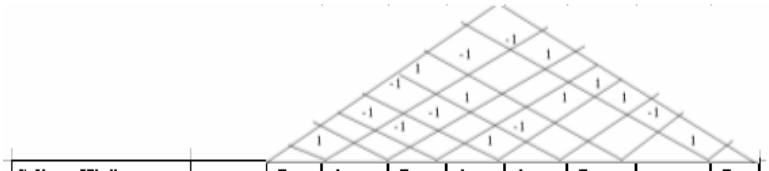
$$\text{Göreli Önem} = \frac{\textit{Mutlak önem}}{\textit{Toplam önem}} \times 100 = 117/1477 \times 100 = \%\ 7{,}92 \text{ dir.}$$

Adım 7 : Teknik Kıyaslamalar :

Müşteri istekleri	**Önem derecesi**	**Enerji Kaybı (%)**	**Kullanım Süresi**	**Ağırlık**	**Verim**	**Maksimum Basınç**	**Ses Düzeyi**	**Kalite Sertifikasyonlarına Uygunluk**	**Fiyat (€)**	**yüzde Önem**
Kullanım Süresi uzunluğu	10		⦿		O	△				16,35
Fazla Gürültülü çalışmaması	7		O		O		⦿			8,58
İstenilen basınç Değerini Sağlaması	9	⦿	⦿		O	⦿				8,83
Verimin Yüksek Olması	10		O		⦿					12,26
Çabuk Isınmaması	6	⦿	O		O	△	O	△		7,36
Kolay Taşınabilirlik	3			⦿						4,90
Kalite	10	O	O		⦿	⦿	⦿	⦿		12,26
Montaj Kolaylığı	4			⦿						6,54
Uygun Fiyat	7	O	O		O	O		O	⦿	11,46
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7		⦿		O					11,46
Mutlak Önem	Σ 1477	186	351	63	318	208	171	117	63	100,00
Göreli Önem(%)	100,00	12,59	23,76	4,27	21,53	14,08	11,58	7,92	4,27	
Ölçü Birimi		kcal/h	yıl	kg	η	bar(kg/cm^2)	decibel	evet	Para birimi	
Bugünkü Tedarikçi		10	6	60	85	350	80	evet	300	
Tedarikçi A		15	5	65	80	330	85	evet	310	
Tedarikçi B		12	6	55	88	340	75	evet	285	
Tedarikçi C		10	5	65	85	350	80	evet	305	
Hedefteki Tedarikçi		10	6	55	90	360	70	evet	280	

Şekil 4.5. Rekabet matrisi

Adım 8: Hidrolik Pompa tedarikçi seçimi için Kalite Evi matrisinin oluşturulması:



Gelişme Yönü		↓	↑	↓	↑	↑	↓	•	↓								
NE? \ NASIL?	Önem derecesi	Enerji Kaybı (%)	Kullanım Süresi	Ağırlık	Verim	Maksimum Basınç	Ses Düzeyi	Kalite Sertifikasyonlarına Uygunluk	Fiyat (€)	Bugünkü Tedarikçi	Tedarikçi A	Tedarikçi B	Tedarikçi C	Hedefteki Tedarikçi	İlerleme Oranı	Önem Puanı	Yüzde Önem
Kullanım Süresi uzunluğu	10		⊙		0	△				3	2	3	2	5	1,67	16,67	16,35
Fazla Gürültülü Çalışmaması	7		0		0		⊙			4	3	5	4	5	1,25	8,75	8,58
İstenilen Basınç Değerini Sağlaması	9	⊙	⊙		0	⊙				5	3	4	5	5	1	9	8,83
Verimin Yüksek Olması	10		0		⊙					4	3	5	4	5	1,25	12,5	12,26
Çabuk Isınmaması	6	⊙	0		0	△	0	△		4	3	5	4	5	1,25	7,5	7,36
Kolay Taşınabilirlik	3			⊙						3	2	4	2	5	1,67	5	4,90
Kalite	10	0	0		⊙	⊙	⊙	⊙		4	3	4	3	5	1,25	12,5	12,26
Montaj Kolaylığı	4			⊙						3	2	4	2	5	1,67	6,67	6,54
Uygun fiyat	7	0	0		0	0		0	⊙	3	2	4	1	5	1,67	11,69	11,46
Yedek Parçasının Bulunabilirliği	7		⊙		0					3	3	3	4	5	1,67	11,69	11,46
Mutlak Önem	Σ 1477	186	351	63	318	208	171	117	63							101,96	100,00
Göreli Önem(%)	100,00	12,59	23,76	4,27	21,53	14,08	11,58	7,92	4,27								

Ölçü Birimi		kcal/h	yıl	kg	n	bar (kg/cm²)	desibel	evet	Para birimi (€)
Bugünkü Tedarikçi		10	6	60	85	350	80	evet	300
Tedarikçi A		15	5	65	80	330	85	evet	310
Tedarikçi B		12	6	55	88	340	75	evet	285
Tedarikçi C		10	5	65	85	350	80	evet	305
Hedefteki Tedarikçi		10	6	55	90	360	70	evet	280

Şekil 4.6. Hidrolik pompa için Kalite Evi matrisi

Şekil 4.6 Kalite Evinin tamamlanmış şeklidir. Hidrolik pompa tedarikçi seçimi için oluşturulan matrise göre çıkarılan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

a) İşletme hidrolik pompadan beklediği özellikleri önem derecesine göre;

(10) Kullanım süresi uzunluğu,

(10) Verimin yüksek olması,

(10) Kaliteli olması,

(9) İstenilen basınç değerini sağlaması,

(7) Fazla gürültülü çalışmaması,

(7) Yedek parçasının bulunabilirliği,

(7) Uygun fiyat,

(6) Çabuk ısınmaması,

(4) Montaj kolaylığı,

(3) Kolay taşınabilirlik

olarak sıralamıştır.

b) Hidrolik pompadan beklenen özelliklerin sağlanabileceği değerler (HOWs) yani hidrolik pompa teknik karakteristikler ise; enerji kaybı, kullanım süresi,ağırlık,verim,maksimum basınç değeri,ses düzeyi,kalite sertifikasyonlarına uygunluk ve fiyat olarak belirtilmiştir.

Teknik karakteristikler arasındaki içsel ilişki ise;

Enerji kaybı ile kullanım süresi arasında pozitif (+1) bir ilişki karşımıza çıkıyor. Kullanım süresi arttıkça pompanın enerji kaybı da artacaktır. Enerji kaybı ile verim arasında negatif (-) bir ilişki vardır. Pompanın verimi enerji kaybı ile azalır. Enerji kaybı ile maksimum basınç değeri arasında negatif (-1) ilişki vardır. Pompadan istenen maksimum basınç değerinin yüksek olması pompanın enerji kaybının az olması anlamına gelmektedir. Enerji kaybı ile ses düzeyi arasında pozitif (+) ilişki vardır. Pompadaki enerji kaybı yüksek ise pompadan çıkan sesin düzeyi de yüksek olacaktır. Enerji kaybı ile kalite sertifikasyonlarına uygunluk ve fiyat arasında negatif (-) ilişki vardır.

Kullanım süresi ile verim arasında negatif (-1) ilişki vardır. Pompanın kullanım süresi uzadıkça pompadan elde edilen toplam verim (η) düşer. Kullanım süresi ile maksimum basınç arasında negatif (-1) ilişki vardır. Kullanım süresi uzadıkça pompanın sağladığı basınç değeri azalmaya başlar. Kullanım süresi ile ses

düzeyi arasında pozitif (+1) ilişki vardır. Pompanın kullanım süresi uzadıkça pompadan gelen sesin düzeyi (decibel) artar. Kullanım süresi ile fiyat arasında pozitif ilişki vardır. Kullanım ömrü artıkça bu fiyatına da yansıyacaktır.

Verim ile maksimum basınç arasında pozitif (+1) ilişki vardır. Pompanın veriminin yüksek olması ondan sağlanan maksimum basınç değerinin yüksek olması anlamına gelir. Verimi yüksek olan pompanın çalışırken çıkardığı sesin düzeyi düşük olacaktır (negatif ilişki). Verim ile fiyat arsında pozitif (+) ilişki vardır.

Maksimum basınç ile fiyat arsında pozitif (+) ilişki vardır. Pompadan istenen basınç artarsa fiyatı da yükselir.

Ses düzeyi ve fiyat arsında ise negatif (-) ilişki vardır.

c) İşletmenin hidrolik pompadan beklediklerinden kullanım süresi uzunluğu hidrolik pompa karakteristiklerinden kullanım süresi, verim ve maksimum basınç değeri ile ilişkilendirilmiştir. Fazla gürültülü çalışmaması isteği kullanım süresi, verim ve ses düzeyi ile; istenilen basınç değerini sağlaması isteği enerji kaybı, kullanım süresi, verim ve maksimum basınç değeri ile; verimin yüksek olması isteği kullanım süresi ve verim ile; çabuk ısınmaması isteği enerji kaybı, kullanım süresi, verim, maksimum basınç değeri, ses düzeyi ve kalite sertifikasyonlarına uygunluk ile; kolay taşınabilirlik isteği ağırlık ile; kalite isteği enerji kaybı, kullanım süresi, verim,maksimum basınç değeri, ses düzeyi ve kalite sertifikasyonlarına uygunluk ile; montaj kolaylığı isteği ağırlık ile; uygun fiyat isteği enerji kaybı, kullanım süresi,verim,maksimum basınç, kalite sertifikasyonlarına uygunluk ve fiyat ile; yedek parçasının bulunabilirliği isteği ise kullanım süresi ve verim ile ilişkilendirilmiştir.

d) Hidrolik pompa karakteristiklerinden enerji kaybı özelliği azaltılmalı, kullanım süresi artırılmalı, ağırlık azaltılmalı, verim artırılmalı, sağlanan maksimum basınç artırılmalı, ses düzeyi azaltılmalı, fiyat uygun seviyede düşürülmeli ve kalite sertifikasyonlarına uygunluk ise korunmalıdır.

e) İşletme hidrolik pompa tedarikçilerinden önem sırasına göre;

% 23,76 ile kullanım süresi,

% 21,53 ile verim,

% 14,08 ile maksimum basınç,

% 12,59 ile enerji kaybı,

% 11,58 ile ses düzeyi,

% 7,92 ile kalite sertifikasyonlarına uygunluk,

% 4,27 ile ağırlık ve fiyata önem vermektedir.

f) İşletmenin hidrolik pompa bugünkü tedarikçisinden hariç hidrolik pompa temin edebileceği 3 hidrolik pompa tedarikçisi vardır. İşletmenin şimdiki tedarikçi firması ve hedef tedarikçi ile kıyaslanmak üzere ortaya çıkan önem puanların ve yüzde önem derecelerine göre işletme tedarikini gerçekleştireceği hidrolik pompadan;

% 16,35 ile kullanım süresi uzunluğunu

% 12,26 ile verimin yüksek olmasını ve aynı önem derecesi ile kaliteyi,

% 12,46 ile yedek parçasının bulunabilirliğini ve fiyatını,

% 8,83 ile istediği basınç değerini sağlamasını,

% 8,58 ile fazla gürültülü çalışmamasını,

% 7,36 ile çabuk ısınmamasını,

% 6,54 ile montaj kolaylığı

% 4,90 ile kolay taşınabilirlik beklemektedir.

g) İşletmenin şu anki hidrolik pompa tedarikçisi ve alternatif 3 tedarikçi arasındaki hidrolik pompa teknik karakteristikleri açısından kıyaslama şu şekildedir:

Enerji kaybı (%) açısından şimdiki tedarikçisi Tedarikçi C ile aynı, Tedarikçi A ve Tedarikçi B den daha iyi konumdadır. Kullanım süresi açısından şimdiki tedarikçisi Tedarikçi B ile aynı tedarikçi A ve tedarikçi C den daha iyi konumdadır. Ağırlık bakımından Tedarikçi B en iyi konumdadır onu şimdiki tedarikçisi takip etmektedir. Hidrolik pompa toplam verim (η) açısından Tedarikçi B en iyi konumdadır. Maksimum basınç açısından şimdiki tedarikçi ile Tedarikçi C aynı konumda onları Tedarikçi B takip etmektedir. Ses düzeyi açısından Tedarikçi B en

iyi değeri sağlamaktadır. Fiyat açısından en uygun fiyat tedarikçi B' nin verdiği fiyattır.

Bu çalışmanın yapılmasının üç amacı vardır. Birincisi; tedarikçi seçimi için firmanın tedarikçisinin seçimi için ele alınan ürünü için iyi bir pazar araştırması yapılarak elde edilen tedarikçi firmalar ve mevcut tedarikçi arasından en iyi tedarikçi seçimini yapmak, ikincisi; bu tedarikçi seçimi için Kalite Evi matrisini çözüm olarak önermek, üçüncüsü de firmanın üründen beklediklerinin iyi analiz edilmesi ve bu beklentileri karşılayacak teknik gereksinimlerin ortaya konmasıdır.

Bu çalışma için seçilen hidrolik pompa endüstriyel ürünü için tedarikçi seçimi aşamasında kalite fonksiyon göçerimi (KFG) önerilmiştir. Yapılan çalışmada zaman alan kısım hidrolik pompadan firmanın beklediği özelliklerin belirlenme aşaması olmuştur. Ayrıca bu özelliklerin karşılanması için gereken teknik ihtiyaçlar ve bunlar arasındaki ilişkinin belirlenmesi önemli yer tutmaktadır. Tedarikçi değerlendirmeleri için karar vericiler tarafından bulanık sayılar kullanılabileceği gibi bu çalışmada uygulanan uzman ekip tarafından daha önceki verilerden yararlanarak elde edilen değerlendirme sayıları da kullanılabilir. Araştırma sonucunda ortaya çıkan sonuçla firmanın mevcut tedarikçisinden daha iyi sonuç sağlayacak tedarikçi oluşturulan matris yapılarıyla ortaya konmuştur.

Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde işletmenin hidrolik pompa tedarikçisini değiştirmesi ve tercihini Tedarikçi B den yana kullanması önerilir. Bundan sonraki çalışmalar içinse Kalite Evi matrisinde alınan sonuçların zaman içinde değişikliğe uğrayıp uğramadığının kontrolünün yapılması ve firma isteklerinde ortaya çıkacak değişiklikler doğrultusunda bu matrisin güncellenip sonuçların analiz edilmesidir.

5. SONUÇ

Ulusal ve uluslar arası pazarlardan kaynaklanan sıkı bir rekabet ortamında faaliyet gösteren imalat işletmelerinin başarılı olmaları müşteri isteklerinin karşılanma derecesine bağlıdır. Müşteri isteklerinin karşılanması da müşterinin istediklerini temin edilen tedarikçilerin seçimiyle mümkün olacaktır. Tedarik zinciri yönetiminin en önemli safhalarından olan tedarikçi seçim sürecinin iyi planlanması ve kontrollü yürütülmesi gerekir.

Bu çalışmada araç üstü mobil vinç ve taşıma araçları imal eden bir firma ele alınmış ve bu firmanın araçlarının hidrolik tesisat ekipmanı olan hidrolik pompa temini için tedarikçi belirleme problemine Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin uygulanması önerilmiştir. Firmanın hidrolik pompa istekleri (matrisin 'WHATs' kısmı) kullanım süresi, fazla gürültülü çalışmaması, istenilen basınç değerini sağlaması, verimin yüksek olması, çabuk ısınmaması, kolay taşınabilirlik, kalite, montaj kolaylığı, uygun fiyat ve yedek parçasının bulunabilirliği olarak karşımıza çıkıyor. Bunları sağlayacak hidrolik pompa teknik karakteristikleri (Matrisin 'HOWs' kısmı) ise; enerji kaybı, kullanım süresi, ağırlık, verim, maksimum basınç değeri, ses düzeyi, kalite sertifikasyonlarına uygunluk ve fiyat olarak belirlenmiştir. Matrisin sağ bölümünü ise işletmenin mevcut tedarikçi si ile Alternatif 3 tedarikçi firma arasındaki planlama matrisi oluşturulmuştur. Matrisin üst bölümünde teknik karakteristikler arasındaki ilişki matrisi yer almaktadır. Teknik karakteristiklerin mutlak ve göreli önem dereceleri önem dereceleri işletme tarafından belirlenen işletme istekleri ile hesaplanmış ve işletmenin tedarikçi seçimindeki önem sıraları ve hangi tedarikçi ile çalışması gerektiği belirlenmiştir.

Kalite Fonksiyon Göçerimi süreci daha iyi pazarlama ya da geliştirilmiş ürün tasarımı sağlamaz, ancak tasarımda pazarlama verilerini kullanarak ve imal süreçlerini hedefleyerek, her ikisinin de geliştirilmesini sağlar. tüm bunlardan elde edilen sonuç, Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin en uygun ürün dizaynı için gerçekten gerekli olan verilerin sağlıklı bir setini oluşturmada kullanılabileceği ve başta yöneylem araştırması teknikleri olmak üzere pek çok bilimsel yöntemle kullanılabileceğidir (Dinçer 2003).

Bu yöntemin en uygun sonucu ortaya koymasındaki temel unsurların başında sağlıklı ve güvenilir veriler ile bunları analiz edebilecek uzman bir ekibin varlığı yer almaktadır. Bu bağlamda Kalite Fonksiyon Göçerimi uygun ve ağırlıklı verilerin elde edilmesinde son derece etkili ve başarılı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kalite Fonksiyon Göçeriminin birçok uygulama alanları olduğu gibi çalışmaya konu olan tedarikçi seçim süreci de uygulama alanlarından bir tanesidir. Önerilen yöntem, her sektörün tedarikçi seçim problemine uygulanabilecek yöntemdir.

Kalite Evi matrisi ile tedarikçi karakteristiklerinin belirlenip uygun olan tedarikçinin seçiminin yapılabileceği gibi bu çalışmada uygulanan hidrolik pompa tedarikçisi için de oluşturulabilir. Çalışmada işletmenin hidrolik pompadan beklediği özellikler belirlenmiş ve bunlar; kullanım süresi uzunluğu, fazla gürültülü çalışmaması, istenilen basınç değerini sağlaması, verimin yüksek olması, çabuk ısınmaması, kolay taşınabilirlik, kalite, montaj kolaylığı, uygun fiyat ve yedek parçasının bulunabilirliği olarak ortaya konmuştur. Mevcut tedarikçi ve alternatif tedarikçilerin bu istekleri sağlama dereceleri belirlenerek yüzde önem dereceleri hesaplanmıştır. Ortaya çıkan sonuca göre: %16,35 ile kullanım süresi uzunluğu, %12,26 ile verimin yüksek olması ve kalite, %11,46 ile fiyat ve yedek parçasının bulunabilirliği, %8,83 ile istenilen basınç değerini sağlaması, %8,58 ile fazla gürültülü çalışmaması, %7,36 ile çabuk ısınmaması, %6,54 ile montaj kolaylığı, %4,90 ile kolay taşınabilirlik önem derecelerine sahiptir. Bu isteklerin mevcut tedarikçi ve diğer alternatif tedarikçiler arasında kıyaslama yapılmış ve en iyi tedarikçi seçimi ortaya konulmuştur. Bu da işletmenin tedarikini gerçekleştireceği ürün için optimum tedarikçiyi seçmesine imkan sağlamıştır.

Hidrolik pompa ihtiyaçlarını karşılamak için gereken teknik karakteristiklerden kullanım süresi %23,76, verim %21,53, maksimum basınç %14,08, enerji kaybı %12,59, ses düzeyi %11,58, kalite sertifikasyonlarına uyum %7,92, ağırlık ve fiyat ise %4,27 ile önem dereceleri belirlenmiştir. Enerji kaybı açısından mevcut tedarikçi firmanın ürünü ile alternatif C firmasının ürünü en iyi sonucu sağlarken, kullanım süresi açısından bugünkü tedarikçi ve alternatif B tedarikçisi en iyi sonucu sağlamakta, ağırlık, verim, ses düzeyi ve fiyat açılarından

alternatif B tedarikçisinin ürünü en iyi sonucu sağlamaktadır. Alternatif üç tedarikçi ve mevcut tedarikçi arasında yapılan değerlendirme sonucunda, kullanım süresi, verim, ses düzeyi ve fiyat için en iyi sonucu sunan tedarikçi B firması öne çıkmıştır. İşletme böylece hidrolik pompa için daha rahat seçilen tedarikçi firma ile çalışma olanağı bulacaktır. Geçmişte fiyata bakarak alınan malzemenin araç yapılıp teslimat gerçekleştikten sonra daha fazla maliyete neden olduğu firma tarafından bilinmektedir. Bu da göstermektedir ki genelde satın alma departmanının fiyat üzerinde durması aslında tek başına bir ölçüt olmamalı, fiyatın yanında verim ve kalite mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Uygulamada dikkat edilmesi gereken en önemli faktörler tedariki üzerinde durulan malzemenin teknik karakteristiklerinin iyi belirlenmesi ve tedarikçi istenen özelliklerin belirlenerek ilişkilerinin doğru olarak yapılmasıdır. Ayrıca verilerin uzman bir ekip tarafından araştırılıp kontrol edilmesi gerekir.

KAYNAKLAR

AKBABA, A. 2000. Kalite Fonksiyon Göçerimi Metodu Ve Hizmet İşletmelerine Uyarlanması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt 2, Sayı:3.

AKBABA, A., 2005. Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG): Turizm İşletmeleri İçin KFG Temelli Bir Ürün Geliştirme Süreci Önerisi. Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Sayı:2 Cilt:5.

AKMAN, G., ALKAN, A., 2006. Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 5 Sayı: 9, s.23-46.

ALTINÖZ, C., 2001. Supplier Selection in Textiles: A Fuzzy Approach. Graduate Faculty of North Carolina State University, Doctor of Philosophy, s. 163.

AMIN, S.H., RAZMI, J., 2009. An İntegrated Fuzzy Model For Supplier Management: A Case Study Of ISP Selection And Evaluation. Expert Systems with Applications 36 , 8639–8648.

AYDIN, A. O., ÇÖREKCİOĞLU, M., 2001. Tedarik Zincirinde Kalite Odaklı Bilgi Yönetimi Yaklaşımı**.** Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 5, Sayı 2, 1-12.

BECKFORD, J.,1998.. Quality : A Critical Introduction. Routledge:Florence, 132.

BESTERFİELD, D. H., BESTERFİELD-MİCHNA, C., BESTERFİELD G., BESTERFİELD-SACRE, M., 1995. Total Quality Management. Prentice Hall, New Jersey.

BEVİLACQUA M.,CIARAPICA F.E.,GIACCHETTA G., 2006. A fuzzy-QFD Approach to Supplier Selection. Journal of Purchasing and Supply Management, Vol.12, pp 14-27.

BUFFA, F.P., JACKSON, W.M. ,1983. A Goal Programming Model For Purchase Planning. Journal of Purchasing and Materials Management, 19(3), pp. 27-34.

CHAN, L., WU, M,, 2002. Quality Function Deployment: A Literature Review. European Journal of Operational Research 143, 463–497.

CHAN, L.K., WU, M.L., 2002. Quality Function Deployment: A Literature Review. European Journal of Operational Research, 143, pp.463–497.

CHAN, L.K., WU, M.L., 2003. Quality Function Deployment: A Comprehensive Review of Its Concepts and Methods .Quality Engineering 15(1), pp. 23–35.

CHEN, C.T., LIN, C.T., HUANG, S., 2006. A Fuzzy Approach for Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management. International Journal of Production Economics, 102, pp. 289-301.

CHOY, K.L., LEE, W.B., LO, V., 2003. Design of an Intelligent Supplier Relationship Management System: A Hybrid Case Based Neural Network Approach. Expert Systems with Applications, 24, pp.225-237.

COHEN, L., 1995. Quality Function Deployment, How to Make QFD Work for You. Addison Wesley Longman, Reading,MA, pp 11-13,156,180-181.

ÇELEBİ, D., BAYRAKTAR, D., 2008. An Integrated Neural Network and Data Envelopment Analysis for Supplier Evaluation Under Incomplete Information. Expert Systems with Applications, 35, 1698-1710.

DAĞDEVİREN, M., EREN, T., 2001. Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması. Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 16, No 2, 41-52.

DAY, R.G.,1997. Kalite Fonksiyon Yayılımı. ASQC Quality Press: Wisconsin. 3.

DE BOER, L. LABRO, E., MORLACCHI, P., 2001. A Review of Methods Supporting Supplier Selection. European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol 7, pp.75-89.

DEMİRTAŞ, E. A., ÜSTÜN, Ö., 2004. Tedarikçi Seçimi Ve Sipariş Tahsisinde Analitik Serim Süreçleri Ve Hedef Programlama Yaklaşımı. Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği - XXIV Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana.

DEROS, Md.,B., RAHMAN, N., RAHMAN, Ab.,M.,N., ISMAIL, A.,R., SAID, A.,H., 2009. Application of Quality Function Deployment to Study Critical Service Quality Characteristics and Performance Measures. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.33 No.3, pp.398-410.

DICKSON, G., 1966. An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions. Journal of Purchasing. Cilt 2, 28–41.

DİNÇER, Dr. S.E., 2003. Stratejik Kalite Yönetiminde Kalite Fonksiyon Açınımı'nın (QFD) Yeri ve Hedef Programlama Yöntemi ile Çözüm Yaklaşımı. T. C. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: XVIII, Sayı:1.

EYMEN,U.E.,2006. www.kaliteofisi.com, Kalte Fonksiyon Göçerimi. Kalite Ofisi Yayınları No:11.

FARZAD, T., MOHAMMAD, R. O., AIDY, A., ROSNAH, M. Y., 2008. A Review of Supplier Selection Methods In Manufacturing Industries. Suranaree J. Sci. Technol. Vol. 15 No. 3.

GHODSYPOUR, S.H., O'BRİEN, C., 1998. A Decision Support System For Supplier Selection Using An İntegrated Analytic Hierarchy Process And Linear Programming. International Journal of Production Economics, 56-57, 199-212.

GÖRENER,A.,2009. Kesici Takım Tedarikçisi Seçiminde Analitik Ağ Sürecinin Kullanımı. Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi Ocak 2009 Cilt 4, Sayı 1 (99-110).

GÜLOGLU, C., SEZEROGLU, A., 2007. Endüstriyel Ürün Geliştirmede Kalite Fonksiyon Yayılımı Uygulaması. Teknoloji Dergisi, , Cilt 10, Sayı 1, 49-59.

GÜLLÜ, E., ULCAY, Y., 2002. Kalite Fonksiyonu Yayılımı Ve Bir Uygulama. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 7, Sayı 1.

GÜNER, H., MUTLU, Ö., 2005. Bulanık AHP İle Tedarikçi Seçim Problemi ve Bir Uygulama. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, s.473-477.

HAG, A.N., KANNAN, G., 2006. Design of an Integrated Supplier Selection and Multi-Echelon Distribution Inventory Model in a Built-to-Order Supply Chain Environment. International Journal of Production Research, 44 (10),1963-1985.

HAUSER, J.R., CLAUSING, D., 1998. The House of Quality. Harvard Business Review, No.3, p. 63-73.

KAPUCUGİL IKİZ, A., MASOUDİ, A., 2008. A QFD and SERVQUAL Approach to Hotel Service Design. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 1, 17-31.

KARPAK, B., 1999**.** An Application of Visual Interactive Goal Programming: A Case in Vendor Selection Decisions. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 8, 93-105.

KARSAK E., ÖZOĞUL C., 2009. An Integrated Decision Making Approach for ERP System Selection, Expert Systems with Applications 36, pp 660-667.

KAZAN, H., ERGÜLEN, A., 2008. Toplam Kalite Yönetimi Araç ve Tekniklerinin Üretimde Etkin Kılınması : KOSİ Uygulaması. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, C.13, S.1 s.159-182.

KHOO, L.P.,1996. Framework of a Fuzzy QFD System. Introduction Journal of Production Research, 2: 299.

LEE, Y-C, SHEU, L-C, TSOU, Y-G., 2008. Quality Function Deployment İmplementation Based On Fuzzy Kano Model: An Application İn PLM System. Computers & Industrial Engineering, Vol.55, pp 48–63.

LIN, M-C., TSAI, C-Y., CHENG, C-C., CHANG, C., 2004,. Using Fuzzy QFD for Design of Low-end Digital Camera. International Journal of Applied Science and Engineering 2, 3: 222-233.

MARTINEZ, J.,G., 2007. Use Of An Alternatıve Decısıon Support System In Vendor Selectıon Decısıons. REVİsta Empresarial Inter Metro / Inter Metro Business Journal Fall Vol. 3 No. 2 / p. 1.

MİRMAHMUTOGULLARI, S., 2007. Tedarik Zinciri Yönetimi Sürecinde Tedarikçi Özelliklerini İyileştirmede Kalite Fonksiyon Yayılımının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

OLCAY, E., 2007. TS EN ISO IEC 17025 Standardının Kalite Fonksiyonu Yayılımı ve Çok Ölçütlü Karar Verme Teknikleri ile Analizi. Yüksek Lisans Tezi, FBE, Ankara.

ÖZ, E., BAYKOÇ.Ö.F.,2004. Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı**.** Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 19, No 3, Sayfa 275-286.

ÖZEL, B., ÖZYÖRÜK, B., 2007. Bulanık Aksiyomatik Tasarım ile Tedarikçi Firma Seçimi. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 22, No 3, 415-423.

PRASAD, B., 1998. REVİew of QFD and Related Deployment Techniques, Journal of Manufacturing Systems 17(3), pp. 221-234.

SAVAŞ, H., AY, M., 2005. Üniversite Kütüphanesi Tasarımında Kalite Fonksiyon Göçerimi Uygulaması. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 7, Sayı:3.

SARKIS, J. ve TALLURI, S., 2000**.** A Model For Strategic Supplier Selection. In: Leenders, M. (Ed.), Proceedings of the 9th international IPSERA Conference. Richard Ivey Business School, London, Ontario, pp.652-661.

SAYIN, E., 2006. Kalite Fonksiyon Göçeriminin İnşaat Sektöründe Uygulanması. ISSN 1306-0767 Mevzuat Dergisi Yıl:8, Sayı:101.

SUSUZ, Z., 2005. Analitik Hiyerarşi Prosesine Dayalı Optimum Tedarikçi Seçim Modeli. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TÜRER, S., AYVAZ, B., BAYRAKTAR, D., BOLAT, B., 2009. Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Bir Yapay Sinir Ağı Yaklaşımı: Gıda Sektöründe Bir Uygulama. TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayını, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 2, Sayfa: 31-40.

WEBER, C.A., CURRENT, J.R., BENTON, W.C., 1991. Vendor Selection Criteria and Methods. European Journal of Operational Research**,** Cilt 50, 2-18.

YENGİNOL, F., 2008. Neden Kalite Fonksiyon Göçerimi?. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 1, 7-15.

www.deu.edu.tr, "Kalite Fonksiyon Göçerimi", http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/kal_fon.doc), Erişim Tarihi: 01.04.2009.

www.onlinekalite.com, "Tedarikçi Seçim Kriterleri", http://www.onlinekalite.com/htmdosyalar/tedarikcisecimkriterleri.htm- 133k - Erişim Tarihi: 15.02.2009.

www.kaliteofisi.com, "Kalite Fonksiyon Göçerimi", http://www.kaliteofisi.com/dosyalar/kfg.pdf- Erişim Tarihi: 14.05.2009.

www.harrahs.com, "Supplier Selection criteria", **http://www.harrahs.com/images/PDFs/supplier_selection_criteria.pdf-** Erişim Tarihi: 08.12.2009