

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ İNCELENMESİ
VE BİR UYGULAMA

HAKAN SEYHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA 2005

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ İNCELENMESİ
VE BİR UYGULAMA

HAKAN SEYHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA 2005

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KALİTE FONKSİYON YAYILIMININ İNCELENMESİ
VE BİR UYGULAMA

HAKAN SEYHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Sedat ÜLKÜ
(Danışman)

Prof.Dr. Ferruh ÖZTÜRK

Yrd.Doç.Dr. Nursel ÖZTÜRK

ÖZET

Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY), firmaların müşterilerini tanımalarına yardım eden, onların ihtiyaç ve beklentilerine en kısa sürede cevap verebilen bir yöntemdir.Yöntemin temeli, müşterilerin sesini dinlemektir.Bu özellik onu, standart kalite yöntemlerinden ayırır. Çalışmada KFY yönteminin ürün geliştirme sürecine uygulanması, klasik kalite yöntemleri ile kıyaslanması, tanımları, tarihçesi ve konuları anlatılmıştır. Daha sonra bir uygulama ile çalışma sona erdirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kalite Fonksiyon Yayılımı, Kalite Evi, Müşterinin Sesi

ABSTRACT

Quality Function Deployment (QFD) is a method that helps companies to know their clients better and also meet the client's expectations quickly. Essential of this method is listening to the client's voice. This characteristic makes it different from the other quality methods. In this study how to apply QFD to product development process, compare it to classical quality methods , it's own explanations , history and subjects was described .A case study is given to illustrate the QFD method application.

Keywords : Quality Function Deployment, The House of Quality, Voice of the Customer

İÇİNDEKİLER

Özet.....	i
Abstract.....	ii
İçindekiler.....	iii
Simgeler Dizini.....	v
Kısaltmalar.....	v
Şekiller Dizini.....	vi
Çizelgeler Dizini.....	vii

1. GİRİŞ

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Toplam Kalite Yönetimi.....	4
2.1.1. Kalite Kavramı ve Evrimi.....	4
2.1.2. Toplam Kalite Yönetimi ve Temel Prensipleri.....	7
2.1.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Fonksiyon Yayılımı.....	11
2.2. Mamul Geliştirme Süreci.....	13
2.2.1. Geleneksel Mamul Geliştirme Süreci.....	13
2.2.2. Eşzamanlı Mamul Geliştirme Süreci.....	15
2.2.3. Eşzamanlı Mamul Geliştirmede Kalite Fonksiyon Yayılımının Rolü.....	17
2.3. Kalite Fonksiyon Yayılımı Tanımları.....	18
2.4. Kalite Fonksiyon Yayılımı Tarihçesi.....	21
2.4.1. Türkiye’deki Kalite Fonksiyon Yayılımı Uygulamaları.....	24
2.5. Kalite Fonksiyon Yayılımı Esası Ve Konuları.....	25
2.6. Kalite Fonksiyon Yayılımının İşletmelere Sağlayacağı Yararlar.....	35
2.6.1. Müşteri ile İlgili Yararlar.....	36
2.6.2. Müşteri Tatmininde Artış.....	36
2.6.3. Mamul Tasarımı İle İlgili Yararlar.....	37
2.6.4. Örgütsel Yararlar.....	39

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Kalite Fonksiyon Yayılımı Süreci.....	40
3.1.1. Kalite Fonksiyon Yayılımı Sürecinin Aşamaları.....	40
3.1.1.1. Planlama Aşaması.....	40
3.1.1.2. Proje Amaç, Konu ve Kapsamının Belirlenmesi.....	43
3.1.1.3. Müşterilerin Belirlenmesi.....	43
3.1.1.4. KFY Uygulama Planının Hazırlaması.....	46
3.1.1.5. Mamul Kavramının Seçilmesi.....	47
3.1.1.6. KFY Takımının Kurulması.....	47
3.1.1.7. Gerekli malzeme ve Tesisin Sağlanması.....	51
3.1.2. Müşteri ihtiyaçlarının Belirlenmesi (Aşama 1).....	52
3.1.2.1. Müşteri İhtiyaçlarının Tanımlanması.....	53
3.1.2.2. Müşteri ihtiyaçları ve KANO Modeli.....	54
3.1.2.3. Müşteri Sesi’nin Belirlenmesi.....	58
3.1.2.4. Gemba Analizi.....	60
3.1.2.5. Müşteri Sesi’nin Müşteri ihtiyaçlarına Dönüştürülmesi.....	60
3.1.2.6. Müşteri ihtiyaçlarının Sınıflandırılması.....	61
3.1.2.7. Müşteri ihtiyaçlarının Önceliklendirilmesi.....	63

3.1.3. Kalite Evi'nin Kurulması ve Analizi (Aşama 2 ve Aşama 3).....	69
3.1.3.1. Müşteri ihtiyaçları ve Önceliklerinin Kalite Evi'ne Yerleştirilmesi	69
3.1.3.2. Müşteri Rekabet Değerlendirmesi.....	70
3.1.3.3. Müşteri ihtiyaçlarını Karşılacak Teknik Karakteristiklerin Belirlenmesi.....	74
3.1.3.4. İlişki Matrisinin Oluşturulması	75
3.1.3.5. Teknik Korelasyonların Belirlenmesi	77
3.1.3.6. Teknik Değerlendirme ve Hedeflerin Belirlenmesi	84
3.2. Pugh Kavram Seçimi.....	87
3.3. Parça Göçerimi Matrisinin Oluşturulması	87
3.4. Süreç Planlama Matrisinin Oluşturulması.....	89
3.5. Üretim Planlama Matrisinin Oluşturulması	90
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA	
4.1. Kalite Fonksiyon Yayılımının Bir Metal Ambalaj İşletmesinde Uygulanması...93	
4.1.1. Metal Ambalaj Sektörünün Otomotiv Ana ve Yan Sanayindeki Yeri ve Önemi	93
4.1.2. Amaç	94
4.1.3. Yöntem	94
4.1.4. Uygulama	95
4.1.5. Mamul Planlama.	95
4.1.5.1. Müşteri İstek ve İhtiyaçlarının Belirlenmesi	95
4.1.5.2. Müşteri İsteklerinin Önceliklendirilmesi	100
4.1.5.3. Planlama Matrisinin Oluşturulması.....	103
4.1.5.4. Teknik Karakteristiklerin Belirlenmesi.....	106
4.1.5.5. İlişki Matrisinin Oluşturulması	107
4.1.5.6. Teknik Korelasyonların Belirlenmesi	109
4.1.5.7. Hedeflerin Belirlenmesi	111
4.1.6. Parça Göçerimi	113
4.1.7. Süreç Planlama	119
4.1.8. Süreç Kontrol Planlama	122
4.1.9. Uygulama Sonuçları ve Yorumlanması.	125
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	128
KAYNAKLAR	130
EKLER	133
TEŞEKKÜR	146
ÖZGEÇMİŞ	147

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Kalite Anlayışının Evrimi.....	7
Şekil 2.2.	PUKÖ Döngüsü.....	10
Şekil 2.3.	TKY Modeli.....	12
Şekil 2.4.	Ardışık Tasarım Süreci.....	14
Şekil 2.5.	Eşzamanlı Tasarım Süreci.....	16
Şekil 2.6.	KFY Yaklaşımı.....	26
Şekil 2.7.	Kalite Evi.....	28
Şekil 2.8.	Dört Aşamalı Model.....	30
Şekil 2.9.	Matrislerin Matrisi Modeli.....	32
Şekil 2.10.	Ayrıntılı Kalite Fonksiyon Göçerimi	33
Şekil 2.11.	KFY ve Geleneksel Yaklaşımında Tasarım Değişikliği Sayıları....	37
Şekil 2.12.	Eski ve Yeni Sistemde Mamul Geliştirme Süreleri.....	38
Şekil 3.1.	Çok disiplinli ve Disiplinler arası Takımların Karşılaştırılması..	49
Şekil 3.2.	Kano Modeli.....	56
Şekil 3.3.	Etkileşim Diyagramı.....	62
Şekil 3.4.	Sistemik Diyagram (Ağaç Diyagramı).....	63
Şekil 3.5.	TRİZ İşleyişi.....	81
Şekil 4.1.	Metal Ambalaj Ürünü İçin Korelasyon Matrisi.....	110
Şekil 4.2.	Metal Ambalaj Ürününe Ait Tasarım Çizimleri.....	114

SİMGELER DİZİNİ

i	-	Amper	(A)
m	-	Nominal Ölçek, Sıralama Ölçeği, Interval Ölçek	
Σ	-	Toplam Sembolü	
$\sqrt{\quad}$	-	Olumlu İlişki	
X	-	Olumsuz İlişki	
\odot	-	Güçlü İlişki	
\circ	-	Orta İlişki	
Δ	-	Zayıf İlişki	

KISALTMALAR

ABD	-	Amerika Birleşik Devletleri
A.G.M	-	Araştırma Geliştirme Merkezi
A.H.S	-	Analitik Hiyerarşi Süreci
AO	-	Anonim Ortaklığı
AR-GE	-	Araştırma Geliştirme
A.S.I	-	Amerikan Tedarikçi Enstitüsü (American Supplier Institute)
A.S.Q.C	-	Amerikan Kalite Kontrol Derneği (American Society for Quality Control)
E.O.Q.C	-	Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu (European Organization for Quality Control)
G.O.A.L	-	Growth Opportunity Alliance of Lawrence (Lawrence'ın Büyüme Fırsat Birliği)
ISO	-	Uluslar arası Standart Organizasyonu (International Standart Organization)
İ.O.	-	İlerleme Oranı
J.I.T	-	Tam Zamanında Üretim (Just In Time)
J.S.Q.C	-	Japon Kalitesi Kontrol Topluluğu (Japanese Society for Quality Control)
J.U.S.E	-	Japon Bilim Adamları ve Mühendisler Birliği (Union of Japanese Scientist and Engineers)
K.F.Y	-	Kalite Fonksiyon Yayılımı
M.S	-	Müşterinin Sesi

P.E	-	Polietilen
Q.F.D	-	Quality Function Deployment (Kalite Fonksiyon Yayılımı)
Q.P.C	-	Quality, Productivity and Competitiveness (Kalite, Verimlilik ve Rekabetçilik)
T.K.Y	-	Toplam Kalite Yönetimi
T.Ö.D.	-	Teknik Önem Derecesi
T.R.I.Z	-	Yaratıcı Sorun Çözme Teorisi

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	KFY Tanımlamaları.....	27
Çizelge 2.2	KFY’ de Kullanılan Yardımcı Araçlar.....	35
Çizelge 3.1	Farklı Müşteri Gruplarının İstekleri.....	46
Çizelge 3.2	Kano Anket Sonuçları.....	58
Çizelge 3.3	Müşteri Sesi Tablosu.....	61
Çizelge 3.4	AHS Ölçeği Tanımlamaları.....	66
Çizelge 3.5	AHS Başlangıç Matrisi.....	68
Çizelge 3.6	AHS Öz vektör Matrisi.....	68
Çizelge 3.7	Müşteri İstekleri.....	70
Çizelge 3.8	Planlama Matrisi.....	71
Çizelge 3.9	Müşteri Kıyaslamaları.....	72
Çizelge 3.10	Satışlarda İlerleme Potansiyeli.....	73
Çizelge 3.11	Teknik Karakteristikler.....	75
Çizelge 3.12	İlişki Derecesi Sembol ve Puanları.....	76
Çizelge 3.13	İlişki Matrisi.....	76
Çizelge 3.14	Teknik Önem Dereceleri.....	77
Çizelge 3.15	Korelasyon Derecesi ve Sembolleri.....	78
Çizelge 3.16	Korelasyon Matrisi.....	79
Çizelge 3.17	Çelişki Matrisi Kesiti.....	82
Çizelge 3.18	TRİZ Parametre ve Prensipleri.....	83
Çizelge 3.19	Teknik Değerlendirme.....	84
Çizelge 3.20	Kalem Tasarımı için Kalite Evi.....	86
Çizelge 3.21	Kalem Örneği İçin “Parça Göçerimi” Matrisi.....	88
Çizelge 3.22	Kalem Örneği için "Süreç Planlama" Matrisi.....	90
Çizelge 3.23	Kalem örneği için Üretim Planlama Matrisi.....	91
Çizelge 4.1	Müşteri istekleri etkileşim diyagramı.....	97
Çizelge 4.2	Metal Ambalaj ürünü ile ilgili Müşteri İstekleri.....	100
Çizelge 4.3	Metal Ambalaj Ürünü için AHS Başlangıç Matrisi.....	101
Çizelge 4.4	Metal Ambalaj Ürünü için AHS Özvektör Matrisi.....	102
Çizelge 4.5	Müşteri İsteklerinin Önem Dereceleri.....	103

Çizelge 4.6	Metal Ambalaj Ürünü İçin Planlama Matrisi.....	104
Çizelge 4.7	Metal Ambalaj Ürünü İçin İlişki Matrisi.....	108
Çizelge 4.8	Metal Ambalaj Ürünü İçin Korelasyon Matrisi.....	110
Çizelge 4.9	Metal Ambalaj Ürünü İçin Kalite Evi.....	112
Çizelge 4.10	Metal Ambalaj Ürünü İçin Parça Göçerimi Matrisi.....	118
Çizelge 4.11.	Metal Ambalaj Ürününe Ait Süreç Planlama Matrisi.....	120
Çizelge4.12	Süreç Kontrol Planlama Tablosu.....	124

1.GİRİŞ

Son yıllarda teknolojiye görülmekte olan hızlı değişim, birçok alanda küresel bütünleşmeyi beraberinde getirmiştir. Bunun sonucu olarak, dünya pazarlarında ortaya çıkmış rekabet ortamı, işletmeleri değişime ayak uydurmaya zorlamıştır. Böyle bir ortamda pazardan pay elde edebilmek ve gelişmek için farklı yönetim modelleri ortaya çıkmıştır. Günümüzün etkin yöntemlerinden biri olarak Toplam Kalite Yönetimi (TKY) görülmektedir.

TKY, sadece üretilen mal ve hizmetlerin değil, bütüncül bir yaklaşımla yönetimin kalitesinin ve verimliliğinin artırılmasını amaçlamaktadır. TKY göre kalite kullanıcının ya da müşterinin tatmin olma derecesi olup, mamul veya hizmetin kullanımını ile ilgilidir. Başka bir deyişle, toplam kaliteye ulaşıp ulaşmadığını müşteriler belirlemektedir.

1960'lı yılların sonlarında Japonya' da ortaya çıkmış olan Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY) müşteri yönlü kalite kavramı esas alarak mamul ve hizmet geliştirilmesinde temel bir yapı oluşturmuştur. Yöntemin esasını, müşteri ihtiyaçlarının tam olarak öğrenilmesi ve sonra mamul ve mamul üretim sisteminin bu ihtiyaçları karşılayacak biçimde geliştirilmesi oluşturmaktadır. KFY' ye, TKY'nin mamul geliştirme sürecine uygulama aracı olarak bakılabilir.

Günümüzde işletmeler rekabetçi olabilmek için yüksek kalitede mamul ve hizmetleri, pazara zamanında s retilme yeteneğine sahip olmalıdır. KFY bunun için bir fırsat oluşturmaktadır. Zira, KFY çalışmasının işletmenin farklı fonksiyonlarını bir araya getirerek oluşturulan takım tarafından yürütülmesi, bu fonksiyonların mamul geliştirme sürecine eş zamanlı katılımını sağlamaktadır. Böylece, müşteri ihtiyaçlarını tam olarak karşılayacak mamul ve hizmetler daha kısa sürede geliştirilerek pazara sunulmuş olur.

KFY' ye modern kalite sistemi aracı olarak da bakılabilir. Bilindiği gibi modern kalite sistemleri standartlar üzerinde çalışmaya odaklanmaktadır. Geleneksel kalite sisteminde negatif kalite (Kusurlu Mamul Sayısı) minimize edilmeye çalışılmaktadır. Hedef sıfır hatadır. Oysa, modern kalite sistemine göre bu yeterli olmamaktadır. Nitekim hiçbir şeyin yanlış olmadığı, her şeyin doğru olduğu anlamına gelmez. Pozitif kaliteyi maksimize etmek amaçlanmalıdır. Yalnız bu yolla, müşteri için değer yaratılabilir. KFY, müşteri isteklerini, ürünün teknik tasarım hedeflerine ya da tüm

üretim aşamasındaki önemli kalite güvence noktalarına dönüştüren yapılaşmış bir sistemdir. KFY'nin temeli "müşterinin sesi"ni dinlemeye dayanır. Ancak, sadece müşteri isteklerinin dinlenmesi müşteri odaklı olabilmek için yeterli değildir. Zira müşteri istek ve ihtiyaçları ne kadar anlaşılırsa anlaşılırsa gerçekleştirilemiyorsa, yani müşteriler için "değer"e dönüşmüyorsa anlam taşımazlar. Dolayısıyla müşterileri dinlemek için sarf edilen zaman, emek ve para kaybedilmiş olur. Diğer yandan bazı durumlarda müşterilerin ihtiyaçlarını çok önceden görmek ya da tahmin etmek de önemlidir. Çünkü çoğu zaman müşteriler neyin olanaklı olduğunu bilmezken, firma kendi olanaklarını bilebilir.

KFY, aynı zamanda, bir örgüte müşteri hizmetlerinin bütün ürün geliştirme aşamalarına dahil edildiği yapılaşmış bir eş zamanlı mühendislik iskeleti sağlar. Yani firmadaki bütün birimler tasarım aşamasına katılır ve kaynaklarının büyük kısmını kendi faaliyetleri ile müşteri istek ve ihtiyaçlarından en önemli olanları gerçekleştirilecek şekilde planlarlar. Bu sayede üründe meydana gelebilecek hatalar daha tasarım aşamasındayken önlenir. Zamandan, emekten ve maliyetten elde edilen tasarruflar sayesinde hem firma karlılığı, hem de daha iyi ürünleri daha ucuza alan müşterilerin memnuniyeti gündeme gelir.

Günümüzde hem ulusal hem de uluslar arası pazarlarda rekabet, müşteri memnuniyeti sağlamaya çalışılarak yapılmaktadır. Bu da ancak müşterilerin, istedikleri kalitede ürünler üreterek olabilir. Zira, küresel rekabet ortamında müşteriler şirketin "yönetici" si haline gelmiştir. Çalışanlar aslında işverenleri değil, şirket müşterilerini memnun etmek yoluyla para kazanmaktadırlar. Dolayısıyla yöneticiler de aslında müşterilerin isteklerini yerine getirmeye mecbur olan birer çalışan durumundadırlar. Bu bağlamda KFY, rekabet gücünü artırmak isteyen firmaların bir çok alanda uygulayabilecekleri ve uygulamaları gereken bir yöntemdir.

Bu bağlamda tezin amaçlarından biri; ülkemizde KFY konusunda yetersiz olan yerli literatüre katkıda bulunarak, henüz yeterince tanınmayan bu yöntemi tanıtmaktadır. Tezin ikinci amacı KFY ile birlikte uygulanabilen ya da destek olan diğer bazı teknikler konusunda bilgi sağlamaktır. Son olarak ise KFY ile ilgili bir uygulama yardımıyla bu konu hakkında çalışmak isteyenlerin görüş açısını genişletmektir.

Tez başlangıcında, ilk olarak TKY' nin temel prensipleri açıklanmış ve daha sonra KFY, TKY felsefesinin mamul geliştirme sürecine uygulama aracı olarak ele

alınmıştır. Bu bölümde KFY' nin tanımları, tarihçesi, esasları ve konuları, işletmeye sağlayacağı yararlar açıklanmıştır.

İleriki bölümde, KFY süreci ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Sürecin ilgili aşamalarında kullanılacak yardımcı araçlar tanıtılmıştır. Bu bölümde, dört aşamalı KFY modeli esas alınarak, mamul planlama, parça göçerimi, süreç planlama, üretim planlama, matrislerinin oluşturulması anlatılmaya çalışılmıştır.

Son olarak ise KFY' nin bir metal ambalaj işletmesinde uygulaması yer almaktadır. Uygulama, söz konusu işletmenin farklı fonksiyonlarından gelen üyelerden oluşturulmuş grup tarafından yürütülmüştür. Uygulama metal ambalaj ürün örneği üzerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu ürünün tasarlanması için müşteri istekleri ve önem derecelerini ve bu isteklerin karşılanması için gerekli teknik karakteristiklerini aksettiren "Kalite Evi" kurulmuş ve kalite geliştirme hedefleri belirlenmeye çalışılmıştır. Uygulamada Dört Aşamalı KFY Modeli kullanılarak parça göçerimi, süreç planlama matrisleri ve süreç kontrol planlama tablosu oluşturulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Toplam Kalite Yönetimi

2.1.1. Kalite Kavramı ve Evrimi

Günümüzdeki teknik ve ekonomik gelişmelerin üretimden tüketime kadar her aşamada meydana getirdiği değişimler, ürün kalitesinin önemini artırarak çok sayıda kalite sorununu da beraberinde getirmiş ve “kalite” kavramı birçok ürün tasarımcısını, mühendisi, girişimciyi, yöneticiyi, üreticiyi ve tüketiciyi ilgilendiren başlıca konu haline gelmiştir (Tan ve Peşkircioğlu, 1991; 7).

Kalite kavramının sözlük anlamı, iyi veya kötü olma özelliği, nitelik ifade eden Fransızca “qualite” kelimesinden gelmektedir (Parlatır ve ark., 1998; 1171). Kalite konusu ile ilgili literatür incelendiğinde kalitenin farklı tanımlarına rastlanılmaktadır. Bu nedenle, herkesin genel olarak uzlaşacağı bir kalite tanımı yapılması nedeniyle olanaksızdır. Değişik kalite tanımlarının yapılması kalitenin çok boyutlu olmasından kaynaklanmaktadır. Aşağıda dünya çapındaki kuruluş ve uzmanlar tarafından yapılmış olan kalite tanımları verilmiştir (Bozkurt ve Odaman, 1997; 4):

- Kalite, bir ürün yada hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerinin toplamıdır (ISO 8402).
- Kalite, bir mal yada hizmetin belirli bir gerekliliği karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan karakteristiklerin tümüdür (Amerikan Kalite Kontrol Derneği, ASQC).
- Kalite, bir malın yada hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesidir (Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu, EOQC).
- Kalite, bir ürünün gerekliliklerine uygunluk derecesidir (P. Crosby).
- Kalite, kullanıma uygunluktur (Yim. Juran).
- Kalite, ürünün sevkiyattan sonra topluma sebep olduğu en az zarardır (G. Taguchi).

Japon firmaları kalitenin “standartlara uygunluk” olarak yapılan eski tanımını yetersiz bulmakta, bu nedenle kaliteni yeni tanımını olan “müşteri memnuniyeti” ni kullanmaya başlamışlardır.

David Garvin, kalitenin sekiz boyutunu şu şekilde tanımlamıştır (Doğan, 1991; 3; Bozkurt ve Odaman, 1997; 4):

- 1- Performans: Üründe bulunan birincil özellikler.
- 2- Diğer unsurlar: Ürünün çekiciliğini sağlayan ikincil özellikler.
- 3- Uygunluk: Spesifikasyonlara, belgelere ve standartlara uygunluk.
- 4- Güvenilirlik: Ürünün kullanım ömrü içinde performans özelliklerinin sürekliliği.
- 5- Dayanıklılık: Kullanılabilir ömrün uzunluğu.
- 6- Hizmet Görürlük: Ürüne ilişkin sorun ve şikayetlerin kolay çözümlenebilirliği.
- 7- Estetik: Ürünün duyulara seslenebilme özelliği
- 8- İtibar: Ürünün yada diğer üretim kalemlerinin geçmiş performansı.

Kalitenin yukarıda sıralanan boyutları müşteri açısından önem taşımaktadır. Kaliteyi iyileştirmek arzusunda olan yöneticilerin kalitenin aşağıdaki üç tipini göz önüne alması gerekir.

- a- Tasarım Kalitesi
- b- Uygunluk Kalitesi
- c- Performans kalitesi

Tasarım Kalitesi, ürün tasarımının müşteri istek ve ihtiyaçlarına uygunluğunun ölçüsüdür. Tezin temel Konusu olan Kalite Fonksiyon Yayılımı, (KFY) ilk sırada tasarım kalitesinin yükseltilmesi ile ilgilidir.

Tasarım Kalitesinin oluşturulması üç adımda gerçekleştirilir (Aslan, 2001; 7):

1. Kullanıcıya, nelerin kullanım uygunluğunun sağlandığının belirlenmesi, belirleme işlemi Pazar araştırmasının sonucudur ve bu nedenle de “Pazar Araştırması Kalitesi” olarak da anılır.

2. Kullanıcının belirlenen gereksinimlere yanıt verebilecek mamul veya hizmet kavramının seçilmesi. Buna “Kavram Kalitesi” de denilebilir ve tasarım amaçlarının mükemmellik derecesidir.

3. Seçilen ürün kavramının, kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak şekilde ayrıntılı özellikler (spesifikasyonlar) setine dönüştürülmesi. Buna “spesifikasyonlar Kalitesi” de denir.

Ürünün tasarıma uygunluğu “Uygunluk Kalitesi” ni oluşturur. Buna “Üretim Kalitesi” yada “Ürün Kalitesi” de denilmektedir. Uygunluk kalitesi tamamlanmış ürünün önceki aşamada belirlenmiş olan spesifikasyonların gereklerini de ne derece karşıladığının ölçüsüdür. Burada istatistik kalite kontrol tekniklerinden yararlanır.

Performans Kalitesi, işletmenin ürün veya hizmetlerinin pazardaki performans düzeylerini belirlemesidir. Bu çalışmalar, satış sonrası hizmet, bakım, güvenilirlik ve lojistik destek analizi ile müşterinin neden işletmenin ürün veya hizmetini satın almadıklarının araştırılmasını içerir (Bozkurt ve Odaman, 1997; 6).

Yukarıda verilmiş olan kalite tanımlarına dikkat edilirse, tanımların çoğunun bünyesinde “uygunluk” kavramı barındırdığı görülebilir. Fakat, “neye uygunluk?” sorusuna verilen yanıt ise kalite sağlama yaklaşım ve yöntemlerin de tarihsel süreç içinde yaşanan gelişmelere paralel olarak değişmiştir. Uygunluk kavramı, tarihsel süreçte aşağıdaki dört boyut içinde karşımıza çıkmıştır.

- Standartlara Uygunluk
- Kullanıma Uygunluk
- Maliyetlerin Uygunluğu
- Açığa çıkmamış gereksinimlere uygunluk

Standartlara uygunluk kaliteyi önceden belirlenmiş temel özelliklere uyum olarak tanımlar. Bu tanıma göre ürün üretildikten sonra test ve muayene edilir, sonuçta standart ve spesifikasyonlara “uygun olanlar” ve “uygun olmayanlar” şeklinde ayrılır. Bu şekilde kalite sağlamanın pahalı olacağı açıktır. Deming, kalitenin test ve muayene ile değil, süreçlerin iyileştirilmesi ile sağlanabileceğini, bunun için de tek başına sonuçlara bakmanın yeterli olmayacağını, kalitenin üretim ve süreç operasyonlarının bütünü içinde oluşturabileceğine değinmektedir.

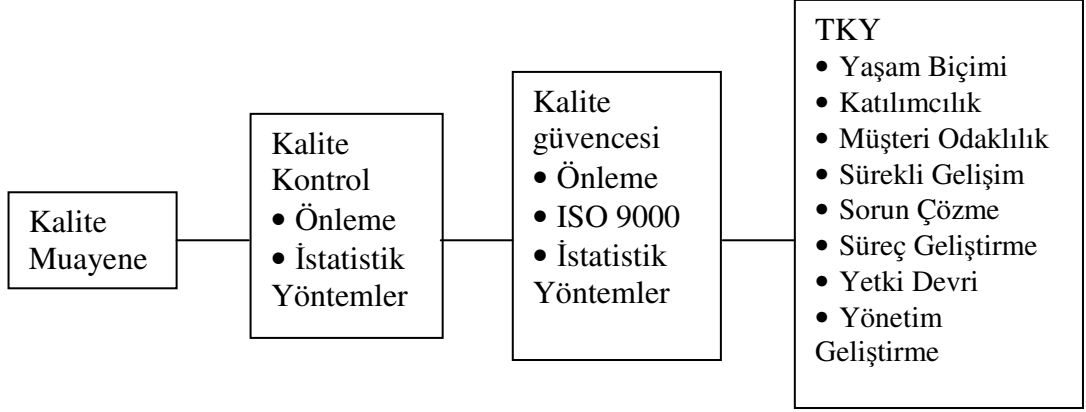
Öte yandan kalitenin standartlara uygunluk olarak yapılan tanımı pazardaki müşteri isteklerini göz ardı etmektedir. Bunun aksine kalitenin kullanıma uygunluk olarak yapılan tanımı pazardaki müşterilerin gerçek istek ve ihtiyaçlarına uyum ile ilgilidir. 1960’larda ortaya çıkmış olan bu yaklaşım ürünün ekonomikliğini içine almamıştır. Bu bakımdan rekabetçi pazarda kalitenin kullanıma uygunluk yaklaşımı yetersiz kalmaktadır. Zira rakiplerin aynı kalitedeki ürünü daha ucuza üretip pazara sunması işletmenin Pazar kaybına yol açacaktır.

Uygunluk kalitesinin yüksek maliyetli test ve muayenelerle sağlanmaya çalışılmasından kurtulma zorunluluğu 1970’li yıllardan beri uygunluğun üçüncü boyutu olan “maliyetin uygunluğu” kavramı getirmiştir.

Ağır rekabet koşullarının hüküm sürdüğü günümüzde rakipler karşısında rekabet üstünlüğü sağlayacak yeni bir uygunluk boyutu kalitenin tanımına egemen olmuştur. Bu

oluşum pazarın yeni ürünlere olan talebinin belirlenerek karşılanması ile ilgilidir. Açığa çıkmamış gereksinimlere uygunluk, müşterilerin henüz farkında olmadıkları ve dile getirmedikleri gereksinimlerine uyum sağlayabilmektedir. Tezin ilerleyen bölümlerinde, bu tür gereksinimlerin karşılanması ile müşteri memnuniyetinde nasıl bir artış sağlanabileceği Kano Modeli aracılığı ile anlatılacaktır.

Kalite anlayışının evrimi Şekil 2.1.' de gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Kalite Anlayışının Evrimi. (Kaynak: Yükçü, 1999; 7)

Şekilden de görüldüğü gibi kalite anlayışının evrimi kalite muayene ile başlayıp önleme ve istatistik yöntemlerin ağırlık kazandığı kalite kontrol dönemi ile devam etmektedir. Kalite kontrol, kalite isteklerini sağlamak için kullanılan uygulama teknikleri ve faaliyetleridir. Kalite kontrol döneminin ardından ISO 9000'in gündeme gelmesiyle Kalite Güvence Sistemi dönemi başlamıştır. ISO 8402 kalite sözlüğüne göre kalite güvencesi ürün yada hizmetin kalite için belirlenmiş gereklilikleri karşılamasında yeterli güveni sağlayacak planlı ve sistematik çalışmaların toplamıdır.

Kalite evriminin günümüz kalite anlayışını ifade eden son kısmı müşteri odaklılık, sürekli gelişim ve yönetim geliştirme gibi ilkelere dayalı olarak kurulan "Toplam Kalite Yöntemi" dir (Yükçü, 1999; 7).

2.1.2. Toplam Kalite Yönetimi ve Temel Prensipleri

Kalite kavramının çok boyutluluğu ve buna bağlı olarak kalite sağlama görevinin basit bir ayıklamanın ötesinde bir anlam kazanması, uluslararası rekabet

koşullarının zorlaşması kalitenin bütünsel bir anlayışla ele alınması gereğini doğurmuştur (Peşkircioğlu, 1997; 35).

Kalite anlayışında bütünselliğe ilk adım Armond Feigenbaum tarafından atılmıştır. Yazar 1956 yılında yayınlanmış “Toplam Kalite Kontrol” adlı makalesinde bugünkü Toplam Kalite Yönetimi anlayışının temel prensiplerini açıklamıştır.

Feigenbaum Toplam Kaliteyi diğer düşüncelerden farklılaştıran temel düşünce olarak, kalite kontrolün mamul tasarımı ile başlaması ve müşteriye memnun edecek mamulün müşteriye ulaştırılmasına kadar sürmesi gereğini vurgulamıştır. Her ne kadar Feigenbaum’ un kalite sağlanması ile ilgili tanımı hala kontrolü içerse de onun kalite oluşumuna tüm birimlerin katılımını gerektiren fikirleri 1960’lı yıllarda filizlenen kalite yönetimi kavramına yeni bir boy eklemiştir (Özel, 1998; 61).

1980’li yılların başından itibaren Toplam Kalite kavramı tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Bu kavram içerisinde yer alan “Toplam” sözcüğü kalitenin sağlanmasına örgütün her düzeyi ve fonksiyonları boyunca tüm çalışanların katılımına işaret etmektedir .

Toplam Kalite Yönetiminin yaygınlaşma nedenleri olarak 3 ana trend görülmektedir:

- 1) Ulusal ve küresel rekabetin artışı;
- 2) Toplam örgüt çıktısını iyileştirmek için çeşitli örgüt fonksiyonlarının bütünselleşmesi gereği;
- 3) TKY’ nin çeşitli hizmet endüstrilerinde kabulü.

TKY’ nin dünya çapında yaygın olarak araştırılması ve kullanılmasına rağmen herkes tarafından kabul edilmiş genel bir tanımı bulunmamaktadır. Bununla birlikte, TKY’ ne yönetim ve organizasyon felsefesi olarak bakılmaktadır.

Atkinson (1990) TKY’ ni sürekli iyileştirme yolu ile en iyi mal veya hizmetin üretilmesi için stratejik yaklaşım olarak tanımlamaktadır. Pfau (1989) yaygın olarak kullanılan tanımı benimsemiştir. TKY örgütteki tüm fonksiyonların katılımı ile mal ve hizmetlerin kalitesinin sürekli iyileştirilmesi yaklaşımıdır. Deming Ödülü Komitesi ise TKY’ ni müşteri gereksinimlerine uygun mal ve hizmetlerin ekonomik şekilde üretilmesi ve müşteriye sevk edilmesini sağlayan faaliyetler sistemi olarak tanımlamaktadır.

Luthans'a (1995) göre TKY üst kademe yönetimi tarafından tasarlanan ve daha sonra tüm örgüte yayılan genel bir örgütsel stratejidir. Hellriegel ve diğerlerine göre (1999) TKY kaliteyi tüm iş görenlerin sorumluluğu haline getiren örgüt felsefesi ve stratejisidir (Aktaran: Özgener ve Güneş, 2001; 66).

TKY felsefesi herkesi ve her şeyi kapsayan örgüt çaplı tutarlı, bütünsel, sistematik görüş açısını vurgulamaktadır. TKY tüm sistem süreçlerin sürekli iyileştirilmesini arayan yönetim çevresi ile iç ve dış müşteri memnuniyetine odaklanmaktadır. Mamul ve süreçlerin geliştirilmesinde kalitenin önemi ve sorunların önlenmesi bu felsefenin kalbini oluşturmaktadır. Günümüzde Toplam Kalite Mükemmelliği dünya çapında rekabetin anahtarı olarak görülmektedir (Shen ve ark., 2000b; 282).

TKY felsefesinin benimsenmesi şirket kültüründe dönüşüm gerektirmektedir. Bu kültürel dönüşümün başarılı bir şekilde yaşanabilmesi için aşağıdaki yenilikçi kavram ve uygulamaların şirkete yerleştirilmesi gerekmektedir. Bunlar TKY felsefesinin temel prensipleri olarak da nitelendirilebilir:

- **Müşteri Odaklılık**

Müşteri TKY' de en önemli unsuru oluşturmaktadır. Zira, müşterinin kalite tanımlaması, şirketin kalite tanımlaması ile üst-üste düşmeyebilir (Fisher, 1995; 51). Müşteri odaklı olmak şirketin bugünkü ve gelecekte ortaya çıkacak müşteri beklenti ve gereksinimlerini nasıl saptayabilmesi, etkili müşteri ilişkileri yönetimi ve müşteri memnuniyeti ile ilgilidir.

TKY' de amaç müşteri memnuniyetidir. Müşteri beklenti ve gereksinimlerinin doğru olarak saptanması ve eksiksiz yerine getirilmesi müşteri memnuniyetini sağlayacaktır. Böylece satışların artırılarak Pazar payının geliştirilmesi ve karlılığın artırılması mümkün olacaktır.

- **Liderlik**

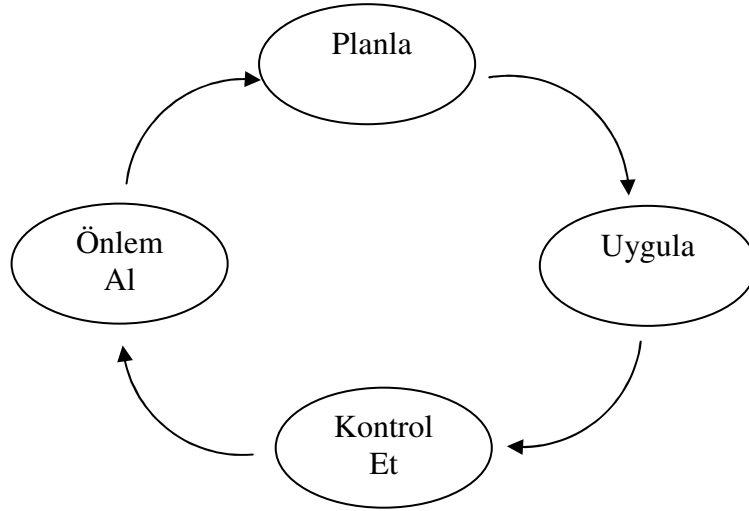
Liderlik her hangi bir organizasyon için gidiş yönünü belirlemek ve o yöne doğru çalışanları motive etmek anlamına gelmektedir. TKY felsefesinin şirkette benimsenmesi için etkin bir lidere ihtiyaç vardır. TKY' de lider yöneticinin görevi birlikte çalıştığı insanları yargılamak değil, onlara yol göstermek, önderlik yapmak ve kendilerini geliştirebilmelerine yardımcı olmaktır (Peşkirioğlu, 1997; 38).

- **Sürekli İyileştirme**

TKY’ de her alanda “sürekli mükemmellik” arayışı egemendir (Peşkirioğlu, 1997; 38). Süreci kontrol altında tutmak ve zaman boyunca süreci iyileştirmeye çalışmak kalitenin iyileştirilmesi için anahtar rol oynamaktadır.

Sürekli iyileştirme, belirli bir zaman diliminde müşteri memnuniyetinin artırılması ve rekabet güçlerinin etkilenmesi amacıyla süreçlere yönelik çalışan süreç, zaman ve teknolojiye yavaş yavaş fakat çok sayıda hızlı bir gelişme sağlamayı ve maliyetlerde bir düşmeyi ifade eden kavramdır (Akın ve ark., 1998; 84).

Sürekli iyileştirmenin temel ilkesini literatürde Shewart veya Deming döngüsü olarak anılan PDCA (Plan-Do-Check-Take Corrective Action) çevrimi oluşturmaktadır (Gümüšoğlu, 2000; 15). Bu döngünün tekrarı sürekli mükemmeli aradığı için hiçbir zaman bitmemektedir (Özgener ve Güneş, 2001; 6).



Şekil 2.2. PUKÖ Döngüsü.

(Kaynak: Gümüšoğlu, 200; 15).

Sürekli iyileştirme Japonya’da KAİZEN adı altında ortaya çıkmıştır. İmai’ye (1994) göre Kaizen, Japonya’ da herkesin benimsediği bir yaşam felsefesi haline gelmiştir ve Japonya’nın kısa zamanda kaydettiği büyük gelişme ve ilerlemenin temelinde Kaizen yatmaktadır (Aktaran: Özel, 1998; 66).

- **İşgücü Eğitim**

İnsan kaynaklar TKY' de şirketin en değerli varlığı olarak kabul edilir ve herkesin eğitim ihtiyacı olduğuna inanılır ve bunun için yeterli kaynak ayrılır (Peşkircioğlu, 1997; 37). İshikawa, "Toplam Kalite Yönetimi eğitimle başlar" sözü ile TKY' nin uygulanmasındaki önemini kısa ve öz olarak dile getirmektedir (Özel, 1998; 64).

- **Ekip Çalışması**

Başarılı kalite iyileştirme örgütün farklı düzeylerinden gelen çalışanların ortak çabasını gerektirir. bu yüzden fonksiyonlar arası ekip çalışmaları TKY' de büyük öneme sahiptir. TKY herkesi bir ekibin üyesi olarak görür ve ekip oluşumu ve ekip çalışmasını kolaylaştırıcı düzenlemelere olanak tanır. Sorunlara uygun çözüm arayışı ekip çalışması ortamında gerçekleştirilir (Peşkircioğlu, 1997; 38).

Ekipler, çalışanların karşılıklı anlayışlarını artıran güven ortamını oluşturarak işletme hedeflerine ulaştıran değerli araçlardır (Akin ve ark., 1998; 193). Bu aracın şirkette yaygın kullanılması toplam kalite anlayışının benimsenmesini kolaylaştıracaktır.

- **Karar Alma**

TKY karar alma süreçlerinde objektif ve gerçekçi verilerin kullanımını gerektirir (Peşkircioğlu, 1997; 39). Birçok TKY tekniği (Neden-Sonuç Diyagramları, Pareto Analizi vb.) bu tür verilerin efektif üretimini hedef almaktadır.

2.1.3. Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Fonksiyon Yayılımı

Kalite Fonksiyon Yayılımı (KFY), TKY' nin benimsenmesi için müşteri yönlü bir araçtır.

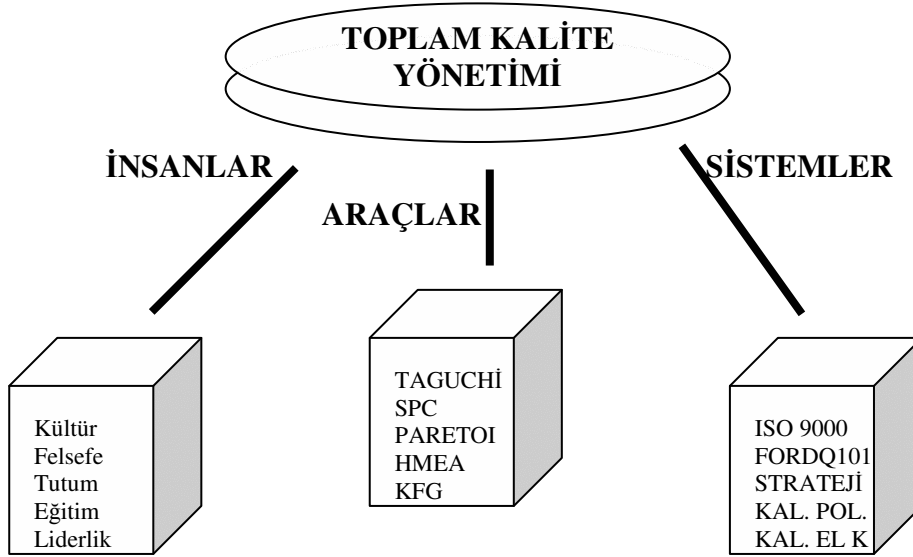
TKY müşteri memnuniyetine ulaşmak için tüm çalışanların katılımı ile ve sürekli iyileşmeye odaklanarak yapılan şirket çaplı çabalardır. İç ve dış müşteri ihtiyaçlarını karşılamak ve aşmak bu felsefenin temel amacını oluşturur (Youssef ve ark., 1996). TKY' nin temel aktivitelerinden biri olan KFY kalite yönetimi ve mamul geliştirme için sistematik metodolojidir. KFY müşterinin sesini dinlemeye odaklanarak, daha tasarım aşamasında yeni üründe kalitenin yaratılmasını güvence altına alır (Shen ve ark., 2000b; 282). Ford ve General Motors gibi şirketler TKY' nin benimsenmesi için KFY'nin hayati önem taşıdığına inanmaktadır (Guinta ve Paraizler, 1993; 12).

Smith ve Angeli (1995), TKY için aşağıda Şekil 2.3.' de gösterilen bir model tanımlamışlardır, bu modele göre, TKY' nin başarısı üç temel faktöre dayandırılmaktadır :

1. İnsanlar/Kültür; Firma değerleri ve yönetim tarzının bileşimi ve çalışanların bu değerlere karşı tutum ve tepkileri ile ilgili olmaktadır. Çalışanlar, firma değerlerine dönük olarak eğitim, motivasyon, liderlik ve takım çalışması ile desteklenmelidir.

2. Sistemler; organizasyon, politika, strateji, iletişim, uygulama, değerlendirme ve geliştirme ile ilgili prosedürleri ifade etmektedir. Sistemin esasını, yapılanların, söylenenlerin üçüncü bağımsız tarafa gereğinde sunulması için belgelenmesi oluşturmaktadır.

3. Kalite Geliştirme Araç ve Teknikleri; verilere dayalı karar almayı destekleyen tüm bilimsel yöntem ve araçlardır.



Şekil 2.3. TKY Modeli

TKY' nin başarı şekilde uygulanması için bu üç faktörün şirkete yerleştirilmesi gerekir. KFY TKY' nin başarısı için temel direği oluşturur (Zairi ve Youssef, 1995; 14). TKY literatüründe kalitenin yaratılmasının müşteriye ihtiyacının ne olduğunu sormakla

başlandığı belirtilir. KFY bu sorunun yanıtlanması için yararlı araçtır. Ayrıca, KFY' de "Şirketin Sesi" müşteri ihtiyaçlarının nasıl karşılanması ve aşılması için önemlidir.

Eğer JIT (Tam Zamanında Üretim) TKY felsefesinin imalat işlemlerine uygulanması olarak ele alınırsa, KFY, TKY felsefesinin mamul geliştirme sürecine uygulama aracı olarak görülebilir.

2.2.Mamul Geliştirme Süreci

2.2.1. Geleneksel Mamul Geliştirme Süreci

Gün gittikçe daha çok firma ayakta kalması için rekabet edebilir olmasını anlamaktadır, bu da onların mamul geliştirme programlarının hızı ve etkinliği ile saptanmaktadır. 1990 yılında Pazarlama Bilimleri Enstitüsü'nün sponsorluğunu yaptığı bir çalışmada cari satışların %25'nin son üç yılda pazara sürülmüş olan yeni mamullerden alındığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu bakımdan mamul geliştirme firmalar için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, kalitenin daha mamul tasarım aşamasında iken yaratılması gereği bu önemi daha da artırmaktadır. Mamul tasarımı karmaşık ve masraflı iştir ve genelde iç kaynakların (danışmanlardan tedarikçilere kadar) katkısını gerektirir.

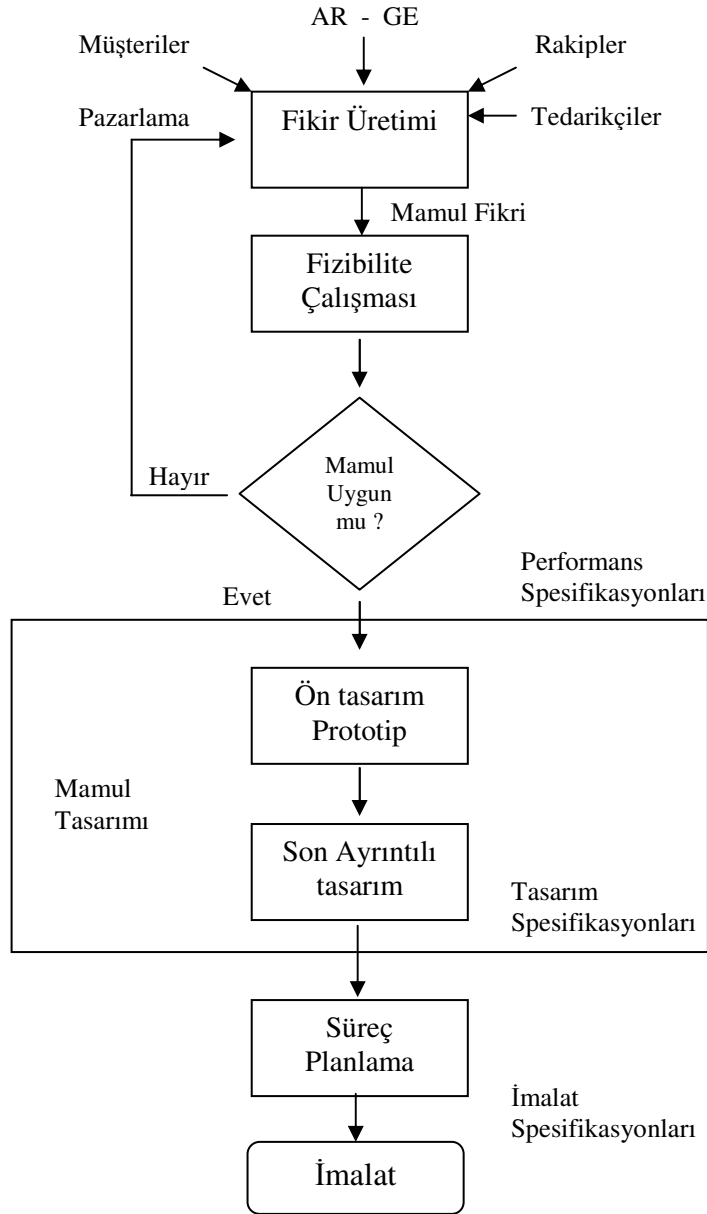
Geleneksel ardışık mamul geliştirme süreci 4 temel adımdan oluşur:

- 1 – Fikir üretimi,**
- 2 – Fizibilite çalışması,**
- 3 – Ön tasarımın geliştirilmesi,**
- 4 – Son ayrıntılı tasarım**

(Russel ve Taylor III, 1995; 212). Bu adımlar Şekil 2.4'de gösterilmiştir.

Şekilden görüldüğü gibi mamul tasarımı fikir üretimi ile başlar. Yeni fikirler için şirketin Ar - Ge departmanı, çalışanları, müşteri şikayet ve önerileri, pazar araştırmaları, rakipler, tedarikçiler ve diğer çeşitli kaynaklar kullanılabilir. Bu kaynakları kullanarak şirketin pazarlama departmanı mamul kavramlarını geliştirir ve fizibilite çalışması yapar. Eğer önerilen mamul belirli pazar ve ekonomik beklentileri karşılırsa mamul için performans spesifikasyonları geliştirir ve tasarım mühendislerine iletir. Tasarım bölümünde önce teknik spesifikasyonlar ve daha sonra ayrıntılı tasarım spesifikasyonları geliştirilerek süreç tasarımı için imalat mühendislerine iletir. Son, ayrıntılı tasarım fonksiyonel, biçim ve üretim tasarımı olmak üzere üç aşamada

gerçekleştirilir. İmalat mühendisleri süreç planını oluşturarak üretim planlaması yapılmak üzere üretim personeline iletirler.



Şekil 2.4. Ardışık Tasarım Süreci

(Kaynak: Russel ve Taylor III, 1995; 212'den uyarlanmıştır.)

Yukarıda anlatılan süreç ardışık mühendislik olarak bilinmektedir. Henüz birçok şirkette uygulanan bu sistemde tasarım ancak bir aşaması tamamlandıktan sonra bir diğer aşamasına geçilir. Bu sistemde genellikle tasarım bölümü üretim ve pazarlamadan yalıtılmış olarak çalışır. Bazı şirketlerde bu bölümler yalnız zaman olarak değil, coğrafi

konum olarak da farklı yerlerde bulunabilirler. Geleneksel tasarım süreci dışsal olarak müşterilerden, içsel olarak da örgütün diğer fonksiyonlarından yalıtılmış olur (Mazur, 1993b; 2). Bu yöntemin olumsuzlukları şöyle özetlenebilir (Alankuş, 1996; 108):

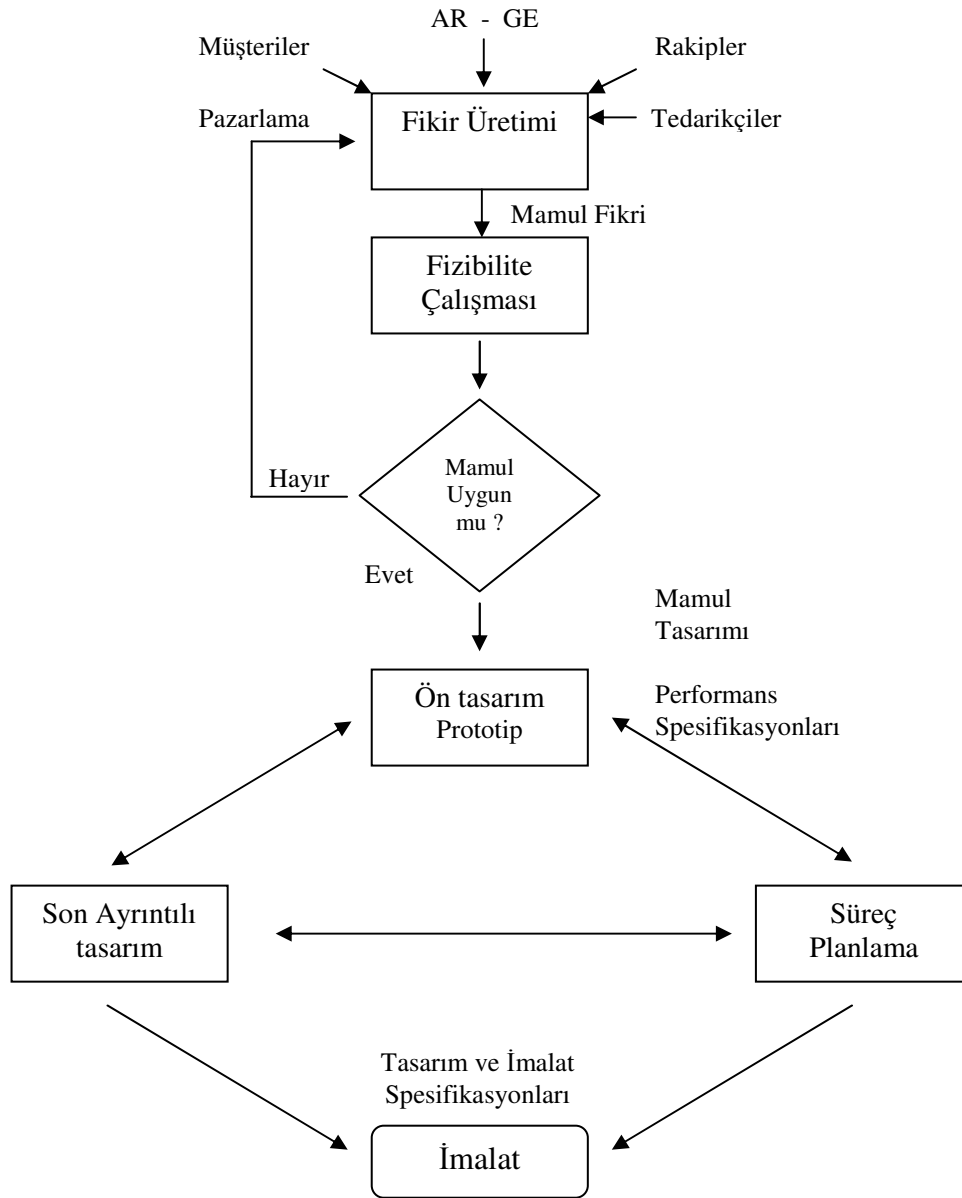
- Yetersiz mamul tanımlamaları ve bunun sonucunda aşırı sayıda değişiklik,
- Tasarım aşamasında üretim kolaylığının düşünülmesi,
- Gecikmiş değişiklikler,
- Ortak olmayan hedefler,
- Gecikmiş ürün,
- Yüksek tasarım giderleri.

Bu olumsuzlukların ortadan kaldırılması için tasarımla ilgili bölümler arasında sıkı iletişim yaratılması gerekir.

2.2.2. Eşzamanlı Mamul Geliştirme Süreci

Pazarlama rekabetin şiddetlenmesi ve teknolojinin hızlı gelişimi imalat işletmelerinin pazara daha kısa sürede mamul sunma ve böylece pazar dilimini geliştirmeleri için mamul tasarımına daha çok dikkat etmeleri gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle bu işletmeler mamul geliştirme süreçlerini yeniden organize ederek geleneksel ardışık, “duvar üstü” (over the wall) tasarımdan pazarlamanın, mamul mühendisliğinin, süreç mühendisliğinin ve imalat planlamanın aynı zamanda çalıştığı eşzamanlı tasarım sürecine geçmektedirler. İngilizce Concurrent Engineering veya Simultaneous Engineering olarak bilinen bu yöntem mamul tasarım ve geliştirilmesinde kullanılan yeni bir yönetim, kalite ve mühendislik felsefesidir.

Eşzamanlı mühendisliğin arkasında “mükemmel” tasarım yaratılması durmaktadır. Buradaki mükemmellik tasarım estetik, etkinlik, pratiklik ve imalat ve montaj kolaylığı gibi özelliklerinin en düşük maliyetle yerine getirilmesi anlamına gelmektedir. Böyle bir mükemmel tasarımın oluşturulması farklı işletme fonksiyonlarının birlikte çalışmalarını gerektirir. Mamul ve süreç mühendisliğinin fonksiyonlar arası mamul geliştirme takımlarına eşzamanlı katılımı hazırlık zamanını kısaltmakla ve mamulün performans ve kalitesi artmaktadır . Eşzamanlı tasarım süreci Şekil 2.5’de gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Eşzamanlı Tasarım Süreci

(Kaynak: Russel ve Taylor III, 1995; 228' den uyarlanmıştır.)

Eşzamanlı tasarımda mamul tasarımı ve süreç planlaması ortak çalışmada bütünleşmeye çalışılmaktadır. Böylece, erken tasarım kararlarının kalitesi artmakta ve tasarım sürecinin süresi ve maliyeti azalmaktadır. Mamul tasarım kararları olabildiğince süreç kararları ile birlikte verilmeye çalışılmaktadır. Bu bakımdan, tasarım sürecinin bir aşaması bitmeden diğer aşaması başlamış olur (Russel ve Taylor III, 1995; 228).

Koufteros ve diğerklerine (2001) göre eşzamanlı mühendisliğin 3 temel ögesi vardır:

- Mamul geliştirme aşamalarının (evrelerinin) eşzamanlı çalışması
- Takım yaklaşımı
- İştirakçilerin erken katılımı

Mamul geliştirme aşamalarının eşzamanlı yürütülmesi zaman harcayan yeniden işlemeden kaçınmaya olanak sağlayacaktır. Nitekim eşzamanlı çalışmada bilgi paylaşımı mamul tasarımında sapmaların önceden ortaya çıkmasına neden olacaktır.

Fonksiyonlar arası takımlar örgütteki iletişimin artmasına yardımcı olur. İletişim örgütsel faaliyetlerin hayali ve temel ögesidir. Mamul geliştirme gibi karışık süreçte ise iletişim son derece önemlidir. Ayrıca, fonksiyonlar arası takımlar daha yaratıcı çözümlerin üretimine, daha iyi kararlar verilmesine ve bu kararların yerine getirilmesine yardımcı olmaktadır.

İmalat, tedarikçi, pazarlama gibi ögelerin önceden tasarımda iştiraki mamul geliştirme sürecinin kısalması için önemlidir. Gerçekte, mamul geliştirme projelerinde gecikmelerin en çok rastlanan nedeni mühendislik değişimleridir. Oysa, imalat mühendislerinin tasarıma önceden katılımı bu gibi sorunlardan kaçınmaya olanak sağlar.

Eşzamanlı tasarımın olumlu yönleri şu şekilde özetlenebilir (Alankuş, 1996; 108):

- Kısa mamul geliştirme süresi
- Daha yüksek kazanç
- Yüksek rekabet şansı
- Tasarım ve üretim tutarlarının gerçekçi kontrolü
- Daha yüksek kalite
- Birimler arası iletişim artması, olumsuz rekabetin ortadan kalkması, daha hızlı bilgi akışı
- Takım ruhunun kazandırılması

2.2.3. Eşzamanlı Mamul Geliştirmede Kalite Fonksiyon Yayılımının Rolü

KFY eşzamanlı mühendislik çalışmaları için büyük fırsat oluşturmaktadır. Zira, KFY'nin temel prensibi mamul, süreç ve imalat yöntemlerinin anahtar parametrelerinde

uzlaşmak için işletmenin farklı fonksiyonlarından gelen insanları bir araya getirmektir (Zairi ve Youssef, 1995; 13). KFY mamul geliştirme sürecinin çok önemli bölümü olmaktadır. KFY müşteri gereksinimlerini belirlemek ve onları iyi yapılandırılmış ve belgelendirilmiş yöntemlerle mamul tasarım ve spesifikasyonlarına dönüştürmek için fonksiyonlar arası takım kullanır. Eşzamanlı mühendisliği destekleyen yöntemler arasında KFY müşteri isteklerinin firma boyunca tüm ünitelere göçerilmesine olanak sağlar.

KFY takımı satış, pazarlama, imalat, mühendislik, Ar – Ge, kalite güvence ve finans gibi farklı departmanlardan gelmektedir. Burada amaç farklı alanlardaki uzmanların bir araya toplanması ve fonksiyonlar arası bariyerlerin ortadan kaldırılmasıdır (Shen ve ark., 2000 a; 97).

KFY takımı müşteri isteklerini tam olarak öğrenerek, bu istekleri karşılayacak ve de aşacak mamul tasarlamaktadır. Fakat, süreç mamul tasarımı ile bitmeyip, eşzamanlı olarak süreç tasarımı ve imalata kadar uzamaktadır. Mamul ve sürecin eşzamanlı tasarımı sorunların zamanında ortaya çıkarılması ve çözümlerin üretilmesi bakımından önemlidir. Sonuçta, yüksek kaliteli mamuller kısa bir sürede pazara sürülebilir.

Esas süreçlerin KFY ve eşzamanlı mühendisliğe dayalı olarak yönetilmesi yüksek kaliteli mamullerin doğru zamanda, doğru müşteride, doğru miktarlarda en uygun şekilde ulaştırılması için en iyi yoldur (Zairi ve Youssef, 1995; 13).

2.3. Kalite Fonksiyon Yayılımı Tanımları

KFY'nin Japonya'daki orijinal adı "Hin Shitsu, Kino, Ten Kai" olup. İngilizceye "Quality Function Deployment" olarak tercüme edilmiştir (Revelle ve ark., 1998;) Türkçe'ye "Kalite Fonksiyon Yayılımı" (Day, 1998; 1), "Kalite Fonksiyon Açılımı" (Aslan, 2001; 122), "Kalite Fonksiyon Göçerimi" (Yenginol, 2000; 22) olarak tercüme edilmiş olan yöntemin farklı yazar, bilim adamları ve kuruluşlar tarafından çeşitli tanımlamaları yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Sullivan (1986) "KFY müşteri gereksinimlerini mamul geliştirme ve üretimin her aşaması için uygun teknik gereksinimlere dönüştürülmesine olanak sağlayan kapsamlı kavramdır" (Aktaran: Tan ve Shen, 2000; 1141) şeklinde tanım yapmıştır.

Eureka ve Ryan'ın yaptıkları tanıma göre “KFY mamul özelliklerinin, karakteristiklerinin ve spesifikasyonlarının geliştirilmesinin, süreç ekipman, yöntem ve kontrolünün seçimi ve geliştirilmesi gibi, müşteri veya pazar talepleri ile yönetildiğini güvence altına almanın sistematik yoludur” .

Garvin (1988) KFY için kalite algılarını mamul karakteristiklerine ve mamul karakteristiklerini de üretim ve montaj gereksinimlerine dönüştüren ayrıntılı şemalardır. Bu yolla “Müşterinin Sesi” şirket boyunca göçerilmiş olur’ tanımını vermiştir (Aktaran: Zairi ve Youssef, 1995; 10).

Fortuna'nın (1988) KFY'ye verdiği tanım şu şekildedir: “KFY müşteri veya pazar taleplerini (gereksinimler, ihtiyaçlar, istekler) mamul geliştirmenin her aşaması boyunca, ilgili teknik gereksinimlere kusursuz bir şekilde dönüştürülmesini sağlayan sistematik araçlardır” (Aktaran: Zairi ve Youssef, 1995; 10).

King KFY' ye “Üretici veya tedarikçi örgütün tüm üyelerini kapsayan ve müşteri isteklerine dayalı mamul veya hizmet tasarlanması için sistem” olarak tanımlanmıştır.

American Supplier Institute (1989) KFY'ni şöyle tanımlamıştır: “KFY tüketici gereksinimlerini araştırma ve mamul geliştirmeden mühendisliğe ve imalattan pazarlama / satış ve dağıtımına kadar her aşamadaki uygun şirket gereksinimlerine dönüştüren sistemdir” .

Adams ve Gavoov'a (1990) göre “KFY mamulün pazara sunulması sürecinin her aşamasında “Müşterinin Sesi” ni şirket spesifikasyonlarına dönüştürmeyi hedefleyen, ister mamul, isterse de hizmet tasarım sürecine uygulanabilen, ayrıntılı bir planlama ve tasarım süreci destek tekniğidir” (Aktaran: Zairi ve Youssef, 1995; 11).

KFY'ni, yaratıcılarından biri olan Akao şöyle tanımlamıştır: “KFY tüketiciyi memnun etmeyi ve sonra tüketici taleplerini tasarım hedeflerine ve üretim safhasında kullanılacak başlıca kalite güvence noktalarına dönüştürmeyi amaçlayan tasarım kalitesini geliştirme yöntemidir” (Akao, 1990; 3).

Lynch ve Cross (1991) KFY'ye şu tanımları vermişlerdir: “KFY tedarikçi örgütün tüm üyelerini içeren, müşteri isteklerine dayalı mamul veya hizmet tasarım sistemidir. Böylece, KFY fonksiyonlar arası planlama ve iletişim için kavramsal haritadır” (Aktaran: Zairi ve Youssef, 1995; 10).

Bossert (1991) KFY için “Birincil odak noktasını müşteri ihtiyaçlarının oluşturduğu geliştirme döngüsü için bünye sağlayan süreçtir” tanımını vermiştir (Aktaran: Zairi ve Youssef, 1995; 10).

Maddux ve arkadaşları (1991) KFY’ yi “örgütün tüm üyelerini içeren ve müşteri taleplerine dayalı mamul veya hizmet tasarlama sistemi” olarak tanımlamıştır (Aktaran: Zairi ve Youssef, 1995; 11).

Guinta ve Praizler’e göre “KFY müşterileri dinleyerek tam olarak ne istediklerini öğrenmenin ve sonra bu ihtiyaçları eldeki kaynaklarla, mantıksal sistem kullanarak en iyi şekilde nasıl karşılanacağını belirlemenin anlamlı yoludur” (Guinta ve Praizler, 1993; 5).

Griffin ve Hauzer “KFY müşteri girdilerini tasarım, imalat ve servis boyunca göçermek için biçimi eve benzeyen matrisler seti kullanarak fonksiyonlar arası takım tarafından yürütülen mamul (hizmet) geliştirme sürecidir” tanımını vermişlerdir.

Shillito KFY için ayrıntılı tanım geliştirmiştir (Shillito, 1964; 2):

“KFY

- 1 – Müşteri ihtiyaçlarına odaklanarak,
 - 2– Tasarım amaçlarını öncelendirmek için rekabet ortamını ve pazar potansiyelini kullanarak,
 - 3 – Fonksiyonlar arası takım çalışmalarını kullanarak ve güçlendirerek,
 - 4 – Esnek ve özümsemesi kolay dokümantasyon sağlayarak,
 - 5 – Doğru mamul ve hizmetler pazara daha çabuk ve tam zamanında çıksın diye müşteri ihtiyaçlarını ölçülebilir hedeflere dönüştürerek,
- yeni veya geliştirilecek mamul ve hizmetleri planlamak ve tasarlamak için disiplinler arası takım sürecidir.”

Cohen’e göre “KFY bir geliştirme ekibine, müşteri istek ve ihtiyaçlarını açıkça belirleme ve bu istek ve ihtiyaçları karşılamak için önerilen mamul ve hizmetlerin yeteneklerini sistematik olarak değerlendirme olanağı sağlayan yapılaşmış bir mamul planlama ve geliştirme yöntemidir” .

Bir diğer tanıma göre “KFY müşteri isteklerini karşılayacak veya aşacak mamul veya hizmeti tanımlamak, tasarlamak ve üretmek amacıyla bir araya gelen takım tarafından kullanılan sistematik bir planlama sürecidir” .

Terninko'nun tanımı şöyledir: “KFY müşteriye memnun ederek pazar payını yükseltmeyi hedefleyen modern kalite sistemidir” (Terninko, 1997; 3).

Revelle ve diğerleri KFY'yi “müşterinin arzuları mamul veya hizmet özelliklerinin örgütün uygun olan bütün fonksiyonel bileşenleri boyunca göçerilmesi” olarak tanımlamıştır (Revelle ve ark., 1998; 6).

Boucherean ve Rowlands'a göre “KFY kullanıcı gereksinimleri, bu gereksinimleri karşılayacak mühendislik karakteristikleri ve bu karakteristikler arasında değiş – tokuş yaparak elden çıkarmaları kaybetmek için bütünleşik araçlar setidir”.

Yenginol KFY için aşağıdaki tanımı geliştirmiştir: “KFY müşteri istek ve ihtiyaçlarının, örgütün bütün fonksiyonel bileşenlerini ürün yada hizmet karakteristiklerine dönüştürülmesini sağlayan ve fonksiyonlar arası bir takım tarafından yürütülen, detaylı ve yapılaşmış fakat esnek ve anlaşması kolay bir geliştirme yöntemidir” (Yenginol, 2000; 26).

Yukarıda tanımlardan görüldüğü gibi KFY, girdisini müşteri istek ve gereksinimleri oluşturan bir süzgeçtir. Bu süreçte temel amaç müşteriye memnun etmektir. Bu amaca ulaşmak için örgütün tüm ilgili fonksiyonlarının bir araya gelerek ortak dilde konuşması gerekir. Yalnız bu yolla müşteri için değer üretilebilir.

2.4. Kalite Fonksiyon Yayılımı Tarihçesi

Kalite yayılımı kavramı ilk kez 1966 yılında Akao tarafından ileri sürülmüş ve 1969 yılında yayımlanmış makalesinde daha da geliştirilmiştir (Revelle ve ark., 1988; 4). 1972 yılında Akao “Standartization and Quality Control” dergisinde yayınlanmış “New Product Development and Quality Assurance – Quality Deployment System” adlı makalesinde kavramı ve önceki yayınlardaki tecrübelerini bir araya getirerek bu yaklaşımı sistemli şekilde açıklamıştır (Akao, 2000; VII). Bu yaklaşım üretim başlamadan, üretim süreci boyunca tasarım kalitesi güvence altına almak için gereken önemli kalite güvence noktalarının yayılması yöntemini tanıtmıştır. Fakat, bu yaklaşım tasarım kalitesinin yaratılması için yetersiz olmuştur. Bu yetersizlik aynı yılda Mitsubishi Heavy Industries şirketinin Kobe tersanesinde yaratılmış kalite tabloları ile giderilmiştir (Akao, 2000; VII; Akao, 1997; 1). Kobe tersanesinde Dr. Mizuno ve Dr. Furukawa tarafından yaratılmış olan bu tabloların gerçek kalitenin (müşteri isteklerinin) fonksiyonlara dayanarak sistemleştirilmesi ve bu fonksiyonlarla kalite karakteristikleri

arasında ilişkiler gösterilmiştir. Tüm bu fikirler ve gelişmeler bütünleştirilmiş ve sonunda Kalite Göçerimine biçimlendirilmiştir (Akao, 1997; 2). Kobe tersanesindeki uygulamalar literatürde KFY'nin ilk uygulamaları olarak nitelendirilmektedir (Akao, 1988; XVII; Shillito, 1994; 1; 339).

Kobe tersanesinde yaratılmış kalite tabloları, Japon Bilim Adamları ve Mühendisleri Birliği'nin (JUSE) yayını olan "Quality Control" dergisinin mayıs 1972 özel sayısında Koichi Nishimura'nın "Ship Design and Quality Chart" ve Yasuyuki Suzuki'nin "Endeavor of Design Improvement for Large Diesel Engine For Ships" adlı makalelerinde ayrıntılı olarak açıklanmıştır (Revelle, 1998; 373; Akao, 1997; 1).

1975 yılında, Japon Kalitesi Kontrol Topluluğu (JSQC) yanında başkanlığını Akao'nun yaptığı KFY Araştırma Grubu yaratılmıştır. Grup, sonraki 12 yılını KFY metodolojisini araştırmaya adanmıştır (Akao, 1997; 2). Daha sonra 1987 yılında JUSE yanında da KFY araştırma komitesi yaratılmıştır (Akao, 1997; 4).

1978 yılında KFY konusunda yeterli örnek çalışmalar vardı ve böylece Akao ve Mizuno'nun editörlüğünü yaptıkları "Quality Function Deployment: An Approach to Company – Wide Quality Control" adlı kitap JUSE tarafından yayınlanmıştır (Revelle, 1998; 373). KFY konusunda ilk kitap olarak nitelendirilen bu eser (Akao, 2000; VIII) 1994 yılında Glenn Mazur tarafından "QFD: The Customer – Driven Approach to Quality Planning and Deployment" adı altında İngilizceye tercüme edilmiştir (Akao, 1997; 2).

KFY'nin otomotiv sanayinde ilk uygulaması 1975 yılında başlamış olan Hino Motors (Toyota Grubu) ve Toyota Auto Body'nin yaptığı uygulamalardır. İlk kez Toyota Auto Body'nin oluşturduğu kalite tablolarında çatı matrisi kullanılmış ve Tsuneo Sawada 1979 yılında Japon Kalite Kontrol Topluluğunun araştırma konferansında sunuş yaparken kalite tabloları için 'Kalite Evi' terimini kullanmıştır (Revelle ve ark., 1998; 4; Akao, 1997; 3).

KFY'nin ilk hizmet işletmelerinde uygulanması 1981 yılında Ohfuji, Noda ve Ogino şirketleri tarafından yapılmıştır (Mazur, 1993a; 1).

KFY'nin ABD'ye sunumu 1983 yılında Furukawa, Kogure ve Akao'nun verdiği ve seçkin ABD şirketlerinden 80 kalite Güvence yöneticisinin katıldığı dört günlük seminer aracılığıyla olmuştur. Ayrıca, aynı yılın ekim ayında Amerikan Kalite Kontrol Topluluğu'nun (ASQC) aylık dergisi olan "Quality Progress" de Kogure ve Akao'nun

“Quality Function Deployment and CWQC in Japan” adlı makalesinin yayımlanması yöntemin ABD’de tanıtılmasında büyük rol oynamıştır .

ABD’de KFY’ ye ilk ilgi gösteren şirketler 1984 yılında Ford Motor Company ve General Motors olmuştur. 1987 yılında Ford’un tedarikçileri olan Budd Company ve Kelsey-Hayks Japonya’nın dışında ilk KFY örnek çalışmasını geliştirmişlerdir. 1987 yılında Bob King’in “Better Design in Half The Time: Implementing QFD in America” kitabının basılması ve 1988’de Harvard Business Review dergisinin Mayıs – Haziran sayısında John Hauser ve Don Clausingin “The House of Quality” adlı makalelerinin yayımlanması KFY’nin ABD’de daha geniş tabana yayılmasına katkıda bulunmuştur. Ford ve General Motors dışında Chrysler, AT&T, Bell Labs, US West, Poloroid, Digital Equipment Corp, Deere&Company, Proctor&Gamblei Scoot Paper, Ritz-Carlton, Dupont, Dow Corning, Eastman Kodak, Texas Instruments, Hewlett-Packard, General Electric, Allied-Signal, McDonnell Douglas, Hughes Aircraft, Martin Marietta, Rockwell International ve Florida Power&Lights da KFY’nin farklı uygulamalarını kullanmaktadırlar (Revelle ve ark., 1998; 5-6; Shin ve Kim, 2000; 339).

1989 yılında Robert M. Adams KFY konusunda ilerlemelere katkıda bulunabilmek için Kuzey Amerika KFY sempozyumuna öncülük etmiştir. Tüm bu faaliyetleri bir araya getirmek için 1994 yılında Glenn H. Mazur, Richard Zultner ve John Terninko ile birlikte KFY Enstitüsünü kurmuşlardır (Akao, 1997; 2).

Amerika’da KFY konusunda 2 başlıca eğitim kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan biri Methuen, Massachusetts’de yerleşen GOAL/QPC, diğeri ise Deaborn, Michigan’daki ASI’dir (Shillito, 1994; 1).

1987 ve sonraki birkaç yılda Akao İtalya’da Galgano & Associati şirketinde KFY konusunda konferans vermek üzere davet edilmiştir. 1993’te 1.Avrupa KFY Sempozyumuna ev sahipliği yapan İtalya Avrupa’da KFY’yi gerçekleştirmiş ilk ülke olmuştur (Akao, 1997; 3).

1978-1985 yılları boyunca Kore Standartlar Kurumunda (Korean Standarts Association) KFY konusunda çeşitli konferanslar verilmiş, fakat bu gerçek uygulamalara yol açmamıştır. 1996 Ocak’ta KFY Araştırma Komitesi kurulmuştur.

Tayvan 1982 – 86 yılları boyunca KFY ile tanıştırılmış, fakat uygulamalar daha geç başlamıştır. Çin, Brezilya, Avustralya’da KFY ile ilgilenmektedir (Akao, 1997; 4).

2.4.1. Türkiye'deki Kalite Fonksiyon Yayılımı Uygulamaları

Türkiye'de ilk KFY uygulaması beyaz eşya üreticisi olan Arçelik firması tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışmalarına 1994 yılında başlayan Arçelik, ilk olarak konuyla ilgili faaliyetlerini gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda 18'i yönetici olmak üzere toplam 45 kişiye KFY yöntemi konusunda eğitim seminerleri verilmiştir. Daha sonra yöntemin şirket çapında yaygınlaştırılması amacıyla ilk KFY projesi Araştırma Geliştirme Merkezi (AGM) tarafından bulaşık makinesi üzerinde uygulanmıştır. AGM ikinci KFY projesi 1995 yılında No-frost buzdolabı üzerinde gerçekleştirmiştir. Aynı yıl Çamaşır makinesi ve Elektrik Süpürgesi işletmelerinde de KFY uygulamaları başlatılmıştır. Tüm bu uygulamalarda müşteri isteklerinin belirlenmesi için odak grup çalışmaları yapılmış, pazar araştırmaları, sergi ve fuardaki yorumlar, müşteri şikayetleri gibi çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır.

Türkiye'de KFY'ni tanıtmak ve uygulamalarını yaygınlaştırmak amacıyla 17-19 Nisan 2002 tarihinde İzmir'de 1. Ulusal Kalite Fonksiyon Göçerimi Sempozyumu geçirilmiştir. Sempozyumda KFY'nin çeşitli sektörlerde yapılmış uygulamaları sunulmuştur. Aşağıda bu uygulama çalışmalarının bazıları hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Otomotiv sektöründe yapılmış bir uygulama BMC tarafından gerçekleştirilmiştir. BMC, KFY yöntemini, ürettiği otomobillerin direksiyon sistemlerinin optimizasyonunda kullanılmıştır. Bu amaçla aracın yol tutuşuna ve yönlendirilebilirliğine etki gösteren en önemli parçalardan biri olan ön dingil için 6 prototip hazırlanmıştır. Bu dingillerden birincisi güncel olarak kullanılan ön dingil olmaktadır. Diğer prototip ön dingillerin özelliklerinin belirlenmesinde rakip ürünlerin özellikleri ve çeşitli teknik kaynaklardan yararlanılmıştır. Daha sonra bu dingiller test aracına takılarak 4 şoför tarafından iki gün boyunca test edilmiştir. Test sonrası bu şoförlere anketler doldurularak Kalite Evi girdileri belirlenmiştir. Çalışma sonunda şoförlerin, araçların direksiyon sisteminden beklentileriyle, teknik özelliklerinden bu beklentilere olan etkileriyle ve bu teknik özelliklerin birbirine ilişkileriyle birbirine olan ilişkileriyle ilgili bilgilere ulaşılmış ve prototipler iyiden kötüye sıralanarak en iyi prototip belirlenmiştir.

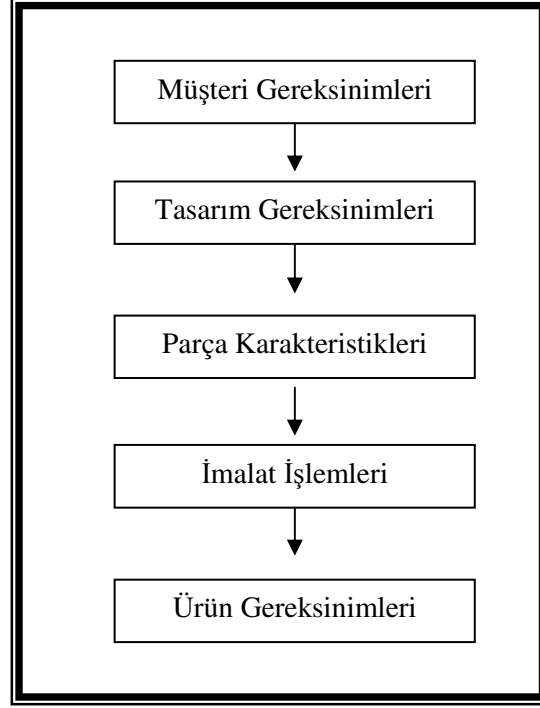
KFY'nin bir diğer uygulaması Türkkablo AO'da gerçekleştirilmiştir (Uçkun ve Şen, 2002). Çalışma, izolasyon hatlarının iç müşterisi olan bükme hatlarındaki

çalışanların sesini dinlemek, meydana gelebilecek aksaklıkları, olumsuz ilişkileri ortadan kaldırmak ve çatışmayı önceden görerek engel olmak amacıyla yapılmıştır. KFY pilot bölge olarak seçilen izolasyon hatlarında uygulanmış ve TKY anlayışına uygun sonuçlara ulaşılmıştır. KFY proje grubu Kalite Müdürü, İzolasyon Operatörü, Bükme Operatörü, Üreyim Kalite Kontrol, Genel Kalite Kontrol, Satış Sorumlusu ve Planlama Sorumlusundan oluşturulmuştur. KFY proje grubu iç müşteri sesini belirlerken, bükme operatörü taleplerinden, teknik şartnamelerden, makine özelliklerinden, son test operatör ölçümlerinden, işletme kriterlerinden ve işveren beklentilerinden yararlanmıştır.

KFY' nin bir diğer uygulaması örme alanında faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Kalite Evi kullanarak, üretilen kumaşın müşteri ihtiyaçlarını karşılama derecesi rakip ürünlerle kıyaslanmış, iyileştirme gerektiren özellikler belirlenmiş, müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için en önemli teknik özellikler sırasıyla ortaya konulmuştur. Belirlenmiş müşteri istekleri kumaş özellikleri ve istenmeyen kumaş hataları şeklinde gruplandırılmıştır. Kumaş özellikleri olarak gramaj ve sıklık belirtilmiştir. İstenmeyen kumaş hataları olarak ise delik, örgü dönmesi, enine ve boyuna çizgiler, yağ lekesi vb. şekilde belirlenmiştir. Müşteri hizmetlerini karşılamak üzere belirlenmiş teknik karakteristikler iplik ve makine özellikleri şeklinde sınıflandırılmıştır. Belirlenmiş teknik karakteristikler iplik ve makine özellikleri şeklinde sınıflandırılmıştır. Belirlenmiş teknik karakteristikler arasında makine ayarları, makine sıklık faktörü, iplik düzgünsüzlüğü ve büküm katsayısı en önemli karakteristikler olarak ortaya çıkmıştır.

2.5. Kalite Fonksiyon Yayılımı Esası ve Konuları

KFY' nin esaslı müşteri istek ve ihtiyaçlarına uygun mamul ve hizmetleri geliştirmek ve böylece müşteri için değer üretmektir. Temel olarak KFY pazarlama, mühendislik, Ar – Ge, imalat ve yönetimden gelen bilgiyi bütünleştirerek; müşterilerin istek, ihtiyaç ve arzularını mamulün teknik gereksinimlerine ve dahası parça karakteristiklerine, süreç planlarına ve üretim gereksinimlerine dönüştürmektir. Bu söylenenler aşağıdaki modelde de görülmektedir.



Şekil 2.6. KFY Yaklaşımı

Şekilden görüldüğü gibi KFY müşteri gereksinimlerini mamul tasarımına yansıtmakla bitmeyip, bu gereksinimlerin üretim işlemlerine kadar aktarılmasını gerektirir. KFY mamullerin önce tasarlanıp, üretilip, sonra pazarlanması yolunu değiştirmektedir .

KFY' nin 3 temel amacı vardır (Zairi ve Youssef, 1995; 10):

- 1- Müşteriyi tanımlamak,
- 2- Müşterinin ne istediğini tam olarak anlamak,
- 3- Müşteri isteklerinin nasıl karşılanacağına karar vermek.

Bu üç amaç gerçekleşirse KFY tam olarak uygulanmış sayılabilir.

KFY modern kalite sistemi aracıdır. KFY müşteriyi memnun edecek mamul ve hizmetler geliştirmek için eşsiz bir sistemdir. KFY'yi geleneksel kalite sisteminden farklılaştıran hususu anlatmak için geleneksel sisteme göz atmak gerekir. Geleneksel kalite sistemleri standartlar üzerinde çalışmaya odaklanmıştır. Geleneksel kalite sisteminde negatif kalite (kusurlu mamul, kötü hizmet) minimize edilmeye çalışılmaktadır. Hedef sıfır haftadır. Oysa, modern kalite sistemine göre bu yeterli

olmamaktadır. Nitekim, “hiçbir şeyin yanlış olmadığı her şeyin olduğu anlamına gelmez” (Mazur, 1995; 2).

Modern kalite sistemi aracı olan KFY pozitif kaliteyi (Müşteri memnuniyetini) maksimize etmeyi amaçlamaktadır. Yalnız bu yolla müşteri için değer yaratabilir (Mazur, 1997b; 2). Ayrıca KFY müşteri ihtiyaçlarını önceliklendirmeye ve mamulü rakiplerin mamulleri ile karşılaştırmaya imkan verir. KFY sadece kalite aracı olmayıp, aynı zamanda mevcut ve yeni mamulleri geliştirmek için bir planlama aracıdır.

KFY'nin tasarım sürecine göçerilen 2 bileşimi vardır: kalite ve fonksiyon “Kalite Yayılımı” müşterinin sesini tasarım sürecine aktarmaktadır. Bu müşteri gereksinimlerine uyumlu tasarım hedeflerini mamul ve parça spesifikasyonlarını tanımlayarak, tasarım ve üretim kalitesi sağlar. Kalite yayılımı yerine getirmek için “Kalite Evi” araç olarak kullanılır.

KFY'nin ikinci bileşeni olan “Fonksiyon Yayılımı” tasarım takılımı oluşturularak farklı örgütsel fonksiyon ve üniteleri tasarım – imalat sürecine bağlar. Farklı fonksiyonlardan uzmanlar bir araya gelerek tasarım aşamaları ve fonksiyonlar arasında iletişimi arttırlar. Sorun çözmede takım yaklaşımı uygun olduğundan KFY karmaşık mamullerin geliştirilmesinde yararlı olmaktadır.

Akao ve Mizuno tasarıma farklı fonksiyonların katılımını “KFY'nin dar görüşlü tanımlaması” olarak adlandırılmışlardır. Bu tanımlamaya “Kalite Göçerimi” nin birleştirilmesiyle KFY' nin geniş tanımı ortaya çıkmıştır (Aka ve Mazur, 1998; 2). Bu tanımların odak noktaları Çizelge 2.1'de görülmektedir.

Çizelge 2.1. KFY Tanımlamaları

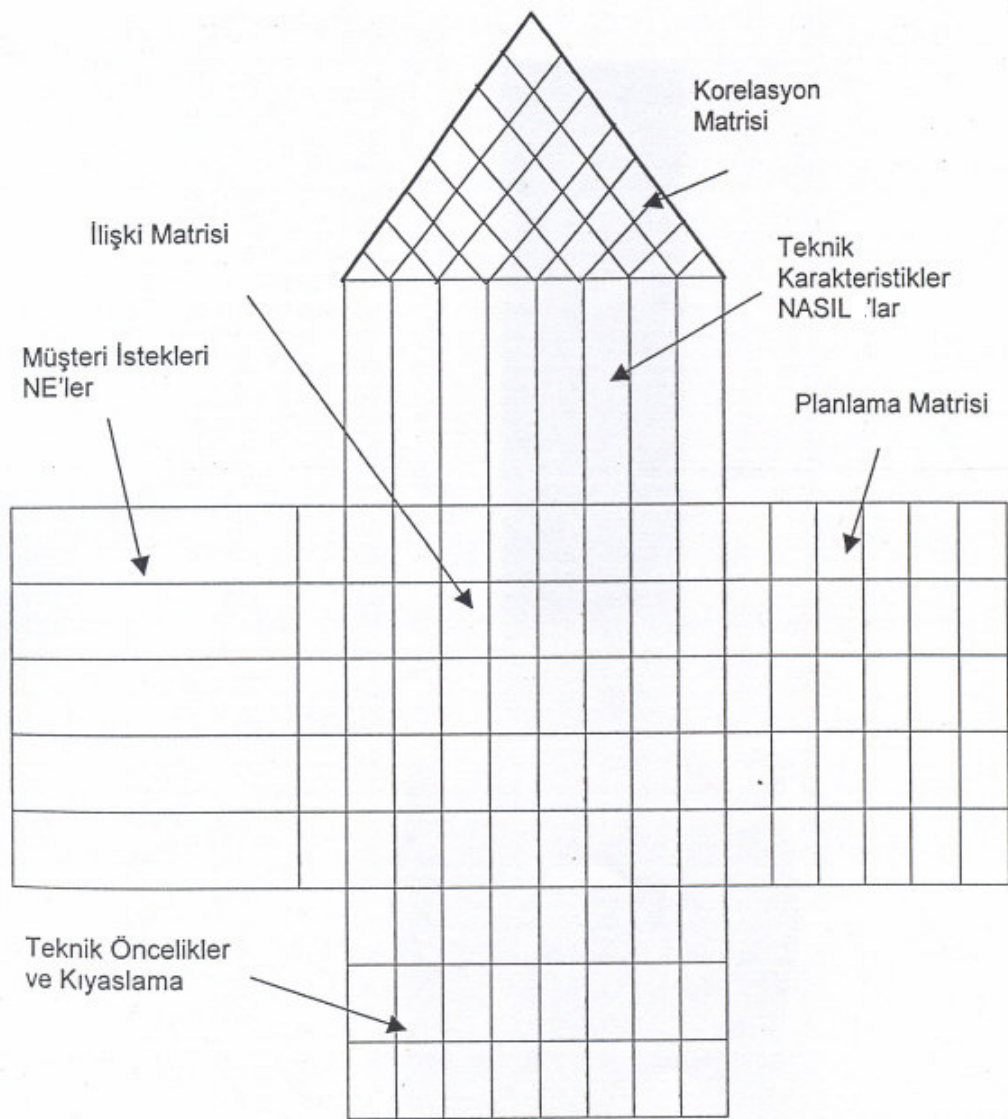
Odak Noktası	KFG Teknik Dili	Genel Açıklama
Müşteri ihtiyaçlarının anlaşılması, mamul özelliklerine dönüştürülmesi ve üretim boyunca sağlanması	Kalite Yayılımı	Mamul odaklı KFY
Tüm örgütsel fonksiyonların görevlerini doğru anlamalarının ve kanıtlanmış standartlara uygun olarak yerine getirilmelerinin sağlanması	Dar Görüşlü KFY Tanımı	Süreç Odaklı KFY
Yukarıdakilerin bileşimi	KFY' nin Genel Tanımı	Ayrıntılı KFG

(Kaynak: Aka ve Mazur, 1998; 3)

Kalite Evi KFY'nin merkezi yapısını oluşturan karmaşık bir matrisler grubudur. Kalite Evi KFY'nin temel aracıdır (Shin ve Kim, 2000; 340).

İlk bakışta çatı matrisinin görüntüsünden dolayı "Kalite Evi" adını almıştır. Kalite Evi firmanın müşteri ihtiyaçları ve mamul karakteristikleri hakkındaki bilgilerini organize eder bir yapıya sahiptir. Zaman içinde sanki bir haritaya göz atar gibi bu evin çizimlerine bakarak sorunlar belirlenebilir.

Kalite Evi çok fonksiyonlu bir araçtır. Mühendisler için sayısal veriler içerirken pazarlamacılara müşteri sesini temsil eder. Genel yönetim ise onu yeni fırsatlar keşfetmek için kullanırlar. "Kalite Evi"nin genel yapısı Şekil 2.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7 Kalite Evi

(Kaynak: Hauser ve Clausing, 1988; 72'den uyarlanmıştır.)

Kalite evinin kurulması aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilir:

1- Ne'ler olarak ifade edilen müşteri ihtiyaçları bir KFY sürecinin başlangıç noktasıdır. Daha önce yapılan pazar araştırmalarında çeşitli yöntemlerle belirlenen müşteri gereksinimleri kalite evinin bu kısmında listelenir.

2- Kalite Evinin oluşturulmasında 2.adım müşteri ihtiyaçlarının önceliklendirilmesidir. Burada Analitik Hiyerarşı Sürecinden yararlanır.

3- Kalite Evinin 3. adımı planlama matrisinin oluşturulmasıdır. Burada müşterilerin her bir belirlenmiş ihtiyaç bakımından, piyasadaki ürünler karşılaştırılır. Bu bölümde genellikle beşli bir ölçek üzerinde (1, en kötü, 5; en iyi olmak üzere) müşteri algılamaları gösterilir. Böylece firma, mamulünün piyasada, rakip mamullere göre ne kadar iyi yada ne kadar kötü algılandığını görmüş olur.

4- "Nasıl"lar, daha önce belirlenmiş olan müşteri ihtiyaçlarının yani "Ne"lerin hangi yöntem yada olanaklar kullanarak yerine getirileceğini ifade eder. Teknik karakteristikler mümkün olduğunca ölçülebilir unsurlardan oluşmalıdır. Böylece, bu karakteristikliğe ait değerin ne yönde ve hangi hedef değere ulaşma amacıyla geliştirilmesi gerektiği daha kolay ve objektif olarak saptanabilecektir.

5- Kalite Evinin 5. adımı ilişki matrisinin oluşturulmasıdır. İlişki matrisi her bir müşteri ihtiyacı ile teknik karakteristikleri arasındaki ilişki derecesini sembolize eder. İlişki derecesi Δ zayıf (1), \bigcirc orta (3), \bullet güçlü (9) olmak üzere 3 sembolle gösterilir.

6- 6. adımda her bir teknik karakteristikleri için önem derecesi şu formülle hesaplanır: Ö.D. = Σ (Öncelik x İlişki puanı). Teknik önem derecesi yüksek olan karakteristiklere daha fazla önem verilmeli, geliştirilmeleri için daha fazla yatırım yapılmalıdır.

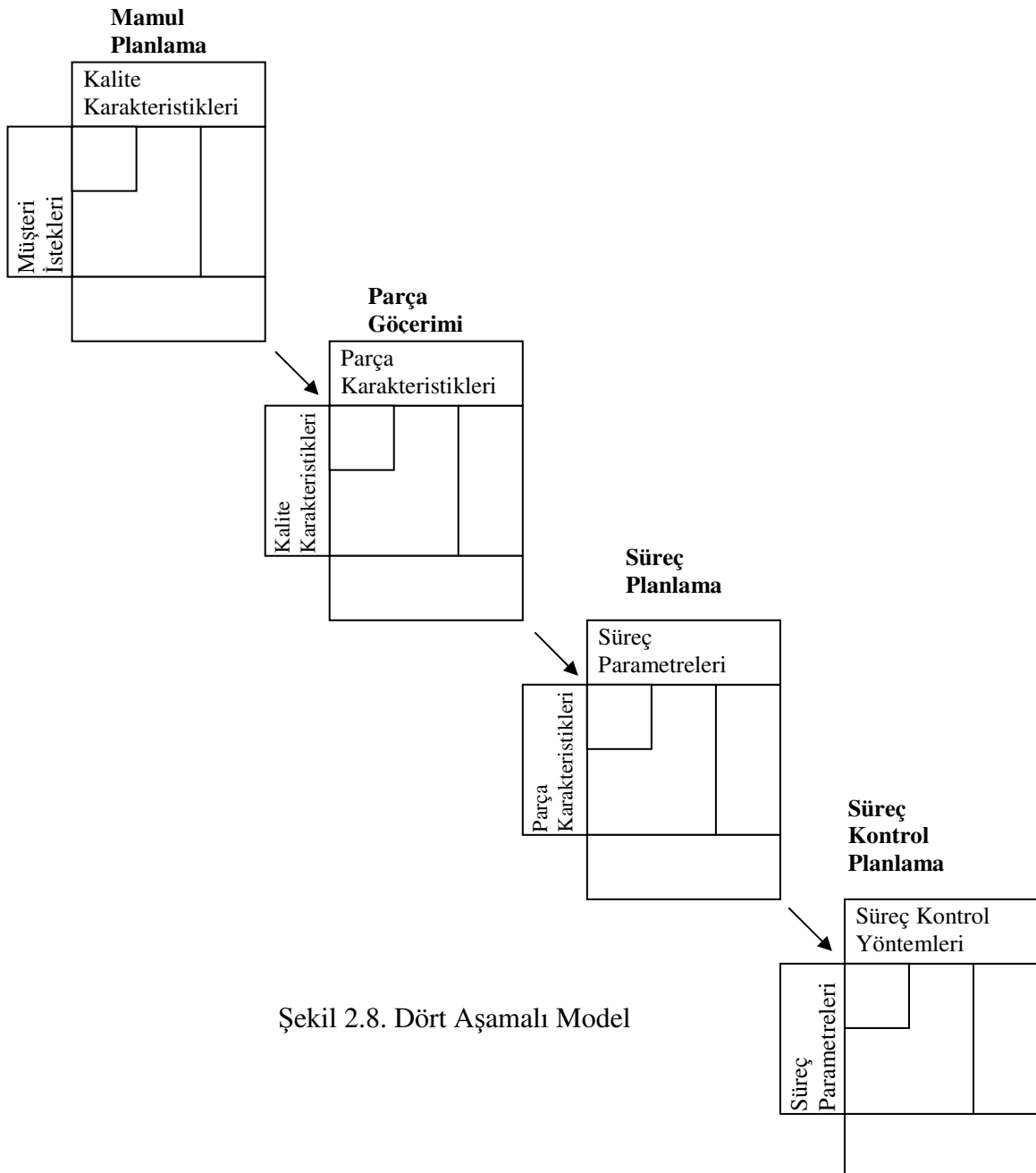
7- Kalite evinin 7. adımı kıyaslamalı teknik değerlendirmeler bölümüdür. Bu bölümde her teknik karakteristik için objektif ölçüm değerleri, rakip mamullerin aynı karakteristiklerin ölçüm değerleri ile karşılaştırılır. Amaç ürün değerlerinin rakip ürünlere göre nerede olduğunu görmek ve hedef belirlemek için bir veriye sahip olmaktır.

8- atı matrisi olarak adlandırılan korelasyon matrisi, teknik karakteristikler arasındaki ilişkileri gösterir. Matrisin amacı belirlenen teknik karakteristikler arasında

birbirini olumlu veya olumsuz etkileyenler olup olmadığını saptamaktır. Olumlu ilişki (+ yada \surd) ile olumsuz ilişki (- yada x) ile gösterilir.

Teknik çelişkilerin çözümlenmesinde TRİZ tekniği kullanılır.

KFY için 2 farklı fakat benzer yaklaşım geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri “Dört Aşamalı Model”dir. Bu model güvenilirlik mühendisi olan Makabe tarafından geliştirilmiş ve ASI (American Supplier Institute) tarafından kullanılmakta ve yaygınlaştırılmaktadır. GOAL/QPC (Growth Opportunity Alliance of Lawrence/Quality, Productivity and Competitiveness) ise Akao'nun geliştirdiği “Matrislerin Matrisi” yaklaşımını savunmakta ve yaygınlaştırmaktadır (Revelle ve ark., 1998; 6; Shillito, 1994; 2).



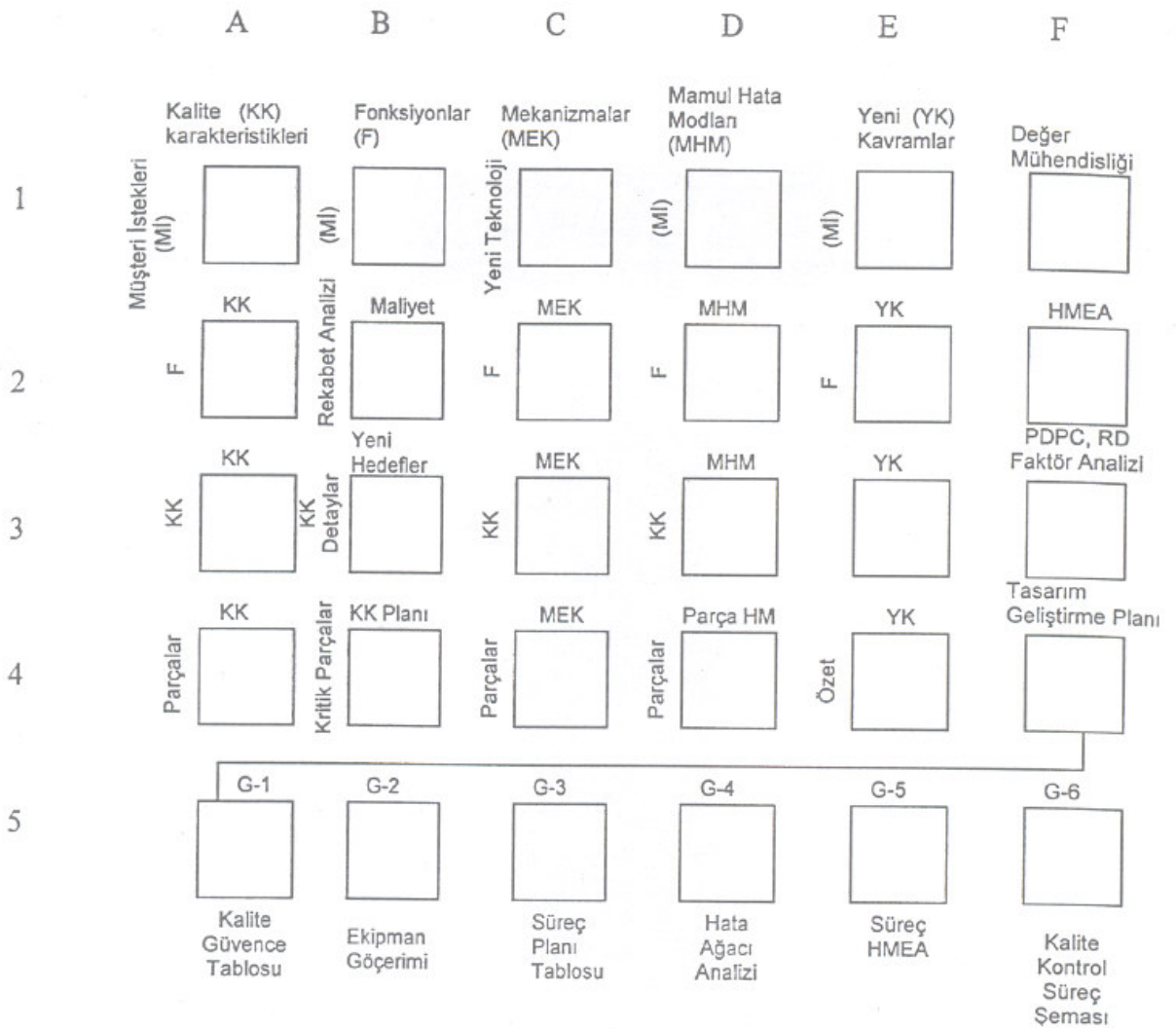
Şekil 2.8. Dört Aşamalı Model

Şekildeki birinci matris yukarıda açıklanmış olan “Kalite Evi”dir. Bu matrisin girdisini müşteri istekleri oluşturur. Kalite Evi yardımı ile bu istekler kalite karakteristiklerine dönüştürülür. Bu karakteristiklerden yüksek öneme sahip olanlar ikinci, Parça Göçerimi matrisinin girdisini oluşturur. Bu matriste parça karakteristikleri geliştirilerek bunlardan kritik olanlar belirlenir. Kritik parça karakteristikleri üçüncü matris olan Süreç Planlama matrisinin girdisini oluşturur. Bu matriste parça karakteristiklerini oluşturmak için ne gibi bir süzgeç izleneceğine karar verilir. Nihayet, sonuncu Süreç Kontrol Planlama matrisinde süreci kontrol altında tutmak için kontrol noktaları, yöntemleri sıklıkları vb. belirlenir. Böylece, “Müşterilerin Sesi” tasarımdan üretime kadar aktarılmış olur.

“30 Matris Yaklaşımı” olarak da bilinen (Revelle ve ark., 1998; 313) “Matrislerin Matrisi” yaklaşımı “Dört Aşamalı Model”in matrislerini de içeren bir dizi matristen oluşur (Şekil 2.9.). Bu yaklaşımda daha detaylı analiz yapılmaktadır. Örneğin, Dört Aşamalı yaklaşımda üretim planlama için bir matris oluşturulduğu halde, Matrislerin Matrisi yaklaşımında sadece imalat için altı matris oluşturulmaktadır.

Şekil 2.9.’dan görüldüğü gibi A1 matrisi “Dört Aşamalı Model”deki Kalite Evi’nin aynısıdır, fakat çatısı bulunmamaktadır. Bu modelde kalite karakteristikleri arasında korelasyon analizi A3 matrisinde yerine getirilmektedir.

Matrislerin matrisi modelinde, ayrıca müşteri istekleri, kalite karakteristikleri, maliyet, fonksiyonlar, yeni kavramlar arasındaki ilgili ilişkileri analiz eden matrisler de yer almaktadır. Bunların dışında, değer analizi, hata modu ve etkileri analizi ile ilgili matrisler, kalite güvence tabloları, süreç planları da bu modelde yansımıştır.



Şekil 2.9. Matrislerin Matrisi Modeli.

(Kaynak: Revelle ve ark., 1998; 314'den uyarlanmıştır.)

Revelle ve Moran'ın yaptığı bir araştırmada KFY uygulayıcılarının %10'nun "Dört Aşamalı", diğer %10'nun "Matrisler Matrisi" modelini kullandıkları ortaya çıkmıştır. Geriye kalan %80 ise her iki modelin matrislerini kombine şekilde kullanmaktadır (Revelle ve ark., 1998; 315). Böylece, her iki modelin olumlu yönlerinden yararlanma imkanı vardır.

Akao ve Mizuno'nun geliştirdikleri ayrıntılı KFY modeli Şekil 2.10.'da görülmektedir.



Şekil 2.10. Ayrıntılı Kalite Fonksiyon Göçerimi

(Kaynak: Mazur, 1997a; 2)

KFY' nin daha önce bahsedilen dar ve geniş anlamda olan tanımlamaları modelde açıkça görülmektedir. Okun alt kısmı süreç odaklı kalite fonksiyon göçerimi olup, KFY' nin dar anlamda tanımlanmasıdır. Bu 1961'de Armond Feigenbaum tarafından tanımlandığı gibi kalite fonksiyonlarının kalitenin üretilmesi, tedariki ve kullanımı ile ilgili faaliyetlere göçerilmesidir. Bir başka deyişle, “kalitenin örgütsel faaliyetler boyunca yayılımıdır” (Mazur, 1997a; 2). Akao ve Mizuno'ya göre Feigenbaum'un yaklaşımı mamulün kendisinde kalitenin aranmasını içermektedir. Böylece, Feigenbaum'un sistemine kalitenin başarılması için mamul odağını da ekleyerek geniş anlamda KFY tanımlamasını yapmışlardır (Akao ve Mazur, 1998; 3; Mazur, 1997a; 2).

Şeklinden görüldüğü gibi mamul odaklı KFY daha önce anlatılmış olan kalite göçeriminin yanı sıra teknoloji göçerimi, maliyet göçerimi, güvenilirlik göçerimi gibi spesifik göçerimler de içermektedir.

Teknoloji Göçeriminde amaç hedeflenmiş kalite düzeyinin mevcut teknoloji ile başarılabar başarılmayacağıının belirlenmesidir. Kalite göçeriminde müşteri istekleri kalite karakteristiklerine dönüştürölmektedir. Fakat, bu kalite karakteristiklerinin başarılabar için gerekli teknoloji ile ilişkilendirmek biraz zor olmaktadır. İlk önce, bu kalite karakteristiklerini hangi mamul fonksiyonlarının ifade edileceğine karar verilmeli, daha sonra bu fonksiyonların gerçekleştirilmesi için gerekli mekanizmalar belirlenmelidir.

Kalite Göçerimi → Fonksiyon Göçerimi → Mekanizma Göçerimi

Tüm bu adımların bir araya gelmesi ile oluşan faaliyet Teknoloji Göçerimi olarak adlandırılmaktadır (Akao, 1988; 150).

Maliyet göçeriminde amaç kalite ile uyum içerisinde mamul maliyetini azaltmanın sistematik yolunu bulmaktır. Bazen mamul maliyetini azaltmak için önemli bir fonksiyon olabilir. Bu yüzden maliyet azaltma tedbirlerinin müşteri istekleri ile ilişkilendirilmesi çok önemlidir.

Maliyeti azaltma kullanılan ilk mantıksal yöntem Değer Mühendisliğidir. Değer Mühendisliği mamulün gerekli fonksiyonlarını minimum maliyetle gerçekleştirmeye odaklanmaktadır (Akao, 1988; 213). Maliyet göçeriminde hedef maliyet ağırlıklandırılmış müşteri isteklerine, fonksiyonlara, mekanizma ve parçalara dağıtılır.

Güvenilirlik mamulün temel fonksiyonel kalite özelliklerinin belirli bir zaman süresinde sürdürmesinin güvenceye alınması anlamına gelmektedir (Akao, 1988; 185). Bir mamulün güvenilirliği, onu oluşturan parçaların güvenilirliği ile ilişkilidir. Güvenilirlik göçeriminde “Hata Modu ve Etkileri Analizi” kullanılarak, mamulü oluşturan parçaların olası hata modları, onların ortaya çıkma olasılıkları belirlenir ve böylece mamulün güvenilirliğin yükseltilmesi için kritik parçaların güvenilirliği yükseltilmeye çalışılır.

Akao'nun ayrıntılı KFY modelinde kalite için görev yayılımı da yer almaktadır. Görev yayılımında amaç mamul geliştirme sürecinde süreç ve takım için önemli görevlerin belirlenmesi ve kaynakların bu görevlere harcanmasının sağlanmasıdır (Mazur, 1997a; 4).

KFY uygulamasında bir dizi yardımcı araçlar kullanılmaktadır. Bu araçların amaçları ve KFY’ deki kullanım yerleri Çizelge 2.2’ de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2. KFY’ de Kullanılan Yardımcı Araçlar

Araç	Amaç	KFY’ da Kullanım Yeri
Beyin Fırtınası	Eleştiriye yol vermeden tartışmayı destekleyen kısa bir sürede fikir üretme	Müşteri isteklerinin, kalite karakteristiklerinin belirlenmesinde
Etkileşim Diyagramı	Fikir ve düşüncelerin toplanarak organize edilmesi	Müşteri istekleri veya kalite karakteristiklerinin sınıflandırılmasında
Hiyerarşi Diyagramı (Ağaç Diyagramı)	Verilerin hiyerarşik düzene sokulması	Müşteri isteklerinin organize edilmesinde
İlişki Diyagramı	Sorunların nedenlerinin bulunması	“Müşteri Sesi” nin müşteri isteklerine dönüştürülmesinde
Matris Diyagramı	Faktörler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması	Müşteri istekleri ve kalite karakteristikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde
Matris Veri Analizi	Matris Diyagramındaki verileri kullanarak sayısal analiz yapmak	Kalite karakteristiklerinin teknik önem derecelerinin hesaplanmasında
Analitik Hiyerarşi Süreci	Faktörlerin görece önem derecelerinin hesaplanması	Müşteri isteklerinin görece önem derecelerinin hesaplanmasında
Yaratıcı Sorun Çözme Teorisi	Çelişkilerin Çözülmesi	Korelasyon matrisinde kalite karakteristikleri arasındaki teknik çelişkilerin çözümlenmesinde

2.6. Kalite Fonksiyon Yayılımının İşletmelere Sağlayacağı Yararlar

Miller ve diğerleri (1992) yaptıkları bir araştırmada Avrupa’da imalat performansının artmasının, başarılı şekilde uygulanmış bir dizi eylem programının sonucu olduğunu belirtmişlerdir. Geniş ölçekli inceleme sonucu, önemli yararlar sağlaması ile dikkat çeken 10 eylem programı belirlenmiştir. KFY bu on programdan biri olmaktadır (Chan ve ark., 1999; 2499).

Mamul geliştirmede KFY kullanımı sonucu üretim maliyeti düşmekte, mamul geliştirme süresi kısalmakta ve mamul kalitesi artmaktadır. Çeşitli raporlara tasarım maliyetinde %60 düşüş, tasarım süresinde %40 azalma, takım ruhunun gelişmesi gibi yararlarından dolayı (Hauser ve Clausing, 1998; 65) günümüzde daha çok şirket mamul geliştirme süreçlerinde KFY'yi kullanmaya başlamışlardır (Chan ve ark., 1999; 2499). Toyota 1977 yılında KFY'yi uygulamaya başlamış ve 1984 yılında başlangıç maliyetinde %61 düşüş sağlandığını belirtmiştir. Ayrıca, mühendislik değişikliklerinin azalmasından dolayı mamul değiştirme süreci de üçte bir kadar kısalmıştır . Bunun gibi KFY'nin yararlarını yansıtan birçok örnek vardır (Bkz: Revelle ve ark., 1998; 15-18). Genel olarak KFY'nin işletmelere sağlayacağı yararlar müşteri ile ilgili, mamul tasarımı ile ilgili ve örgütsel yararlar olmak üzere üç sınıfta toplanabilir (Gökşen ve Abasov, 2002; 5).

2.6.1. Müşteri ile İlgili Yararlar

- Müşterilerin Daha İyi Anlaşılması

Müşterilerin ne istediklerini anlamak KFY'nin anahtar yararını oluşturmaktadır. Müşteri istekleri KFY'nin temel girdisini oluşturur. Bu isteklerin belirlenmesinde çeşitli pazar araştırma yöntemlerinin yanı sıra, “Gemba”ya giderek, yani mamulün kullanım yerinde izlenmesi ile daha önce açığa çıkmamış müşteri istekleri belirlenir ve bunlar karşılanmaya çalışılır. Ayrıca, müşteri istekleri Kano modeli kullanılarak, mevcut, beklenen ve heyecan verici istekler şeklinde sınıflandırılarak müşteri tatminini artıracak heyecan verici özelliklerin mamule yansımaya çalışılır.

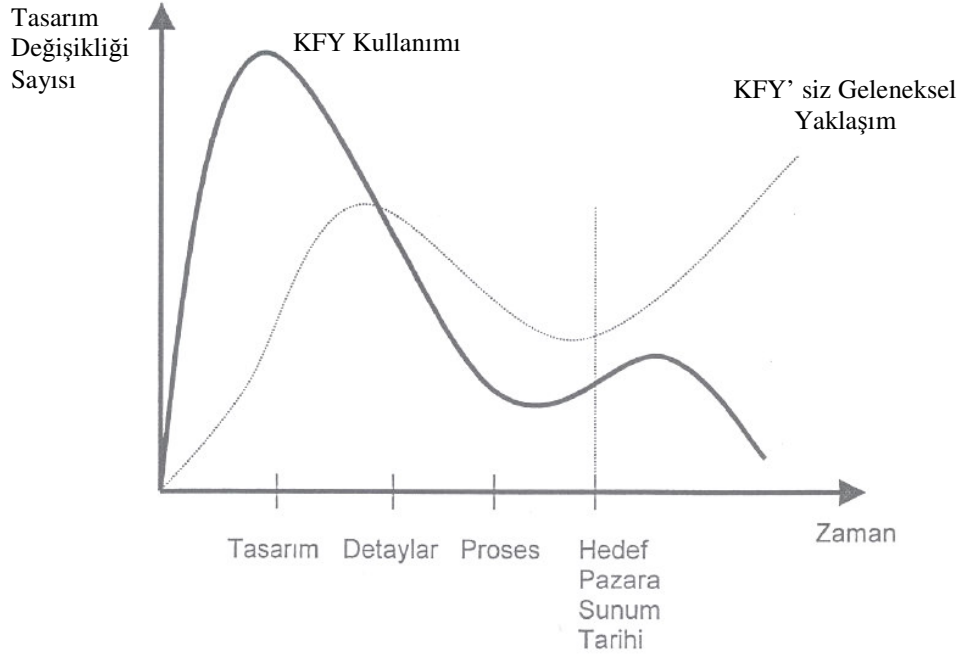
2.6.2. Müşteri Tatmininde Artış

Bugünün ekonomisinde küçük ve orta boy işletmeler müşterileri için daha çok şeyi daha hızlı ve daha düşük maliyetle yapma baskısı altındadırlar (Mazur, 1998; 1). KFY daha iyi mamulleri daha erken ve daha ucuza pazara sunma olanağı sağlar (Mazur, 1996; 1). Böylece müşteri ihtiyaç duyduğu mamulü yüksek kalitede ve daha ucuz fiyata bulabildiğinden müşterinin tatmin düzeyi artmış olur. Ayrıca, KFY'de müşteriye farklı şirketlerin mamullerini kıyaslama olanağı verilmektedir. Bu, müşteride şirkete karşı güven yaratır ve dolayısıyla tatminini artırır.

2.6.3. Mamul Tasarımı İle İlgili Yararlar

- Daha Az Tasarım Değişikliği

Geleneksel mamul geliştirmede mamul tasarlanıp üretildikten sonra olumsuz yönlerinin aradan kaldırılması için tasarımda bir dizi değişiklikler yapılırdı (Şekil 2.11). Uçak, gemi vb. mamullerin üretimindeki tasarımda bu değişiklikleri tanımlar (Guinta ve Praizler, 1993; 14).



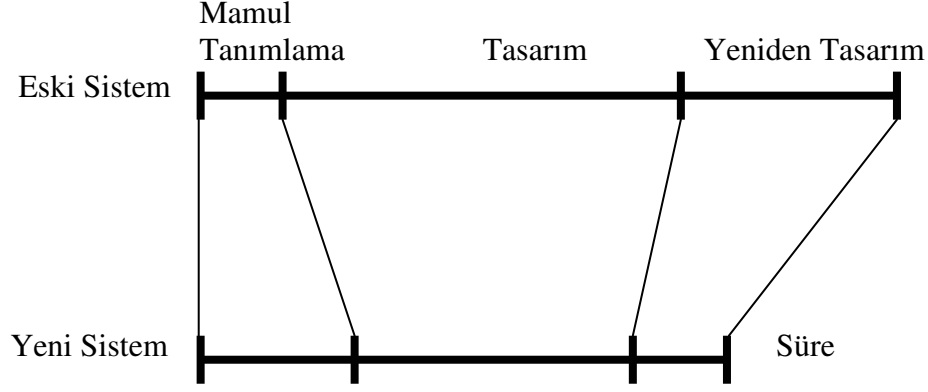
Şekil 2.11. KFY ve Geleneksel Yaklaşımda Tasarım Değişikliği Sayıları (Kaynak: Guinta ve Praizler, 1993; 15'den uyarlanmıştır)

- Daha Kısa Mamul Geliştirme Süresi

Her bir imalatçı şirketin temel amacı yeni mamulü yüksek kalite ve düşük maliyetle rakiplerinden daha önce pazara sunmaktır. Bunu yapmanın yolu KFY'dir (Sullivan, 1986; aktaran. Sim ve Curatola 1999; 660).

KFY yardımıyla işletme önce müşterinin ihtiyaçlarını tam olarak öğrenir ve daha sonra bu ihtiyaçları karşılayacak mamulü geliştirir. Geliştirme sürecinin fonksiyonlar arası takım tarafından yürütülmesi, yeni mamul geliştirmenin eşzamanlı olması sürecin kısa zamanda sona ermesine olanak sağlar. "Geliştirme sürecinin

kısalmasının anahtarı KFY’de mamul tanımlamanın daha iyi olması ve tasarım sürecinin daha iyi olması ve tasarım sürecinin daha iyi belgelenmesidir”. Bu da ilk tasarımın etkinliğini artırır ve yeniden tasarım ihtiyacını tamamen azaltır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Eski ve Yeni Sistemde Mamul Geliştirme Süreleri

Mamul geliştirme sürecinin kısalması işletmeye mamulü pazara daha erken çıkarma imkanı verir. Böylece, işletme rahatlıkla Pazar dilimi elde eder ve bu da ona rekabet avantajı kazandırır .

- Artan Mamul Kalitesi

KFY’nin başlangıç noktasını müşteri istekleri oluşturmaktadır (Zairi ve Youssef, 1995; 14). KFY’de bu istekler belirlenip karşılanmaya çalışılır. Müşteri yönlü kalite kavramı “çok çeşitli ihtiyaçlara sahip müşterilerin bu ihtiyaçlarını karşılamak için sahip olunan işletme becerisi” olarak tanımlandığından (Yüksel, 1998; 77) KFY kullanımı kaliteli mamullerin tasarlanması ve üretilmesine neden olacaktır.

- Daha Az Yeniden İşlemeden Dolayı maliyetlerde Düşüş

KFY doğru şeyi ilk başta yapmaya odaklanmıştır. Böylece, mamul tasarlandıktan sonra yeniden tasarıma ihtiyaç kalmaz ve yeniden tasarım yeniden işleme gibi maliyetlerden kaçınılmış olur. Sonuçta, mamul maliyeti düşürülür. Bunun yanı sıra, KFY çalışmasında maliyeti düşük olan üretim yöntemleri araştırılır. Ayrıca, KFY çalışmasında kaynaklar, müşterileri daha çok önem verdikleri alanlara harcanmaya çalışılır.

2.6.4. Örgütsel Yararlar

- İşletmedeki Fonksiyonlar Arası İletişim Artış

KFY fonksiyonlar arası takım tarafından yürütülen bir çalışmadır. Pazarlama, satış, tasarım, imalat, Ar-Ge gibi farklı disiplinlerden gelen insanların bir geliştirme takımında yer alması işletmede ortak bir dil oluşumuna olanak sağlar. Eski “duvar üstü tasarım”dan farklı olarak takım çalışmasında sorunlar zamanında ortaya çıkar ve güçlü bir takım performansı ile çözülmeye çalışılır.

- Takım Çalışması Ruhunun Gelişmesi

Yukarıda da belirtildiği gibi KFY fonksiyonlar arası takım tarafından yürütülen bir çalışmadır. Takım üyelerinin KFY takım toplantılarına aktif katılımı şirkette takım çalışması ruhunu da geliştirir ve diğer şirket sorunlarının da çözülmesinde takım kararlarının alınmasına çalışılır.

- Tekrar Kullanılabilir Bilgi Sistemi

KFY temel aracı “Kalite Evi”dir. Kalite evi mamule ilişki müşteri isteklerini, kalite karakteristiklerini ve bunların önem derecelerini yansıtan şemadır. Kalite evi bir belge olarak daha sonra müşteri isteklerindeki değişiklikleri analiz etmek için de kullanılabilir.

- İşletmenin Rekabet Gücünde Artış

Daha önce de belirtildiği gibi KFY kullanımı işletmeye kaliteli mamulleri daha kısa sürede pazara sunma olanağı sağlar. Böylece, işletme müşterilerin isteklerini zamanında karşılayarak kendine büyük pazar bölümü elde etmiş olur. Bu ise ona rakipleri karşısında rekabet gücü kazandırır.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Kalite Fonksiyon Yayılımı Süreci

3.1.1. Kalite Fonksiyon Yayılımı Sürecinin Aşamaları

KFY süreci dört aşamadan oluşan bir süreçtir. İlk aşama planlama aşaması olup 0. aşama olarak gösterilmektedir. Şöyle ki, bu aşamada KFY süreci henüz uygulamaya geçmemiştir. KFY sürecinin aşamaları aşağıdaki gibidir (Cohen, 1995; 210).

Aşama 0: Planlama

Aşama 1: “Müşteri Sesi” nin Belirlenmesi

Aşama 2: “Kalite Evi” nin Kurulması

Aşama 3: Sonuçların Analiz ve Yorumlanması

3.1.1.1. Planlama Aşaması

KFY projesinin organizasyonu ve planlaması başarısı için kritik öneme sahiptir. Proje planının iyi hazırlanmaması onun sonuç ve başarısını tehlikeye atabilir (Shillito, 1994; 102).

Planlama aşaması örgütsel desteğin sağlanması, çalışmanın amaç, kapsam ve konusunun belirlenmesi, müşteri grubuna karar verilmesi, uygulama planının hazırlanması, mamul kavramının seçilmesi, KFY takımının kurulması ve gerekli malzeme ve tesisin sağlanması konularını içerir.

- **Örgütsel Desteğin Sağlanması**

KFY projesinde örgütsel desteğin sağlanması projenin başarı ile tamamlanması için temel şarttır. Örgütsel destek yönetimin desteği, fonksiyonel destek ve KFY teknik desteğinden oluşur (Cohen, 1995; 214).

Yönetimin desteği örgütün tepe yönetiminin KFY projesinin tamamlanması için gerekli ve şart olan para, zamanın tahsisi, müşteri isteklerinin toplanması, KFY yürütücüsünün belirlenmesi, takımın oluşturulması ve istenilen sonuç elde edilene kadar KFY projesinin yürümesi için gerekli şartların oluşturulmasını kapsar.

KFY' nin yürümesi ve başarısını etkileyen birçok kritik faktörün başında üst yönetimin projeyi desteklemesi gelmektedir. Küresel pazarda rekabetçi olabilmesi için örgütün üst yönetiminin bu yeni yaklaşımı desteklemesi gerekir. Üst yönetimin görevi

şunları içermelidir: KFY 'nin bir öncelik olduğunu açıklamak; KFY aktivitelerini önceliklendirmek; tasarımın müşteri gereksinimlerine dayalı olmasında ısrar etmek ve KFY' nin yöneticisi değil, lideri olmak .

Üst yönetimin KFY projesini desteklemesi için gerekenler aşağıdaki maddeler şeklinde özetlenebilir (Revelle ve ark., 1998; 267-287) :

- KFY sürecini başından sonuna kadar öğrenmek ve anlamak

KFY süreci başlamadan önce üst yönetimin bu süreci iyi bir şekilde kavraması gerekir. Bunun için KFY danışmanlarından eğitim seminerleri alınabilir. Ayrıca, kendi başına çalışmak için yayınlanmış örnek çalışmaları kullanılabilir.

- KFY analizi gerektiren projeleri belirlemek ve önceliklendirmek

Organizasyonlarda her an KFY analizi gerektiren çok sayıda proje mevcuttur. KFG projelerinin ortaya çıkarılması için yönetim, örgütünün farklı fonksiyonlarını bir araya getirerek beyin fırtınası oturumu yapabilir. Elde yeteri kadar kaynak bulunmaması veya tüm projelerin aynı zamanda gerçekleştirilememesi, üst yönetimin bu projeleri önceliklendirmesini gerektirir. Projelerin önceliklendirilmesi için farklı tekniklerden yararlanılabilir.

- Bu projeler için amaçların ve kaynak dağılımının belirlenmesi

Her KFY projesinin iyi belirlenmiş, kendine özgü amacı olmalıdır. Bu amacın belirlenmesi yönetim için olduğu kadar KFY takım üyeleri için de önemlidir. Böylece, takım üyeleri çalışmalarını bu amaç doğrultusunda yapacaklardır.

Organizasyonun elinde tüm projelere yetecek kadar kaynak bulunmayabilir. Bu yüzden yönetimin insan, zaman, para gibi kısıtlı kaynakların projeler üzere dağıtımını yapması gerekir. Aksi takdirde, başlanmış bir proje yarıda kalabilir ve bir sonuca varılmadığı için o ana kadar harcanmış kaynaklar savrulmuş olacaktır.

- Her KFY projesi için hedefleri, örgütsel amaçları, konu ve beklentileri belirlemek

Her bir KFY projesi için personel atanmadan önce, projenin hedefi, amaçları, konusu belirlenmelidir. Örneğin, her hangi bir KFY projesi için "geliştirme süresini azaltmak" gibi hedef belirlenebilir. Amaç belirlenirken ise "mevcut ortalama 240 gün olan mamul geliştirme süresini % 40 azaltmak" gibi ölçülebilir spesifik değerler

kullanılmalıdır. Projenin konusu da net olarak belirlenmelidir.

- Bir KFY Proje Program Yöneticisi atamak

Her bir KFY projesi için yönetimle irtibatla olacak ve gerektiğinde projenin başarıyla tamamlanması için liderlik yapacak Program Yöneticisinin atanması gerekir. Proje Program Yöneticisi kaynakları en etkin şekilde kullanarak ve takım üyeleri arasında koordinasyon sağlayarak takıma liderlik etmelidir. Proje Program Yöneticisi KFY takım faaliyetlerini koordine etmekle, uzlaşma teknikleri kullanarak kararlar vermekle, proje için kaynak sağlamakla, takım üyelerini motive etmekle, projedeki gelişmeleri üst yönetime sunmakta sorumludur.

- Bir KFY yürütücüsü ve fonksiyonlar arası KFY takımı atamak

KFY projesinin yürütülmesi için farklı fonksiyonları temsil eden KFY takımı oluşturulur ve takım toplantılarını yürütmek için bir yürütücü atanır. Yürütücünün KFY çalışmasını çok iyi bilmesi ve takımı yönetebilmek için liderlik yeteneğine sahip olması gerekir.

- KFY takımına yetki vermek

KFY takımı oluşturulduktan sonra, projeyi yürütebilmeleri için takım üyelerine örgütteki belirli bilgi kaynaklarına ulaşabilme, belirli konularda karar verme gibi yetkiler verilir.

- KFY takımı çalışması için desteklemek ve özendirmek

Üst yönetim KFY takım çalışmasını desteklemek ve özendirmek için şirkette takım üyeleri ve diğer çalışanlar arasında işbirliği ruhunu yükseltecek örgütsel kültür oluşturmalı ve sürdürmelidir.

- Takım çalışmalarını izleyip denetleyerek katılmak

Takım çalışmalarının çıktısını yükseltmek için üst yönetim ara sıra takım toplantılarına katılarak projeyi yakından izlemesi gerekir. Bu, takım üyelerinin motivasyonunu arttırarak çalışmalara daha çok özen göstermelerine neden olacaktır.

Örgütsel desteğin diğer boyutu olan fonksiyonel destek KFY sürecine katılacak ilgili grupların (satın alma, imalat, kalite güvence, satış, hizmet, eğitim, pazarlama, finans) ihtiyaç olduğu ölçüde KFY projesini desteklemelerini içerir.

Teknik destek ise, KFY' nin uygulanabilmesi için, her takım üyesinin KFY prensiplerini biliyor ve en azından bir seminer almış olması gerektiği konusunu, KFY yürütücüsünün takımı yönlendirebilmek için KFY' nin farklı uygulamaları, seçenekleri

ve elemanlarını biliyor olmasını gerektirir.

3.1.1.2. Proje Amaç, Konu ve Kapsamının Belirlenmesi

Her bir projede olduğu gibi KFY projesinde de takımın odaklanacağı bir amaç belirlenmesi gerekir. Amaç belirlenirken "biz bu çalışmayı niçin yapıyoruz?" sorusuna yanıt aranır. KFY projesi için belirlenebilecek amaçlar aşağıdakilerden biri veya birkaçı olabilir (Shillito, 1994; 115) :

- Devrimsel tasarım geliştirmek
- Maliyeti düşürmek için mevcut mamulü yeniden tasarlamak
- Verimliliği arttırmak için yeniden tasarım
- Müşterinin değer algılamasını arttırmak
- Mamul kalitesini arttırmak
- Mamulün güvenilirliğini arttırmak

Amacın belirlenmesi için çok zaman harcanabilir. Fakat, amacın net bir şekilde belirlenmesi takım üyeleri için bir bakış açısı oluşturacaktır. Bu ise takımın daha verimli çalışmasına olanak sağlayacaktır.

Amaç belirlenirken aşağıdaki iki sorunun göz önünde bulundurulması gerekir:

- 1) Müşterimiz için ne yapmaya çalışıyoruz?
- 2) Şirketimiz için ne yapmaya çalışıyoruz?

Bu iki sorunun tartışılması odaklanılarak amacın belirlenmesine yardımcı olur.

Ayrıca, projede hangi konular üzerinde çalışılıp, hangileri üzerinde çalışılmayacağı da net olarak belirlenmelidir . Çalışmanın kapsamının sınırlarının net olarak belirlenmesi takım üyelerine daha verimli çalışma koşulu yaratacaktır.

3.1.1.3. Müşterilerin Belirlenmesi

Kalite guruplarından biri olan Juran müşterinin, önemini şöyle açıklamıştır:

"Kalite planlamasında ilk adım müşterinin kim olduğunu tanımlamaktır" .

KFY sürecinin en önemli adımlarından biri beklenti ve ihtiyaçları belirlenecek müşteri grubunun seçilmesidir. Her şeyden önce, tüm süreç bu adımda verilecek karardan etkilenir.

Rekabetçi pazarda faaliyet gösteren şirketler pazar bölümlendirmesi yaparak, kendilerine hitap edecek "hedef pazar" seçerler. Genel olarak, bu işi şirketin pazarlama departmanı yerine getirmektedir. Fakat, hedef pazarın takım çalışmasında seçilmesi, takım üyelerinin müşterilerini daha iyi tanımlarına ve müşteriye ortak bakış açısının oluşmasına neden olacaktır .

KFY sürecinde müşterinin net bir biçimde belirlenmesi çok önemlidir. Müşteri bir ürünü kullanma veya satın alma kararını etkileyen kimse veya ürünün kullanımından etkilenen kimse olabilir. KFY sürecinde müşterinin doğru şekilde belirlenmemesi, sürecin bir sonraki adımında yanlış müşteri ihtiyaçlarının ortaya çıkmasına neden olacak, bu da sürecin yararlarını minimuma indirecektir. Bu söylenenler aşağıdaki örnekte daha açık görülmektedir.

“1986 yılında Procter & Gamble otel banyolarında kullanılmak üzere ürettiği sabun ve şampuanlar için "müşterimiz kim?" sorusuna yeniden yanıt arayarak pazar bölümünü % 400 arttırmayı başarmıştır. Şirket daha önce müşterisi olarak otel konuklarının isteklerini dikkate alarak ürün üretmekteydi. Fakat, şirket daha sonra otel yöneticilerini dinleyerek, onların, ürünlerin otel imajını aksettirmesi gibi istekleri olduğunu ortaya çıkardı. Procter & Gamble ürün içeriğini değiştirmeden paketleri yeniden tasarlayarak pazar bölümünü % 400 artırdı. Yeni paketler otel imajını aksettiren çiçekli resimler ve diğer dekorasyonlar içerirdi. Bu ürünler Procter & -Gamble logosunu açıkça aksettirmeseler de, onların ambalajlan otel imajını yansıtmak fonksiyonuna uygun idi” (Terninko, 1997; 32-33).

Örnekten görüldüğü gibi müşterilerin doğru belirlenmesi ileride sorunların çıkmaması bakımından çok önemlidir.

KFY sürecinde hedef müşteri grubunun belirlenmesi için önce bütün olası müşteriler belirlenmeye çalışılır. Bunun için beyin fırtınası oturumu yapılabilir. Müşterilerin belirlenmesi için "Müşteri Morfoloji Matrisi" adlandırılan yöntem kullanılabilir (Shillito, 1994; 150). Bu yöntemde bir tablo hazırlanarak, satırlara mamul nerede kullanılır? Kim tarafından kullanılır? Alım kararını kim verir? gibi sorular yazılır

ve olabildiğince çok sayıda yanıt karşı tarafa yazılır. Sonra bu yanıtlar 100 üzerinden normalize edilerek, en yüksek % değerine sahip gruplar seçilir. Kendine özgü istek ve ihtiyaçları olan farklı müşteri kategorileri vardır.

Genel olarak üç tip müşteriden söz edilir (Guinta ve Praizler, 1993; 31) :

1. İç Müşteriler: Örgüt içindeki bölüm ve departmanlardır. Üretim hattındaki bir birim önceki birimin müşterisidir.

2. Ara Müşteriler: Mamulün dağıtımını yapan toptancı ve perakendecilerdir. Bu kesimin kendine özgü ihtiyaçları vardır ve son kullanıcıların istekleri hakkında daha geniş bilgiye sahiplerdir. Bu bakımdan mamul tasarımında bu kesimin isteklerini dikkate almak çok önemlidir.

3. Dış Müşteriler: Mamulü satın alan veya kullanan nihai kullanıcılarıdır. Bu kesim de büyük öneme sahiptir. Eğer mamul onların istek ve ihtiyaçlarını karşılamaz ise, mamulü satın almayacaklardır. Dolayısıyla ara müşteriler de şirketin mamulünü satın almayacaklardır.

Bu üç müşteri grubunun farklı isteklere sahip olacakları açıktır. Örneğin, yeni bir matkap tasarlanırken, hem iç müşterilerin (imalatçı grup), hem ara müşterilerin (dağıtıcılar), hem de dış müşterilerin (inşaat çalışanları) istekleri göz önüne alınmalıdır. İnşaat çalışanları matkabin performansı, dayanıklılığı, ağırlığı, rahatlığı ve ergonomikliği ile ilgili isteklere sahipken, dağıtıcıların bunların yanı sıra zamanında teslimat, uygun fiyat, stokta bulunabilirlik gibi istekleri mevcuttur. İç müşteriler olan imalat grupları ise matkabin belirli maliyet ve özelliklerde kolay üretilebilir ve montaj edilebilir olmasını istemektedirler.

Bir başka örnek olarak, taksi olarak kullanılacak araba ile ilgili üç müşteri grubunun (şoförler, taksi şirketi sahipleri, yolcular) istekleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

Çizelge 3.1. Farklı Müşteri Gruplarının İstekleri.

Müşteri Grubu	Müşteri istekleri
Şoförler	<ul style="list-style-type: none"> • Geniş kabin • Yorucu olmayan koltuk • Sınıfında en küçük dönme yarıçapı • Hassas direksiyon • Çalıştırması kolay ve hafif debriyaj • Kullanımı kolay
Taksi Şirketi Sahipleri	<ul style="list-style-type: none"> • Verimli yakıt kullanımı • Geliştirilmiş dayanıklılık ve güvenilirlik • Daha iyi bakım ve servis
Yolcular	<ul style="list-style-type: none"> • Binmesi ve inmesi kolay • Geniş oturma alanı • Büyük bagaj kapasitesi

KFY sürecinde bütün müşteri grupları belirlendikten sonra anahtar müşteri grubunun seçilmesi gerekir. Anahtar müşteri grubunun seçilmesinde herkes ortak düşünceye sahipse, karara kolaylıkla varılır. Eğer anahtar müşteri grubu ile ilgili farklı düşünceler varsa, o zaman müşteri grubu kolayca ölçülebilen birkaç kritere göre ağırlıklandırılır. Bu kriterler belirli bir dönemde müşteri grubunda elde edilen gelir, satış potansiyeli gibi farklı değerler olabilir. Daha sonra her müşteri grubu için bu değerler belirlenip çarpılır. Çarpım sonucu en yüksek olan müşteri grubu anahtar müşteri grubu olarak belirlenir.

Anahtar müşteri grubunun belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinden (AHS) yararlanılabilir. AHS daha sonra müşteri isteklerinin önceliklendirilmesi alt bölümünde ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

3.1.1.4. KFY Uygulama Planının Hazırlanması

Tüm projelerde olduğu gibi KFG için de detaylı bir planlama yapılması gerekir. KFY çalışması aylar boyunca sürüp, çeşitli matrislerin oluşturulması ve analizini gerektirebilir, fakat tek bir "Kalite Evi" kurularak tasarım önceliklerini belirlemekle birkaç gün içerisinde de sona erdirilebilir. Her iki halde KFY çalışması için uygulama

planının hazırlanması gerekir. KFY uygulama planında ilk önce sürecin hangi aşamalarının gerçekleştirileceği ayrıntılarıyla belirlenmelidir. Bu planda, kurulacak kalite evlerinin sayısı, kapsamı, Kalite Evi'nin hangi kısımlarının oluşturulup, hangilerinin oluşturulmayacağı net olarak belirlenmelidir. Ayrıca, bu plan takım toplantılarının yapılacağı gün, saat ve sürelerini, her toplantının konusunu ayrıntılarıyla aksettirmelidir.

Bu planın hazırlanması takım üyelerinin motivasyonunu etkileyerek projenin başarıyla sona ermesine olanak sağlar. Plan yapıldıktan sonra sürecin bu plana uygun şekilde yürütülmesi zaruridir. Plandan sapmalar olduğunda bunun nedenlerinin takım üyelerine bildirilmesi gerekir.

3.1.1.5. Mamul Kavramının Seçilmesi

KFY' nin önemli prensiplerinden biri mamulün detaylı tasarımını olabildiğince ertelemektir. Böylece, takım üyeleri çalışma sırasında kısıtlardan kurtularak, amaca doğru yönelmiş olacaklardır. Fakat, belli bir bakış açısının olması için mamul kavramının seçilmesi gerekir. Yani, yapılacak bir çalışma örneğinin, bir araba için mi, yoksa araba kapısı için mi olacağı belirlenmelidir.

Mamulün detaylı tasarımını ertelemede bir diğer amaç müşteri istekleri belirlenirken, onların dile getirecekleri fikirlerini kısıtlamamaktır. Örneğinin, müşteriye ceketle ilgili istekleri sorulurken, ceketin spor veya kruvaze olacağını, düğme sayısını, yaka biçimini, yırtmaçlı olup olmamasını belirlemenin müşteriye bırakılmasında yarar vardır.

3.1.1.6. KFY Takımının Kurulması

KFY, organizasyondaki iletişim kanallarının yatay göçerimini zorunlu kılmaktadır. "Müşterinin Sesi" nin herkes tarafından dinlenmesi ve her departmanın diğer departmanların ne yaptıklarını bilmesi için, pazarlamadan üretime, üretimden satışa kadar tüm örgütsel birimlerin KFY için girdi sağlaması gerekir. Bu da etkili ve verimli takım çalışması ile gerçekleştirilebilir .

KFY takımı oluşturulurken, takım, üyelerinin proje bitene kadar takımda kalmasına çalışılmalıdır. Genel olarak, KFY takımında en az bir tasarımcı, bir KFY yürütücüsü ve bir Proje Liderinin olması gerekir. Takım üyeleri hem müşteriye hem de üreticiyi temsil etmelidir (Shillito, 1994; 119).

İdeal bir KFY takımı tasarım, imalat mühendisliği, satış, araştırma-geliştirme, kalite güvence, ürün planlama gibi farklı fonksiyonlardan gelen üyelerden oluşturulmalıdır. Üyeler seçilirken gönüllülük prensibi esastır. KFY takımının bu şekilde geniş spektrumlu fonksiyonları temsil etmesinde amaç farklı alanlardaki uzmanların bilgisinden yararlanarak sinerji etkisi yaratmaktır. Takım üyelerinin sayısı görüş birliğine varılmasına yardımcı olmalı ve ilgisi olmayan konularda konuşmaların engellenmesi amacıyla yönelik olarak sınırlı tutulmalıdır. Normalde, KFY takımı 3-7 üye içermelidir . Bu sayının tek olması kararların kolay alınması bakımından önemlidir. Sayının 7'den fazla olması ise tartışmaların belirsizleşmesine ve grupların kopmasına yol açmaktadır.

Her bir takım üyesi KFY hakkında genel bilgiye sahip olmalıdır. Takım üyelerinin proje başlamadan KFY konusunda eğitim semineri almaları yararlı olacaktır.

Genel olarak, KFY takımı aşağıdaki karakteristiklere sahip olmalıdır (Shillito, 1994; 120-121) :

1. Takım disiplinler arası olup, farklı özgeçmişleri, bakış açılarını birleştirmelidir.

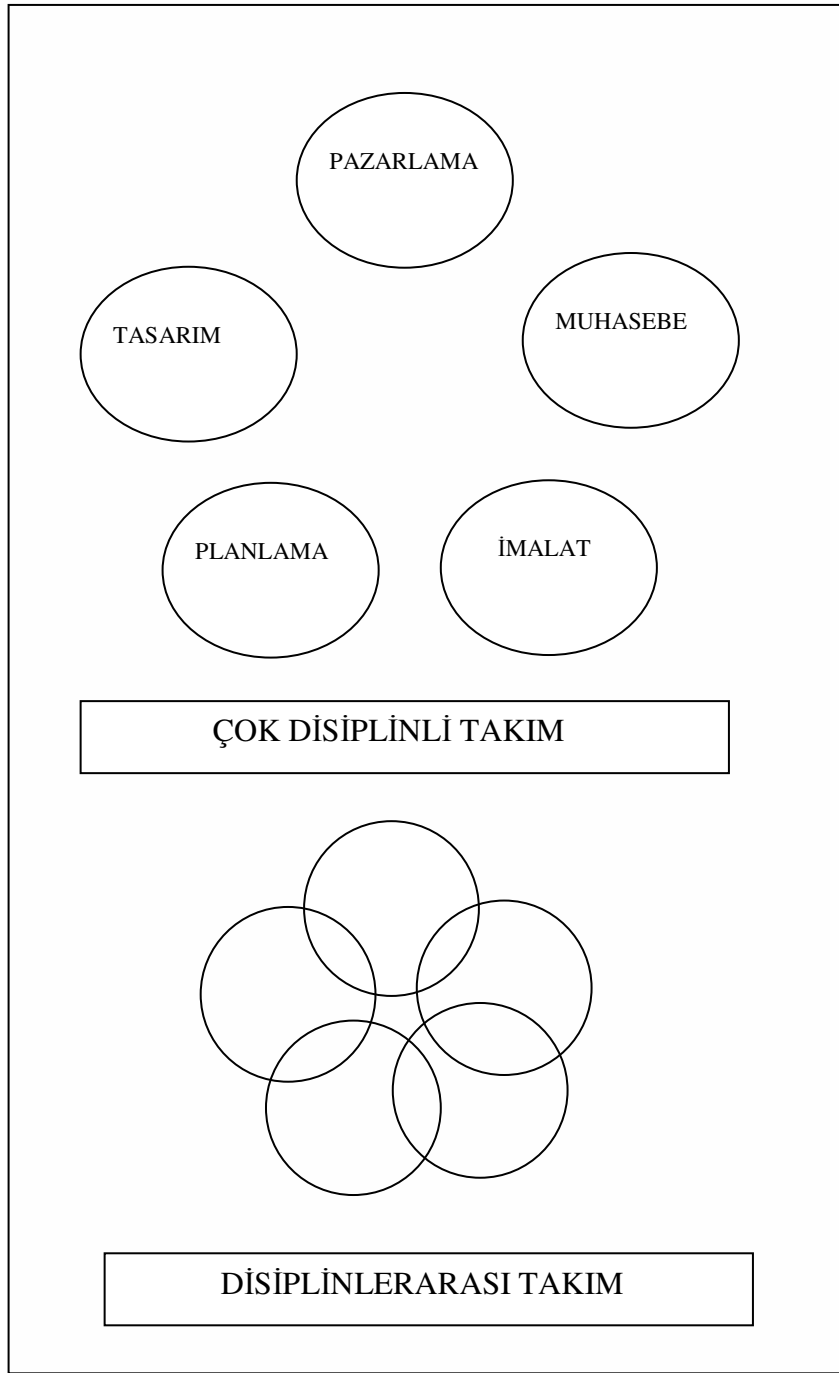
2. Takım üyeleri organizasyon hiyerarşisinin eşit düzeylerinden gelmelidir.

3. Takımda bir karar verici olması gerekir.

4. En az bir üye, KFY sürecini iyi bilmeli veya örgüt dışından yürütücü veya danışman davet edilmelidir.

5. En az bir kişi, üzerinde çalışılan mamul konusunda uzman olmalıdır.

KFY takımının çok disiplinli değil, disiplinler arası olması gerekir. Bunlar arasındaki fark Şekil 3.1.' de açıkça görülmektedir.



Şekil 3.1. Çok disiplinli ve Disiplinlerarası Takımların Karşılaştırılması
(Kaynak: Shihhito, 1994; 122)

Bu iki terim arasındaki farkın belirtilmesi birlikte çalışmanın önemini vurgulamaktadır.

Takım üyelerinin sahip olması gereken özellikler aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Shillito, 1994; 121):

- Mamul veya çalışma alanı ile ilgili genel bilgiye sahip olmak,
- Deneyimli oldukları konuda bilgi kaynaklarına ulaşabilmek,
- Görevi yapmak için ilgiye, motivasyona ve kararlılığa sahip olmak,
- Örgütsel pozisyonunu temsil ederken, işbirliği ve yardıma hazır olmak,
- İşi yapmak ve mamul sürekliliği sağlamak için yeterli zamana sahip olmak,
- Yaratmaya, kabul etmeye ve değişikliğe açık olmak,
- Açık fikirli olmak ve takımdaki diğer üyelerle iletişim ve ortak çalışmaya hazır olmak.

Ayrıca, takım üyelerinin toplantılara zamanında katılmak, kibar olmak, dürüst olmak, dinlemek ve fikirlerini paylaşmak, kararlılığını korumak gibi sorumlulukları da vardır. Her takım üyesi aşağıdaki diyalog kurallarını öğrenmeli ve bu kurallara uymalıdır :

Kural: 1. Tüm iştirakçiler öğrendiklerini ve fikirlerini anlatmalıdır.

Kural: 2. Toplantıya "diyalog kurallarının" işleyişi hakkında konuşarak başlamak.

Kural: 3. Fikir ve görüşlerini karşı tarafa baskı yapmadan söylemek.

Kural: 4. Karşı tarafı dikkatle dinlemek ve anlatmak istediklerini anlamaya çalışmak.

Kural: 5. Ciddi olmak.

Kural: 6. Diğerlerinin konuşmasına olanak sağlamak.

Kural: 7. Konuşma zamanını seçme hassasiyetini geliştirmek.

Kural: 8. Söylemek istediklerini aklında ölçüp biçtikten sonra konuşmaya başlamak.

Kural: 9. Kendi fikirlerinin diğerlerinin fikirleri ile ilgili olup olmadığını görmeye çalışmak.

Zamanla KFY çekirdek takımına paralel olarak projenin gerektirdiği alanda uzmanlaşmış geçici (ad-hoc) takımlar kurulabilir veya takıma geçici üyeler dahil edilebilir (Shillito, 1994; 119).

KFY takımında bir yürütücünün bulunması gerekir. Yürütücü, KFY konusunda ve süreçte kullanılan yardımcı araçlar konusunda derin bilgiye sahip olmalıdır.

Bağımsız ve tarafsız olacak , yürütücü, sürece danışmanlık yaparak takımı iz üzerinde tutacaktır.

KFY yürütücüsünün fonksiyonları aşağıdakilerdir (Revelle ve ark., 1998; 282):

- Takım saptamalarının pürüzsüzlüğünü sağlamak,
- Toplantıları düzenlemek ve koordine etmek,
- Bariyerlerin üstesinden gelmekte proje yöneticisine yardımcı olmak,
- Takımın cesaretsizliğini ve ilerleyişin olmamasından dolayı hüsranı önlemek,
- Takımı iz üzerinde tutmaya yardımcı olmak.

KFY projesinin yürütülmesi Proje Program Yöneticisi tarafından gerçekleştirilir. Bu proje lideri hükmetmek değil, koordine etmek yeteneğine sahip olmalıdır (Eureka ve Ryan, 1988; 91). Ayrıca, Proje Lideri KFY konusunda bilgiye sahip olmalı, şirketin mamul geliştirme sürecini iyi bilmeli, takım üyelerini yakından tanımalı, uzlaşma sürecini ve iletişim konularını bilmelidir .

Takım toplantılarının uzunluğu ve sıklığı da önemlidir. İlk toplantı biraz uzun sürebilir. Sonraki toplantılar haftada en az bir kez yapılmalı ve en fazla 4 saat sürmelidir. Toplantı süresi 4 saati geçtiğinde takım üyelerinin verimliliği düşebilir. Toplantıların haftanın belirli günü belirli saatler arasında yapılmasında yarar vardır (Shillito, 1994; 127).

KFY süreci kolay gözükebilir, fakat çaba gerektirir ve nihayet, takımlar esas amacın matrisleri oluşturmaktan ziyade, müşteri serinin belirlenmesi ve yayılımı olduğunu daima akılda tutmalıdır .

3.1.1.7. Gerekli malzeme ve Tesisin Sağlanması

KFY toplantılarının geçirilmesi için şirkette bir yer ayrılması gereklidir. Takım üyelerinin tartışılacak konulara daha iyi konsantre olmaları bakımından toplantıların normal çalışma yerlerinden farklı bir yerde geçirilmesi tavsiye edilmektedir. Böylece, beklenmeyen telefon görüşmeleri, ziyaretçiler nedeniyle toplantıların bölünmesi engellenmiş olacaktır.

KFY çalışmalarının yapılacağı oda büyük boy Kalite Evi çizimlerinin asılabileceği yüksek duvarlara sahip olmalıdır. Odanın ortasında takım üyelerinin bir birini görmesini engelleyecek sütunların olmamasında yarar vardır. Klimalı, iyi

aydınlatılmış ve sesi iyi yayma özelliğine sahip odalar tercih edilmelidir. Böylece, takım üyelerinin çalışırken çabuk yorulmalarının karşısı alınabilir.

Toplantı odasında önemli bilgilere ulaşmak için bir bilgisayar olması çalışmaların hızlanmasına yardımcı olacaktır. Odada aynı zamanda yeteri kadar masa, sandalye, yazı tahtası, pano, kağıt, iğne, post-it bulunması gerekir. Masanın dairevi olması tüm takım üyelerinin birbirini rahatlıkla görmesine ve dinlemesine olanak sağlayacaktır.

KFY çalışmalarının başından sonuna kadar aynı odada geçirilmesi, dokümanların sürekli taşınmasını engelleyerek zaman kaybını önleyecektir.

3.1.2. Müşteri ihtiyaçlarının Belirlenmesi (Aşama 1)

Günümüzde bir çok şirket, teknolojik yeniliklerden dolayı müşteri taleplerinin hızla değiştiği küresel pazarlarda rekabet sınırlarını geliştirmeyi düşünmektedir. Bu şirketler, yenilikçi mamulleri ve değer katılmış hizmetleri pazara zamanında sürebilmek için, müşterilerin isteklerini, ihtiyaçlarını ve arzularını bilmeleri ve bunları olabildiğince tam olarak karşılamaları gerektiğinin farkına varmışlardır . Şirketin hayatta kalması onun yeni müşteri ihtiyaçlarını tanımlaması ve iyileştirilmiş mamul ve hizmetleri geliştirmesi ve pazarlamasına bağlıdır (Shen ve ark., 2000a; 91). Böylece şirket pazardaki rakiplerin meydan okumalarına göğüs gerebilecektir.

Eğer şirket karışık ve değişen pazarda rekabet gücünü geliştirmek istiyorsa, müşteri ihtiyaçlarını karşılamada yetenekli olmak zorundadır (Adiano ve Roth, 1994; 25). Müşterilerin ne düşündüğünü ve onların gerçek ihtiyaçlarını bilmek, bugünkü pazarda başarılı olmak için hayati önem taşımaktadır. (Lyman, 2000; 229). Pazar bilgisi yeni mamullerin pazara girişinde başarılı olması için kritik öneme sahiptir (Harding ve ark., 1999; 91).

Müşteri ihtiyaçlarını karşılamak için sıradan mamullerin kullanılması pazar diliminin ele geçirilmesi ve korunması için yeterli değildir. Yenilikçi mamuller geliştirmekle müşteri ihtiyaç ve beklentileri karşılanmalı ve aşılmalıdır. Fakat her gün dünyadaki yeni fikirlerle karşılaşan müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri giderek artmaktadır. Yenilikçi mamul geliştirme süreci değişen müşteri istek ve ihtiyaçlarını kavramayı gerektirir. Buradan anlaşılan, şirketin müşteri ihtiyaçları hakkında derin bilgi kazanmasına yardımcı olacak prosedürlerin araştırılması ve geliştirilmesine ihtiyaç

vardır, yalnız bundan sonra yenilikçi özelliklere sahip mamuller geliştirilebilir.

Üstün kalite eninde-sonunda mühendisler tarafından değil, müşteriler tarafından belirlenir (Adiano ve Roth, 1999; 25). Şöyle ki, kalite müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin aşılması veya tatmin edilmesidir, buradan anlaşılır ki, mamulün kaliteli olup olmaması hükmünü veren kişi müşteridir (Shen ve ark., 2000a; 92).

Müşteri ihtiyaçlarının tatmin edilmesi için kalite kontrolünde kullanılan geleneksel yöntemde sorunların nedenleri belirlenip, bu nedenleri ortadan kaldırmak için yeniden başa dönülürdü. Bu yöntem analitik yaklaşım olarak adlandırılır . Analitik yaklaşım mevcut mamul hatlarındaki uyumsuzluklardan kurtulmak için etkili bir yaklaşımdır. Fakat, yeni mamuller için arkaya bakmadan, ileride son mamulde müşterilerin hangi özellikleri görmek istemesi belirlendikten sonra bu mamuller geliştirilmelidir. Bu yöntem tasarım yaklaşımı olarak adlandırılır ve KFY böyle bir tasarım yaklaşımıdır (Akao, 1988; 4). Bu yaklaşımda müşteri istekleri amaçları şekillendirir ve bu amaçlar kalite planına ve tasarım kalitesine yansımali ve sistematik şekilde üretim sürecine göçerilmelidir.

KFY "Müşterinin ne istediğini biz iyi biliriz" kültüründen, "Müşterinin Sesi"ni dinleyelim" kültürüne geçiş için ideal bir fırsattır. Bir anlamda, KFY, müşteri şikayetlerini bekleyip kalite problemlerine reaktif yaklaşımı proaktif yaklaşıma değiştirmek için şirkete olanak sağlamaktadır (Zairi ve Youssef, 1995; 9). KFY toplam müşteri memnuniyetine ulaşmak için kanıtlanmış metodolojidir. KFY' nin temel girdisini "Müşteri Sesi" olarak adlandırılan müşteri bilgisi oluşturur (Chan ve ark., 1999; 2501). "Müşterinin Sesi" her bir ihtiyacın, müşteri için belli bir öneminin olduğu, müşteri ihtiyaçlarının hiyerarşik bir setidir.

"Müşteri Sesi"nin dinlenmesinde amaç, müşteri ihtiyaçlarını belirlemek ve bu ihtiyaçları karşılamakla müşteri memnuniyetine ulaşmaktır.

3.1.2.1. Müşteri İhtiyaçlarının Tanımlanması

KFY müşteri beklenti ve ihtiyaçlarına odaklandığı için, müşteri ihtiyaçlarının tanımlanması büyük çaba gerektirir. Müşteri ihtiyaçları belirlenirken müşteriye geliştirilecek mamulden ne beklendiği, hangi özelliklere sahip olması gerektiği gibi sorular yöneltilir. Müşterilerin beklentilerini anlatmak için kullandıkları sözler "Müşteri Sesi" olarak bilinmektedir. "Müşteri Sesi" çoğu zaman direkt müşteri ihtiyacı gibi

kullanılmayacak şekilde çok genel veya çok ayrıntılı cümlelerden oluşabilir (Chan ve ark., 1999; 250;) Böyle müşteri beklentilerini spesifik müşteri ihtiyaçlarına dönüştürmek KFY takımının işidir. Örneğin, müşteriler ihtiyaçlarını dile getirirken, iki farklı tarzda konuşurlar: çözümler ve sorunlar . Müşteriler size çözüm sunarken tedbirli olmanız gerekir. Onların çözümü fazla yardımcı olmayabilir. Onlar resmin tamamını görmeyebilirler. Tipik olarak, müşteriler mevcut mamuller için ikinci dereceli geliştirmeleri iyi görürler. Onlar, mamul yönünün daha önemli değişimlerini nadiren görebilirler. Müşterilerin çoğu mevcut teknolojideki ilerlemelerin farkında değildir. Fakat, yine de onlar bu artış gösteren çözümleri ile yardımcı olarak etkili olabilirler.

Bazen müşteri ihtiyaçları sorunlar şeklinde anlatılır. Bu tür bilgiler tasarım sürecinin ilk aşamalarında küçük değere sahip olur. Bu bilgiler tasarım sürecinin daha sonraki aşamalarında büyük değer kazanır. Çözüm belirlenirken hata modlarını bilmek ve üretilen çözümlerin bu hata modlarını karşılamadığını bilmek çok değerlidir.

"Müşteri Sesi"nin kalitatif ve kantitatif olmak üzere iki türünden söz edilmektedir (Shillito, 1994; 147). Kalitatif müşteri sesi müşterinin ne istediği ile ilgili olup, kantitatif müşteri sesi ise bu isteklerin önceliği ile ilgilidir. Müşterilerin belirttikleri ham öncelik puanları müşterilerin en çok ne istediklerini yansıtmaktadır, fakat KFY' de gereken bilgi, en fazla hangi müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasını bilmektir. Toplam müşteri memnuniyeti KFY'in temel amacıdır (Tan ve Shen, 2000; 1142). Bu yüzden, sadece "Müşteri Sesi" nin dinlenmesi yeterli değildir. "Müşteri Sesi"nin karakteristikleri derinlemesine anlaşılmalı ve oradan yararlı bilgi elde edilmelidir.

3.1.2.2. Müşteri ihtiyaçları ve KANO Modeli

Müşteri memnuniyetini sürdürmekle uzun dönemli gelir elde etmek için şirketler pazara yüksek kaliteli mamuller sunmak durumundadırlar. Yüksek mamul performansı yüksek müşteri memnuniyetiyle sonuçlanır. Bununla beraber, müşteri memnuniyeti ile mamul performansı arasındaki ilişki daha karışıktır. Bazı mamul özellikleri için küçük performans ilerlemesi müşteri memnuniyetinde büyük yükselişe neden olabilir. Bunun aksi durum da söz konusu olabilir. Bu nedenle, müşteriyi memnun etmek için onun ihtiyaçlarını derinlemesine anlamak gerekir (Shen ve ark., 2000 a; 92).

Profesör N. Kano ve diğer araştırmacılar müşteri ihtiyaçlarını tanımlayan çok

yararlı model geliştirmişlerdir (Tan ve Shen, 2000; 1143; Rings ve ark., 1998; 2-3; Mazur, 1994; 2). Bu modele göre üç tür müşteri ihtiyacı (veya üç tür kalite) mevcuttur. Bunlar aşağıdakilerdir (Mazur, 1997 c; 3) :

1. Açığa Çıkmış İhtiyaçlar

Müşteriye bir mamulle ilgili beklentileri sorulduğunda verdiği cevaplarla sınırlı olan ihtiyaçlardır. Örneğin, ceket ısmarlayan bir müşteriye, bu ceketle ilgili istekleri sorulduğunda, ceket beden ölçülerime uygun olsun, kumaşı kırışmasın, rengi modaya uygun olsun, vb. gibi cevaplar alınması olasıdır. Bunlar müşterinin dile getirdiği ihtiyaçlarıdır. Bu bakımdan diğer türlere göre bu tür ihtiyaçların belirlenmesi daha kolay olmaktadır. Müşteri ceketi teslim alırken, bu ihtiyaçları karşılanmış olursa, memnuniyetinde belirli bir oranda artış olacaktır. Bu ihtiyaçların karşılanmaması ise müşteride memnuniyetsizliğe yol açacaktır.

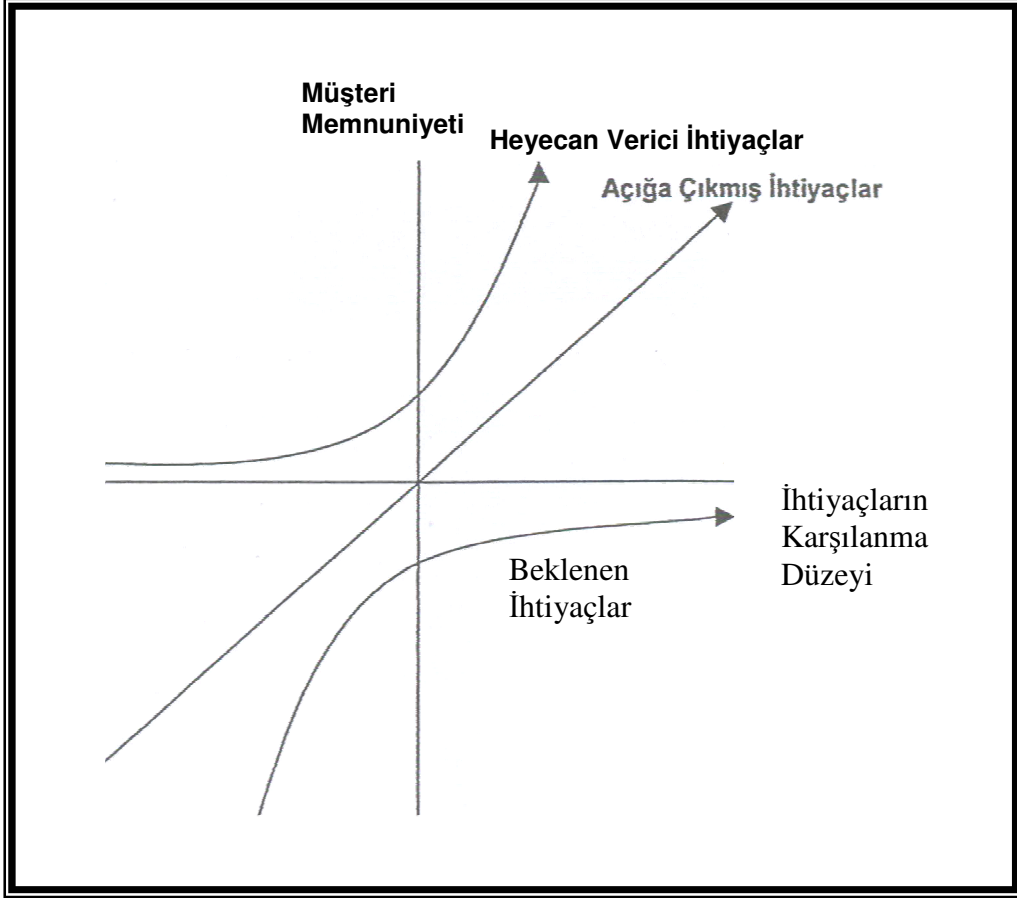
2. Beklenen ihtiyaçlar

Bu tür ihtiyaçlar mamulde zaten bulunması gereken temel ihtiyaçlardır. Müşteriler bu özelliklerin mamulde bulunduğunu varsayarak bu ihtiyaçlarını dile getirmemektedirler. Ceket örneğinde, hiçbir zaman müşteri ceketin düğmeleri olsun, cepleri olsun vb. isteklerini dile getirmez. Bunlar zaten ceketinde bulunması gereken özelliklerdir. Bu ihtiyaçlar dile getirilmedikleri için ortaya çıkarılması detaylı inceleme gerektirebilir. Bu temel ihtiyaçların karşılanması unutulmamalıdır. Aksi takdirde, müşteri memnuniyetinde uçuruma yol açabilir.

3. Heyecan Verici İhtiyaçlar

Bu tür ihtiyaçlar müşterinin hayal gücünün üstünde olmaktadır. Müşteriler teknolojik gelişmelerden habersiz olabilir ve mamulde bu tür özelliklerin olabileceğini akıllarından bile geçiremezler. Bu yüzden bu tür ihtiyaçlar da dile getirilmez. Daha önce verilen ceket örneği için, ütüye gerek kalmadan ceketin poşetten çıkarılıp giyilebilmesi bu tür heyecan verici ihtiyaç sayılabilir. Bu tür özelliklerin mamulde bulunmaması müşterilerde memnuniyetsizliğe yol açmazken, bulunması halinde müşteri memnuniyeti maksimuma ulaşmaktadır. Bu yüzden müşterilerin heyecan verici ihtiyaçları belirlenip karşılanmaya çalışılmalıdır. Bu yolla şirket pazarda liderlik kazanabilir. Kano modeli

grafiksel olarak Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Kano Modeli

(Kaynak: Mazur, 1997c; 4'den uyarlanmıştır.)

Şekilden görüldüğü gibi, Kano modelinde müşteri ihtiyaçlarının karşılanması ile onların memnuniyeti arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Beklenen ihtiyaçların karşılanması müşteri memnuniyetinde pozitif etki yaratmazken, bu ihtiyaçların karşılanmaması müşterilerde büyük memnuniyetsizlik yaratmaktadır. Müşterilerin açığa çıkmış ihtiyaçlarının karşılanma düzeyi ile onların memnuniyeti doğru orantıda artmaktadır. Heyecan verici ihtiyaçların karşılanmaması memnuniyet düzeyinde negatif etki yaratmazken, bu ihtiyaçlar karşılanırsa, müşteri memnuniyeti maksimuma ulaşmaktadır.

Kano modeli dinamiktir, şöyle ki, bugün bize heyecan veren bir şey yarın beklenen ihtiyaç olabilir (Mazur, 1997c; 4). Bu yüzden "Müşteri Sesi"nin sürekli dinlenmesi gerekir.

Müşterilerin temel, beklenen ihtiyaçlarının karşılanması zaruridir, fakat yeterli değildir. Önemli olan müşterilerin heyecan verici ihtiyaçlarını belirleyip, bunların karşılanmasına çalışmaktır. Şöyle ki, günümüzde müşteriler çeşitli marka, model ve özelliklerde mamullerle karşılaşmaktadırlar ve sıradan bir özelliklere sahip mamulle onların dikkatini çekmek zor olacaktır (Shen ve ark., 2000 a; 93). KFY dile getirilen ve dile getirilmeyen ihtiyaçları ortaya çıkararak müşteriye değer iletmeye odaklanmıştır .

Kano müşteri ihtiyaçlarının açığa çıkmış, beklenen veya heyecan verici ihtiyaç olduğunu belirlemek için özel bir tip anket hazırlanmıştır. Bu ankette belirli bir ihtiyaçta ilgili biri pozitif ve diğeri negatif olmak suretiyle bir çift soru sorulmaktadır. Sorulardan birincisi, "belirli bir özelliğın mamulde bulunması", ikincisi ise "aynı özelliğın mamulde bulunmaması sizi nasıl etkiler?" şeklindedir. Cevaplar için beş seçenek verilmiştir. Bunlar aşağıdakilerdir:

Pozitif soru için

1. Memnun olurum.
2. Böyle olmasını beklerim.
3. Fark etmez.
4. Başka seçeneğim yok.
5. Memnuniyetsizlik duyarım.

Negatif soru için

- A. Memnun olurum.
- B. Böyle olmasını beklerim.
- C. Fark etmez.
- D. Başka seçeneğim yok.
- E. Memnuniyetsizlik duyarım.

Daha sonra her iki sorunun cevapları matriste bir araya getirilerek değerlendirilir

Konuyu daha iyi anlamak için bir örneğe bakalım. Uçak yolcularına iki soru sorulmuştur: 1) Hosteslerin size karşı iyi tavrı sizi nasıl etkilemektedir?; 2) Hosteslerin size karşı iyi tavrının olmaması sizi nasıl etkilemektedir? Müşterilerin verdikleri yanıtlar aşağıdaki matriste gösterilmiştir:

Çizelge 3.2. Kano Anket Sonuçları

		Negatif Soru Cevapları					Açıklama:
		Memnun olurum	Böyle olmasını beklerim	Fark etmez	Başka seçeneğim yok	Memnuniyetsizlik duyarım	
Pozitif Soru Cevapları		A	B	C	D	E	
Memnun olurum	1			5	4	42	D-2 İlgisiz
Böyle olmasını beklerim	2			3	6	21	D-3 İlgisiz
Fark etmez	3			3	4	10	E-1 Açığa çıkmış ihtiyaç
Başka seçeneğim yok	4			1		1	E-2 Beklenen ihtiyaç
Memnuniyetsizlik duyarım	5						E-3 Beklenen ihtiyaç
							E-4 Etkisiz

Matristen belirlenen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Açığa çıkmış ihtiyaç	Beklenen ihtiyaç	Heyecan verici ihtiyaç
E-1 % 42	E-2 % 21	C-1 % 5
	<u>E-3 % 10</u>	<u>D-1 % 4</u>
	% 31	% 9

(Not. Diğer cevaplar anlamsızdır.)

Sonuçlardan görüldüğü gibi hosteslerin müşteriye karşı iyi tavrı müşterilerin % 42' lik bir çoğunluğu için açığa çıkmış ihtiyaçlardır. % 31' lik bir kesim ise bunun beklenen ihtiyaç olduğunu ve sadece % 9' luk bir kesim bunun heyecan verici ihtiyaç olduğunu düşünmektedir.

3.1.2.3. "Müşteri Sesi"nin Belirlenmesi

KFY sürecinin temel girdisi olan müşteri istek ve ihtiyaçlarının belirlenmesi için "Müşteri Sesi" nin dinlenmesi gerekir. Günümüzde çok sayıda pazar araştırma araçları mevcuttur. Fakat, müşteri araştırmasını pazar araştırmasından ayırt etmek önemlidir. KFY müşteri araştırması ile ilgilidir. KFY "kanıtlanmış" model kullanarak, "anamlı

örnek" ten gelen "istatistik geçerli" verilerle ilgili bir şey değildir. KFY müşteriye giderek mamulün onun için değere dönüştüğü yerde kullanılmasını gözlemlemek ve onun ihtiyaçlarını dikkate alarak açık uçlu sorular sormakla ilgilidir.

"Müşteri Sesi" nin dinlenmesi için çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlardan bazıları aşağıdakilerdir (Shillito, 1994; 146;) :

- Survery, mail, telefon, yorum kartı
- Bireysel veya grup görüşmeleri
- Odak gruplar
- Açık gözlem
- İçsel beyin fırtınası
- Paneller
- Elektronik veri tabanları
- Ücretsiz telefon numaraları
- Açık uçlu anketler
- Müşteri şikayet ve önerileri

Bu yöntemlerden herhangi birinin tek başına kullanılması tüm müşteri ihtiyaçlarının ortaya çıkarılması için yeterli değildir. Bu yöntemlerin birbiriyle uyum içerisinde kullanılması daha yararlı olacaktır.

Müşterilerle direkt yüz yüze görüşmelerde önceden planlama yapılmalıdır. Görüşmeye başlarken önce müşteriye ziyaretin nedeni açıklanır. Daha sonra onun ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak için sorular yöneltilir. Bu tür görüşmelerin genelde iki kişi tarafından yürütülmesi önerilir . Bu kişilerden biri soruları yöneltirken diğeri yanıtları kayıt etmekle ilgilenir.

"Müşteri Sesi" nin dinlenmesinde kullanılan bir diğer yöntem odak grup toplantıdır. Odak grup toplantısında müşterileri temsil edebilecek bir müşteri grubu

davet üzerine toplanarak, bir yürütücü tarafından onlara mamulle ilgili açık uçlu sorular yöneltilir. Verilen yanıtlar kayıt edilerek daha sonra analiz edilir. Sinerji etkisinin olması ve düşük maliyetli olması bu yöntemin avantajları olarak nitelendirilir (Cohen, 1995; 263).

3.1.2.4. Gemba Analizi

Geleneksel müşteri araştırması belirli bir düzeye kadar geliştirilmiş yeni mamullerin veya mamul özelliklerinin test edilmesine odaklanmıştır. Böyle araştırmalarda amaç yeni mamul özelliklerinin çekiciliğini ölçmektir. Müşteri araştırmasının alternatif yöntemi vardır ki, müşteri ihtiyaçlarının veya sorunlarının keşfedilmesine odaklanmıştır. Bu yöntem "Gembaya gitme" olarak adlandırılmaktadır .

Gemba mamulün kullanıldığı gerçek ortamdır, bir başka deyişle Gemba mamul veya hizmetin müşteri için değere dönüştüğü yerdir (Mazur, 1997 b; 4). Bu yöntemde müşteriler mamulü kullandıkları yerde gözlemlenir ve böylece, mamulle ilgili sorunlar, müşterilerin dile getirmedikleri ihtiyaçlar belirlenmeye çalışılır. Müşteri ihtiyaçlarının belirlenmesinde kullanılan diğer tekniklerden farklı olarak burada müşterilere sorular yöneltilmez. Sadece kullanım sırasında gözlemler yapılarak gizli ihtiyaçlar ortaya çıkarılmaya çalışılır.

Gemba ziyaretleri yapılmadan önce, bu ziyaretlerin planlaması yapılmalıdır. Bu planda hangi müşterilerin, ne zaman, nerede, nasıl ziyaret edileceği belirtilir. Yapılacak Gemba ziyareti sayısı da önemlidir. Pouliot' un (1992) yaptığı araştırmaya göre 10-12 gemba ziyaretinde müşteri ihtiyaçlarını n % 70'i belirlenebilmektedir (Mazur, 1997 b;5).

3.1.2.5. "Müşteri Sesi" nin Müşteri ihtiyaçlarına Dönüştürülmesi

Müşteriler ihtiyaçlarını çoğu zaman çok genel sözlerle ifade ederler. Oysa, gerçek ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak için onlara tekrar olarak "neden?" sorusu sorulmalıdır. Bu yöntem "Yedi Neden" tekniği olarak bilinmektedir. Bu teknik yardımıyla müşterinin gerçek ihtiyacı keşfedilmiş olur.

Müşterilerin ifadelerinde ihtiyaçları ile yanı sıra çözüm, hedef değer, mamul karakteristikleri ile ilgili veriler de yer almaktadır. Fakat, bunları birbirinden ayırt etmek çok zordur. Bunun üstesinden gelmek için Müşteri Sesi Çizelgesi araç olarak kullanılır.

Müşteri Sesi Çizelgesinin kullanılmasında amaç müşteri ifadelerinden gerçek ihtiyaçların ortaya çıkarılmasıdır. Aşağıda örnek olarak müşterilerin kalem ile ilgili ifadelerinin gerçek ihtiyaçlara dönüştürülmesi gösterilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Müşteri Sesi Çizelgesi

Müşteri İfadeleri	Açıklama	Genel Fikir	Gerçek İhtiyaç
“Çok rahat yazsın”	Yarar	Kaygan temas Kolay akış Kolay tutuş	Yazarken tutulması kolay
“4 tip kurşun”	Çözüm+Hedef değer	Çok yönlü kullanım Kolay değişim	Çok yönlü kullanım için değişimi kolay
“İyi izlenim yaratsın”	Duygu	Güzel görünüm Ödünç verdiğinde pahalı izlenim	Ödünç verdiğinde pahalı izlenim

"Müşteri Sesi"nin gerçek müşteri isteğine dönüştürülmesinde kullanılan bir diğer araç İlişki Diyagramı'dır.

İlişki Diyagramı aslında sorunların nedenlerinin tanımlanıp daha sonra onlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ile ilgilidir. Diyagramın oluşturulması için önce sorunlar ve nedenler farklı kutular içerisinde yazılır ve sonra ise aralarındaki ilişkiler oklarla gösterilir.

3.1.2.6. Müşteri ihtiyaçlarının Sınıflandırılması

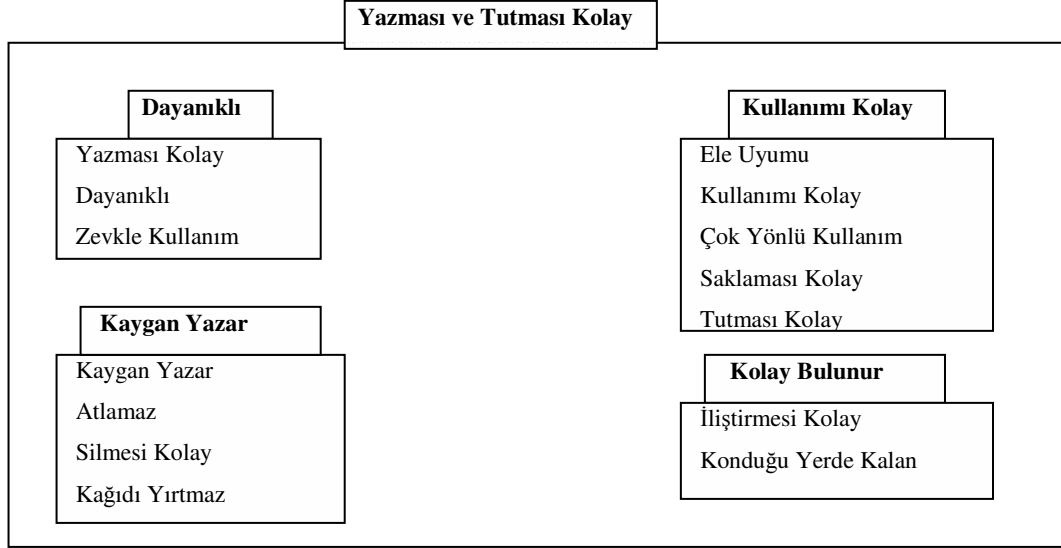
Müşteri ihtiyaçları belirlendikten sonra bu ihtiyaçların anlamlı gruplar içerisinde sınıflandırılması gerekir. Bu amaçla iki yardımcı araç kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi Etkileşim Diyagramıdır. Müşteri şikayetleri, görüşmeler, odak gruplar vb. çeşitli kaynaklardan gelen müşteri ihtiyaçlarının anlamlı kategorilere ayrılmasında Etkileşim Diyagramı çok yararlı araçtır.

Etkileşim diyagramının oluşturulması için önce Müşteri Sesi Çizelgesindeki müşteri ihtiyaçları ayrı ayrı kartlara yazılır. Bu kartlar masaya rasgele konulur. Sonra takım üyeleri bu kartları teker-teker inceleyerek anlamlı şekilde gruplandırmaya çalışırlar.

Etkileşim süreci için aşağıdaki kurallar mevcuttur :

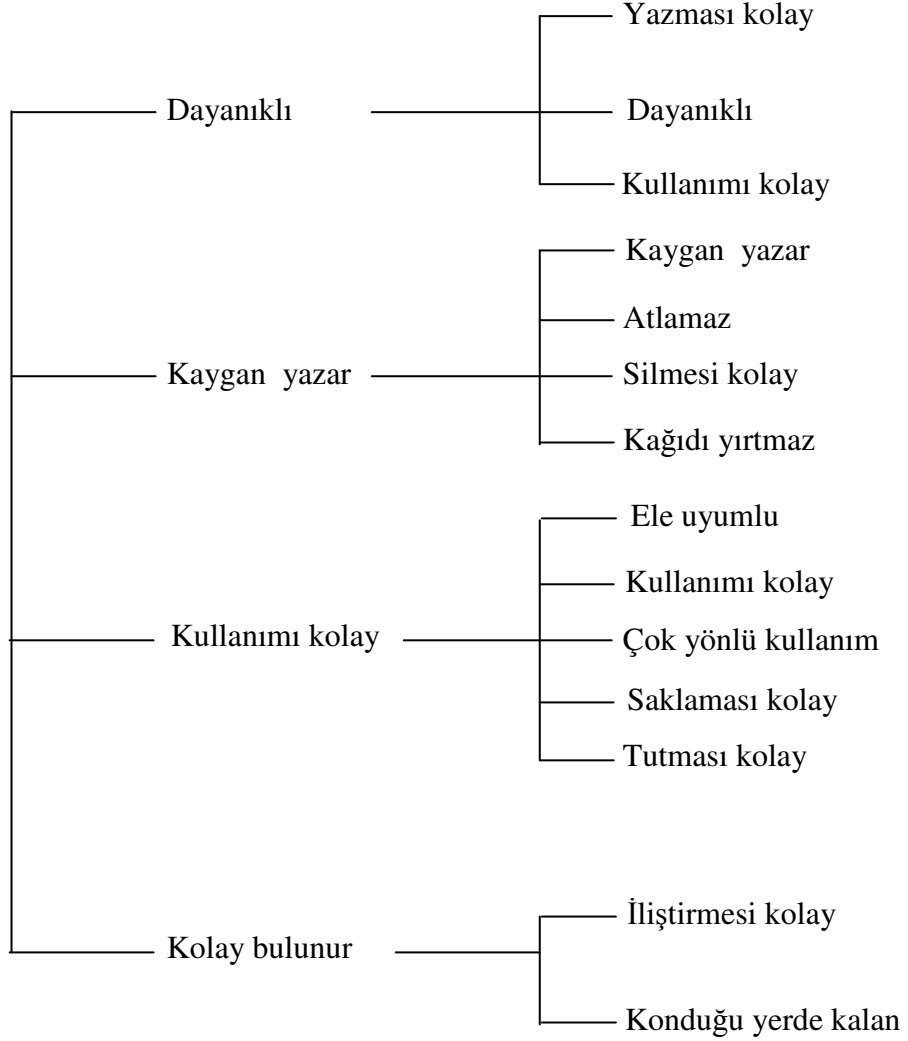
1. Kartlar sessizce doğal gruplara ayrılır.
2. Ayrılmış kartlar yeniden gözden geçirilir ve nedeni araştırılır.

3. Eğer kartlardan biri iki farklı gruba ait edilebilirse kopyası hazırlanır.
 4. Kart grupları oluşturulduktan sonra bu gruptaki kartlardan grubu niteleyebilecek biri seçilir veya gruba ad verilir.
 5. Süreç, grup adları için tekrarlanır.
- Şekil 3.3.'de kalem örneği için etkileşim diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Etkileşim Diyagramı

Müşteri ihtiyaçları bu şekilde gruplandırıldıktan sonra Sistematiik Diyagramla (Ağaç Diyagramı) da gösterilebilir. Aynı örneğin Ağaç Diyagramı Şekil 3.4.'da gösterilmiştir:



Şekil 3.4. Sistemik Diyagram (Ağaç Diyagramı)

Böylece, müşteri ihtiyaçları sınıflandırılarak Kalite Evi için temel girdiyi oluşturabilirler.

3.1.2.7. Müşteri ihtiyaçlarının Önceliklendirilmesi

Müşteri ihtiyaçları belirlenip sınıflandırdıktan sonra, onların önceliklendirilmesi gerekir. Müşteri ihtiyaçlarının hepsi belli bir öneme sahiptir ve mutlaka karşılanması gerekir. Fakat, müşteri ihtiyaçlarının önceliklendirilmesinde amaç, en önemli müşteri ihtiyaçlarına odaklanmak ve böylece şirket kaynaklarını bu ihtiyaçları karşılamak için kullanmak suretiyle en iyi kaynak dağılımını yapmaktır (Chan ve ark.,

1999; 2501).

Önceliklendirmede kullanılacak çeşitli yöntemler ve değerlendirme ölçekleri geliştirilmiştir, Her bir değerlendirme ölçeğinde yanıtlayıcının seçebileceği birkaç kategori vardır. Bu kategoriler sayılar, yüzdeler, intervallar ve tanımlamalarla ifade edilebilir. Tanımlamalar çok önemli.;önemsiz, gerekli-gereksiz, yüksek/orta/düşük, vb. şekillerde olabilir. Bu tanımlamalar (1-3), (1-5), (1-7) ve (1-9) ölçeğinde sayılara dönüştürülür.

KFY' de hem (1-5), hem de (1-9) ölçeği kullanılır.

Müşterinin cevapları seçilmiş ölçeğin özelliğine ve onların yorumlarına bağlıdır. Bu yüzden fikir tahriflerini minimize etmek ve gerçeğe yakın bilgi edinmek için uygun değerlendirme ölçeğinin seçilmesi gerekir. Genel olarak, aşağıdaki ölçekler mevcuttur.

- Eğer "düşük", "orta", "yüksek" üç farklı görüş ise, birbirine eşit olmayan üç sayısının belirlenmesi yeterlidir.

$$m(\text{düşük}) \neq m(\text{orta}) \neq m(\text{yüksek})$$

Bu özelliğe sahip ölçek *nominal ölçek* olarak adlandırılır. Nominal ölçek sadece tanımlamada kullanılır.

- Eğer "yüksek" "orta"dan, "orta" "düşük"ten büyükse, belirlenecek sayılar aşağıdaki koşulu sağlamalıdır:

$$m(\text{düşük}) < m(\text{orta}) < m(\text{yüksek})$$

Bu ölçek *sıralama ölçeği* olarak adlandırılır.

- Eğer "yüksek" "orta"dan, "orta" "düşük"ten büyük olduğu kadar büyükse, sayılar aşağıdaki koşulu sağlamalıdır:

$$m(\text{yüksek}) - m(\text{orta}) = m(\text{orta}) - m(\text{düşük})$$

Bu *doğrusal interval ölçeği*dir.

- Eğer "yüksek" "orta"dan, "orta" "düşük"ten büyük olduğu oranda büyükse, sayılar aşağıdaki koşulu sağlamalıdır:

$$m(\text{yüksek}) / m(\text{orta}) = m(\text{orta}) / m(\text{düşük})$$

Bu *logaritmik internal ölçeği*'dir.

- Eğer "yüksek", "orta" ve "düşük"ün toplamına eşitse, sayılar aşağıdaki koşulu sağlamalıdır:

$$m(\text{yüksek}) = m(\text{orta}) + m(\text{düşük})$$

Bu *oranlama ölçeği*dir.

Müşteri ihtiyaçlarının önceliklendirilmesinde doğrusal interval ölçeğinden yararlanılır". Ayrıca, KFY'de kalite karakteristikleri ile müşteri istekleri arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde sıralı ölçek de kullanılmaktadır.

Cohen'e göre müşteri ihtiyaçlarının önceliklendirilmesinde üç tür önem yaygın olarak kullanılmaktadır (Cohen, 1995; 94) :

- Mutlak Önem
- Göreli Önem
- Sıralı Önem

Mutlak önem (1-5), (1-7), (1-9) ölçeklerinden herhangi birindeki yorumlara göre seçilir. Örneğin aşağıda (1-5) ölçeğinin yorumları verilmiştir:

- 1- Önemli değil
- 2- Az önemli
- 3- Ortalama önemli
- 4- Çok önemli
- 5- Çok çok önemli

Görelî önemde, eğer bir müşteri ihtiyacı diğerinden iki kat daha önemli ise, bu ihtiyacın önem puanı diğerinin 2 katı olmalıdır. Burada, genel olarak 100-nokta ölçeğinden veya yüzde ölçeğinden yararlanılır. 100 en yüksek önemi göstermektedir.

Sıralı önemde, müşteri ihtiyaçları önem derecesine göre sıralanır. Buradaki sıra numaraları bir ihtiyacın diğer ihtiyaçtan sadece önemli veya önemsiz olduğunu gösterir. Ne kadar önemli veya önemsiz olduğunu göstermez.

- **Analitik Hiyerarşi Süreci**

Matematikçi Thomas L. Saaty kavramların ağırlıklandırılması için "Analitik Hiyerarşi Süreci"ni (AHS) geliştirmiştir (Terninko, 1997; 39). AHS çok yönlü karar verme kriterini göz önüne alarak, karar alternatiflerinin önceliklendirilmesi ve seçilmesi için bir karar verme yöntemidir.

AHS basit kişisel kararlardan, karmaşık yatırım kararlarına dek çeşitli durumlarda, yapılandırılmamış sorunların çözülmesi için uygulanmaktadır (Al Khalil,2002; 469).

Yeni mamul ve hizmetlerin geliştirilmesindeki riskleri minimize etmek için müşteri ihtiyaçları çok kriterli karar verme sorunu olarak görülebilir. Fayda modeli ve

puan modeli gibi bir çok tekniğin olmasına rağmen, AHS belki de en etkili ve en çok kullanılan bir tekniktir. Bu teknik karar vericiye kararların tutarlığını ve istikrarlığını ölçme imkanı vermektedir .

AHS aktivitelerin önceliklendirilmesini daha kolay yapabilme imkanı vermektedir. Şöyle ki, AHS' de aktiviteler ikişer ikişer karşılaştırılarak göreceli önem dereceleri belirlenir. İki seçenek arasında karar verme insan beyni için daha kolay olmaktadır.

AHS üç adımdan oluşan süreçtir.

- 1) Karmaşık karar sorununun hiyerarşilerinin tanımlanması
- 2) Hiyerarşinin her düzeyindeki elementlerin göreceli ağırlıklarının hesaplanması için ikişer ikişer karşılaştırılması
- 3) Karar alternatiflerinin genel değerlendirilmesi için ağırlıkların bütünleştirilmesi.

Saaty AHS'de (1-9) ölçeğini kullanmıştır. Bu ölçekteki puanların tanımlamaları çizelge 3.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. AHS Ölçeği Tanımlamaları

Ölçek Puanı	Tanımlama	Açıklama
1	Eşit önem	İki aktivite amaca eşit derecede katkıda bulunur
3	Orta önem	Deneyim ve görüşler bir aktiviteyi diğerine göre daha öne çıkarıyor.
5	Güçlü önem	Deneyim ve görüşler bir aktiviteyi diğerine göre çok daha öne çıkarıyor.
7	Çok güçlü önem	Bir aktivite diğerine göre daha önemli ve bu önem deneylerle kanıtlanmıştır
9	Son derece güçlü önem	Deliller bir aktiviteyi en yüksek doğrulamayla daha öne çıkarıyor.
2,4,6,8	İki yakın görüş arasındaki orta değerler	Uzlaşma gerektiği zaman

Moisiadis, (1-3) ve (1-S) ölçeklerinin (1-9) ölçeğine göre daha tutarlı sonuçlar verdiğini savunmaktadır. Neden olarak (1-9) ölçeğinde önem dereceleri arasındaki farkların ayırt edilmesinin zor olduğunu söylemektedir .

AHS' nin uygulanması aşağıdaki adımlardan oluşur (Mazur, 1997 c; 12) :

1. Satır ve sütunlarında aynı aktivitelerin yer aldığı bir matris oluşturulur.

2. Aktiviteleri ikişer ikişer karşılaştırarak uygun matris hücrelerine (1-9) ölçeğine göre önem puanları yazılır.

3. Sütunların toplamları normalize edilerek, satır toplamları alınır ve yeniden normalize edilir.

4. Önem puanları belirlenirken, takımda farklı görüşler ortaya çıkarsa, takım üyelerinin oylarının geometrik ortalaması alınabilir.

AHS' nin uygulanmasını daha iyi anlamak için aşağıda örnek verilmiştir.

Örnek: Kalem ile ilgili, tutması kolay, bulaşmıyor, ucu uzun ömürlü, elden kaymıyor, silmesi kolay şeklinde müşteri istekleri belirlenmiştir. Bu müşteri isteklerinin görece önem derecelerinin hesaplanması için puanlama sistemi aşağıdaki gibidir:

1- A isteği B isteği ile eşit öneme sahiptir

3- A isteği B isteğine göre daha önemlidir.

5- A isteği B isteğine göre biraz daha önemlidir.

7- A isteği B isteğine göre çok daha önemlidir.

9- A isteği B isteğine göre çok çok daha önemlidir.

1/3 - A isteği B isteğine göre daha az önemlidir.

1/5 - A isteği B isteğine göre biraz daha az önemlidir.

1/7 - A isteği B isteğine göre çok daha az önemlidir.

1/9 - A isteği B isteğine göre çok çok daha az önemlidir.

(Not: A isteği satırlardaki, B isteği ise sütunlardaki istekleri göstermektedir.)

Önce AHS başlangıç matrisi oluşturulur. Belirlenmiş müşteri istekleri satır ve sütunlarda sıralanır.

Satırlardaki istekler sıra ile sütunlardaki isteklerle karşılaştırılarak hücrelere uygun puanlar yazılır. Satır ve sütunlarda aynı isteklerin kesiştiği hücrelerde, yani çizelgenin diyagonalinde 1 puanları yer alacaktır. Çizelgede diyagonalinin yukarı sağ kısmının doldurulması yeterlidir. Diyagonalin sol aşağı kısmındaki puanlar simetrik olarak hesaplanabilecektir. AHS başlangıç matrisi Çizelge 3.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. AHS Başlangıç Matrisi

Müşteri İstekleri	Tutması kolay	Leke Bırakmaz	Ucu Uzun Ömürlü	Elden Kaymaz	Silmesi Kolay
Tutması Kolay	1	1/3	1/5	1	1
Leke Bırakmaz	3	1	1/3	3	3
Ucu Uzun Ömürlü	5	3	1	5	5
Elden Kaymaz	1	1/3	1/5	1	1
Silmesi Kolay	1	1/3	1/5	1	1
Toplam	11	5	1,93	11	11

Hücrelere uygun puanlar yazıldıktan sonra sütun toplamaları hesaplanır. Daha sonra her bir hücredeki değer sütun toplamına bölünerek normalize edilir. Normalize edilmiş değerler AHS Özvektor Matrisini oluşturur. Bu matris Çizelge 3.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. AHS Özvektor Matrisi

Müşteri İstekleri	Tutması kolay	Leke Bırakmaz	Ucu Uzun Ömürlü	Elden Kaymaz	Silmesi Kolay	Satır Toplamı	Satır Aralığı
Tutması kolay	0,091	0,066	0,104	0,091	0,091	0,443	0,09
Leke Bırakmaz	0,273	0,2	0,171	0,273	0,273	1,19	0,24
Ucu Uzun Ömürlü	0,445	0,6	0,518	0,455	0,455	2,483	0,50
Elden Kaymaz	0,091	0,066	0,104	0,091	0,091	0,443	0,09
Silmesi Kolay	0,091	0,066	0,104	0,091	0,091	0,443	0,09
Toplam	1	1	1	1	1	5	1

Satır toplamaları alınıp normalize edildikten sonra müşteri isteklerinin göreceli

önemleri belirlenmiş olur. Örnekten görüldüğü gibi kalem ucunun uzun ömürlülüğü % 50 'lik bir önem derecesi ile en yüksek öneme sahip müşteri isteğidir.

Müşteri istekleri belirlenip önceliklendirildikten. sonra Kalite Evi'nin kurulmasına başlanabilir.

3.1.3. Kalite Evi'nin Kurulması ve Analizi (Aşama 2 ve Aşama 3)

Daha önce de belirtildiği gibi "Kalite Evi" KFY' nin temel aracıdır. "Kalite Evi" nin genel görünüşü tezi n birinci bölümünde gösterilmiştir. Kalite Evi'nin kurulması KFY sürecinin temelini oluşturmaktadır. KFY sürecinde Kalite Evi'nin Kurulması ve Analizi ayrı ayrı aşamalar olarak belirtilmesine rağmen, analiz süreci her aşamanın içine yayılmıştır. Bu nedenle sürecin ikinci ve üçüncü aşamaları birlikte anlatılmaktadır.

Kalite Evi'nin kurulmasında izlenen en pratik yol aşağıdaki adımlarla gerçekleştirilebilir:

- 1) Müşteri ihtiyaçları ve önceliklerinin Kalite Evi'ne yerleştirilmesi
- 2) Müşteri rekabet değerlendirmesi
- 3) Müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak teknik karakteristiklerin belirlenmesi.
- 4) İlişki matrisinin oluşturulması
- 5) Teknik korelasyonların belirlenmesi
- 6) Teknik değerlendirme ve hedeflerin belirlenmesi

Aşağıda bu adımlar ayrıntılarıyla anlatılmıştır.

3.1.3.1. Müşteri ihtiyaçları ve Önceliklerinin Kalite Evi'ne Yerleştirilmesi

Bu aşamada daha önce çeşitli yöntemlerle belirlenmiş ve etkileşim diyagramı aracılığıyla gruplandırılmış olan müşteri ihtiyaçları ve bu ihtiyaçların AHS yardımıyla hesaplanmış veya (1-5) ölçeğine göre puanlanmış görece önem dereceleri Kalite Evi'nin ilgili bölümüne yazılır.

Aşağıda müşteri ihtiyaçları kısmının gösterimine bir örnek verilmiştir. Daha sonraki hesaplamaların kolay anlaşılabilmesi açısından basit bir örnek seçilmiştir. Örnekte bir kalem tasarımı için belirlenen müşteri ihtiyaçları gösterilmektedir. Örnekteki müşteri ihtiyaçlarının önem dereceleri (1-5) ölçeğine göre puanlanmıştır.

Çizelge 3.7. Müşteri İstekleri

Müşteri istekleri	Önem Derecesi
Tutması kolay	3
Leke Bırakmaz	4
Ucu Uzun Ömürlü	5
Elden Kaymaz	3
Silmesi Kolay	3

(Kaynak: Shillito, 1994; 17'den uyarlanmıştır.)

Kalite Evi'nde yer alacak müşteri ihtiyaçlarının herkes tarafından anlaşılacak şekilde açık ve kısa ifadelerle yazılmasına dikkat edilmelidir. Müşteri ihtiyaçlarının görece önem dereceleri AHS yardımıyla hesaplanırsa, önem derecesi sütununda AHS değerleri yer alacaktır.

3.1.3.2. Müşteri Rekabet Değerlendirmesi

Kalite Evi'nin müşteri rekabet değerlendirmesinin yer aldığı kısmı planlama matrisi olarak adlandırılır. Planlama matrisinde mamul bugün ve rakip mamulü sütunlarındaki değerler müşterilerden elde edilen bilgi esasında doldurulur. Hedef ve satış noktası puanları ise KFY takımı tarafından belirlenir. Aşağıda aynı kalem örneği ile ilgili olarak bir planlama matrisi gösterilmiştir:

Çizelge 3.8. Planlama Matrisi

Müşteri İstekleri	Önem derecesi	Mamul Bugün	Rakip Mamulü	Firma Hedefi	İlerleme Oranı	Satış Noktası Puanı	Önem Puanı	Yüzde Önem
Tutması Kolay	3	4	3	4	1,0	1,0	3,0	12
Leke Bırakmaz	4	5	4	5	1,0	1,2	4,8	19
Ucu Uzun Ömürlü	5	4	5	5	1,25	1,5	9,4	37
Elden Kaymaz	3	3	3	3	1,0	1,0	3,0	12
Bilmesi Kolay	3	3	5	5	1,7	1,0	5,1	20
TOPLAM							25,3	%100

(Kaynak: Shillito, 1994; 17'den uyarlanmıştır.)

Planlama matrisinde "Mamul Bugün" sütunu firmanın mamulünün her bir müşteri ihtiyacı ile ilgili olarak, müşteriler tarafından nasıl algılandığını göstermektedir. Bu örnekte (1: En kötü, 5: En iyi olmak üzere) 5' li ölçek kullanılmıştır. Ancak bazı uygulamalarda (1: En kötü, 10: En iyi şeklinde) 10'lu ölçekten de yararlanılmaktadır.

"Rakip Mamulü" sütununda aynı mamulü üreten, pazardaki en büyük rakibin (veya rakiplerin) mamulünün müşteriler tarafından nasıl algılandığını göstermektedir. Planlama matrisinden görüldüğü gibi "Tutması Kolay" ve "Leke Bırakmaz" ihtiyaçları bakımından firmanın mamulü rakip mamule göre daha iyi konumda algılanmaktadır. "Elden Kaymaz" ihtiyacı bakımından her iki mamul aynı konumda algılanırken, "Ucu Uzun Ömürlü" ve "Bilmesi kolay" ihtiyaçlarına göre firma mamulü rakip mamulünden kötü olarak algılanmaktadır.

Müşteri algılamaları sayısal değerlerle olduğu gibi grafiksel olarak da gösterilebilir.

Çizelge 3.9. Müşteri Kıyaslamaları

Müşteri İstekleri	Mamul Bugün	Rakip Mamulü	■ - Firma Mamulü	▲ - Rakip Mamulü	— Firma Mamulü Rakip Mamulü
			1 5	1 5	1 5	1 5
Tutması Kolay	4	3			4	3
Leke Bırakmaz	5	4			5	4
Ucu Uzun Ömürlü	4	5			4	5
Elden Kaymaz	3	3			3	3
Silmes i Kolay	3	5			3	5

Planlama matrisindeki "Hedef" sütununda yer alan hedef değerler firmanın bugünkü durumunun ve rakibin müşteriler tarafından nasıl algılandığına bağlı olarak belirlenmiş değerlerdir. "Tutması Kolay" ve "Leke Bırakmaz" istekleri bakımından firma müşteriler tarafından rakibe göre daha iyi algılandığından, hedef değer bugünkü durumla aynı değerde seçilmiştir. "Ucu Uzun Ömürlü" ve "Silmesi Kolay" istekleri bakımından değer seçilirken bugünkü duruma göre yükseltilmiştir. Fakat hedef değer seçilirken sadece rakibin durumuna bakmak yeterli değildir.

Aynı zamanda, müşteri isteklerinin önem dereceleri de göz önüne alınmalıdır. Şöyle ki, müşterilerin herhangi bir isteğe verdiği önem puanı yüksek değilse, hedef değer rakibin konumu kadar yüksek seçilmeyebilir. Bunun aksi bir durum söz konusu ise, yani herhangi bir müşteri isteğinin önem puanı çok yüksekse, firma rakibe göre daha iyi algılanmasına rağmen hedef değeri biraz daha yüksek seçebilir.

Şunu da belirtmek gerekir ki, planlama matrisinde yer alan bu değerler firmanın mamulünü rakibin mamulü ile karşılaştırması sonucu ortaya çıkan müşteri algılamalarıdır. Bu değerler objektif ölçümlere dayanmaz. Yani belirli bir kritere göre firma mamulü aslında rakip mamulüne göre daha iyi durumda olsa bile, bu müşteriler tarafından aynı şekilde algılanmayabilir. Bu yüzden, burada belirlenen hedef değer,

aslında bu kritere gösterilen dikkati biraz daha artırmak için belirlenir.

"İlerleme Oranı" sütunundaki değerler "Hedef" sütunundaki değerlerin "Bugün" sütunundaki değerlere oranlanmasıyla elde olunmuştur. Örneğin, aşağıdaki bazı müşteri ihtiyaçları için ilerleme oranlarının hesaplanması gösterilmiştir:

"Tutması Kolay"	$\dot{I}.O. = 4/4 = 1$
"Ucu Uzun Ömürlü"	$\dot{I}.O. = 5/4 = 1,25$
"Silmesi Kolay"	$\dot{I}.O. = 5/3 = 1,7$

Satış Noktası Puanları müşteri ihtiyaçlarını karşılamada bir ilerleme sağlanırsa, bunun satışlarda artış yaratıp yaratmayacağını göstermektedir. Satış noktası puanları genelde aşağıdaki şekilde olur.

Çizelge 3.10. Satışlarda İlerleme Potansiyeli

Satışlarda ilerleme Potansiyeli	Satış Noktası Puanı
Satışlarda Önemli İlerleme	1,5
Satışlarda İlerleme	1,2
Statüko	1,0

Planlama matrisinde belirlenmiş olan satış noktası puanlarına göre "Tutması Kolay" ihtiyacını karşılamada bir ilerleme sağlanması, satışlarda hiçbir gelişme sağlamazken, "Leke Bırakmaz" isteğini karşılamada sağlanan ilerleme satışlarda ilerleme, "Ucu Uzun Ömürlü" isteğini karşılamada sağlanan ilerleme ise satışlarda önemli bir ilerleme sağlayacağı görülmektedir.

"Önem Puanı" sütunundaki değerler müşteriler tarafından belirlenen önem derecelerinin, ilerleme oranı ve satış noktası puanları ile çarpımından oluşur. Aşağıdaki bazı müşteri ihtiyaçları için bu hesaplamalar gösterilmiştir:

"Tutulması Kolay"	$3 \times 1,0 \times 1,0 = 3,0$
"Ucu Uzun Ömürlü"	$5 \times 1,25 \times 1,5 = 9,4$
"Silmesi Kolay"	$3 \times 1,7 \times 1,0 = 5,1$

Görüldüğü gibi "Tutması Kolay" müşteri ihtiyacı için ilerleme oranı ve satış noktası puanı bire eşit olduğundan önem puanı, müşterilerin belirlediği önem derecesine göre yükselmemiştir. Buradan anlaşılır ki, rakiple yapılan karşılaştırma ve satışlarda

ilerleme sağlamayacağı nedeniyle bu müşteri isteğinin önemini artırmanın hiçbir anlamı yoktur. Aksine, "Ucu Uzun Ömürlü" ihtiyacını karşılamada ilerleme sağlanması satışlarda önemli ilerleme sağlayacağı için bu müşteri isteğinin önemi büyük oranda artırılmıştır.

"Yüzde Önem" sütunundaki değerler "Önem Puanı" sütunundaki değerlerin normalize edilmesiyle bulunmuştur. Bunun için önem puanlarının sütun toplamı alınmış ve her bir müşteri isteğinin önem puanı bu toplama bölünüp 100'le çarpılmıştır.

Hesaplanmış olan yüzde önemler bünyesinde hem müşterilerin önem puanlarını, hem de firmanın bu müşteri isteklerine verdikleri önemi barındırmaktadır. Bu yüzde önemler daha çok müşteri isteklerini karşılamada belirlenecek teknik karakteristiklerin teknik önem derecelerinin hesaplanmasında kullanılacaktır.

3.1.3.3. Müşteri ihtiyaçlarını Karşılacak Teknik karakteristiklerin Belirlenmesi

Müşteri ihtiyaçları belirlenip yüzde önem dereceleri hesaplandıktan sonra sıra bu ihtiyaçları karşılayacak teknik karakteristiklerin belirlenmesine gelir. Bu teknik karakteristiklere kalite karakteristikleri de denmektedir. Bir başka deyişle "Ne"lerin "Nasıl" karşılanacağını belirten karakteristiklerdir.

Teknik karakteristikler Kalite Evi'nin üst kısmında, sütunlarda yer alır. Her bir müşteri isteğini karşılayacak en az bir teknik karakteristiğin belirlenmesi gerekir.

Kalite Evi'nin bu kısmının oluşturulması en çok zaman almaktadır. Bu karakteristiklerin belirlenmesi için tüm şirket fonksiyonlarının bilgisine ihtiyaç vardır. Bu yüzden teknik karakteristikler KFY takım toplantısında belirlenir. Bunun için KFY yürütücüsü beyin fırtınası oturumu oluşturabilir. Bu oturumda olabildiğince çok fikir üretilmeye çalışılır. Fakat, ilk aşamada bu fikirlerin detayına inmeyerek değerlendirilemez. Değerlendirme daha sonra yapılır. Beyin fırtınası yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere iki şekilde uygulanabilir (Bozkurt, 1998; 174) :

1. Yapılandırılmış Beyin Fırtınası: Bu yöntemde herkes rotasyonda sıra kendilerine geldiğinde bir düşünce üretmeli yada diğer tura kadar pas geçmelidir. Bu yöntem insanların katılımcılığını zorlayabilir, ancak katılımcılığın sağlanması yönünde bir miktar basınç da oluşabilir.

2. Yapılandırılmamış Beyin Fırtınası: Bu yöntemde grup üyeleri basit bir şekilde

konu ile ilgili olarak akıllarına gelenleri söyler. Sıra baskısı yoktur, rahat bir atmosfer vardır, ancak çok konuşan üyelerin diğerleri üzerinde üstünlük kurmaları riskini içerir.

Belirlenecek teknik karakteristiklerin sayısı ile ilgili belirli bir sınır bulunmamaktadır. Fakat, genelde "Nasıl"lar "Ne" lerin iki katı kadar olması beklenmektedir (Guinta ve Praizler, 1993; 70). "Nasıl"ların sayısının fazla olması "Kalite Evi"nin büyümesine yol açar ki, bu da matrisin yönetilmesini zorlaştırabilir.

Aşağıda kalem örneği ile ilgili belirlenmiş teknik karakteristikler gösterilmiştir.

Çizelge 3.11. Teknik Karakteristikler

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Uzunluk	Keskinleştirme Arası Süre	Oluşan Uç Tozu	Kayma Elden Açısı	Kalem Ömrü	Silme Turu	Oluşan Silgi Tozu
Tutması Kolay	3							
Leke Bırakmaz	4							
Ucu Uzun Ömürlü	5							
Elden Kaymaz	3							
Silmesi Kolay	3							

(Kaynak: Shillito, 1994; 17'den uyarlanmıştır.)

3.1.3.4. İlişki Matrisinin Oluşturulması

Müşteri ihtiyaçlarını karşılayacak teknik karakteristikler belirlendikten sonra, bu karakteristikler ile müşteri ihtiyaçları arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılır. Burada amaç her bir teknik karakteristiğin belirli müşteri isteğini karşılamada ne kadar etkili olduğunu ortaya koymaktır. Bu ilişki düzeylerinin belirlenmesinde takım üyelerinin ortak görüşte uzlaşmaları gerekir. Kalite evi'nde ilişki düzeyi belirli sembol/erle gösterilir. Bu sembol/er ve puanlama sistemleri Çizelge: 3.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.12. İlişki Derecesi Sembol ve Puanları

İlişki Derecesi	Sembol	Puan
Güçlü İlişki	○	9
Orta İlişki	●	3
Zayıf İlişki	Δ	1

(Kaynak: Guinte ve Praizler, 1993; 53'den uyarlanmıştır.)

Kalem örneği için belirlenmiş teknik karakteristiklerle müşteri ihtiyaçları arasındaki ilişkiler Çizelge 3.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.13. İlişki Matrisi

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Uzunluk	Keskinleştirme Arası Süre	Oluşan Uç Tozu	Elden Kayma Açısı	Kalem Ömrü	Silme Turu	Oluşan Silgi Tozu
Tutması Kolay	3	○						
Leke Bırakmaz	4		○	●		●	Δ	
Ucu Uzun Ömürlü	5	Δ	●	○		●		
Elden Kaymaz	3				●			
Silmesiy Kolay	3					Δ	●	●

(Kaynak: Shillito, 1994; 17'den uyarlanmıştır.)

Çizelgeden görüldüğü gibi teknik karakteristikler müşteri ihtiyaçlarını karşılamada zayıf, orta ve güçlü düzeyde etkilidirler. Daha önce de belirtildiği gibi teknik karakteristiklerle müşteri istekleri arasındaki ilişkiyi belirlemede amaç bu teknik karakteristiklerin önem sırasını belirlemektir. Bu amaçla her bir teknik karakteristik için teknik önem derecesi aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$T.Ö.D. = \sum (\text{Yüzde Önem} \times \text{İlişki Puanı})$$

Aşağıda kalem örneği için bazı teknik karakteristiklerin önem derecelerinin hesaplanması gösterilmiştir.

"Uzunluk"

$$T.Ö.D. = 12 \times 3 + 37 \times 1 = 73$$

"Kalem Ömrü"

$$T.Ö.D. = 19 \times 9 + 37 \times 1 + 20 \times 1 = 524$$

"Oluşan Silgi Tozu"

$$T.Ö.D. = 20 \times 9 = 180$$

Hesaplanmış teknik önem dereceleri kalite Evi'nin alt kısmında gösterilir ve bir alt sırada da bu önem derecelerinin normalize edilmiş değerleri yer alır.(Çizelge 3.14)

Çizelge 3.14. Teknik Önem Dereceleri

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Uzunluk	Keskinleştirme Arası Sürme	Oluşan Uç Tozu	Elden Kayma Açısı	Kalem Ömrü	Silme Turu	Oluşan Silgi Tozu	Yüzde Önem
Tutması Kolay	3	○							12
Leke Bırakmaz	4		○	⊙		⊙	Δ		19
Ucu Uzun Ömürlü	5	Δ	●	○		⊙			37
Elden Kaymaz	3				⊙				12
Silmesi Kolay	3					Δ	⊙	⊙	20
Teknik Önem Derecesi	Σ1756	73	390	282	108	524	199	180	%100
Normalize Teknik Önem	%100	4	22	16	6	30	11	10	

(Kaynak: Shillito, 1994;17'den uyarlanmıştır.)

Çizelgeden görüldüğü gibi teknik karakteristikler arasında "Kalem Ömrü" % 30' luk önem derecesi ile en yüksek öneme sahip karakteristiktir. Bunu % 22' lik önem derecesi ile "Keskinleştirme Arası Süre" takip etmektedir. Dolayısıyla en yüksek önem derecesine sahip teknik karakteristiklerin geliştirilmesi için daha çok çaba sarf edilmeli ve daha çok kaynak ayrılmalıdır.

3.1.3.5. Teknik Korelasyonların Belirlenmesi

Teknik karakteristikler arasında birbirini olumlu veya olumsuz yönde etkileyen

karakteristikler olabilir. Bu ilişkilerin araştırılması Kalite Evi'nin çatı matrisinde yerine getirilmektedir. Bu matriste teknik karakteristikler arasındaki olumlu veya olumsuz ilişkiler çeşitli sembollerle gösterilmektedir. Bu semboller aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 3.15. Korelasyon Derecesi ve Sembolleri

Korelasyon Derecesi	Sembol
Güçlü Olumlu İlişki	++
Olumlu İlişki	+
Olumsuz İlişki	-
Güçlü Olumsuz İlişki	XX

(Kaynak: Guinta ve Praizler, 1993; 76)

Bazen ise olumlu ilişkiyi \surd sembolü, olumsuz ilişkiyi X sembolü ile göstermekle yetinilmektedir.

Kalem örneği için korelasyon matrisi Çizelge 3.16'da gösterilmiştir.

Korelasyon matrisinin alt kısmındaki aşağı veya yukarı oklar teknik karakteristiklerin geliştirme yönünü göstermektedir. Teknik karakteristikler bu yönlerde geliştirilirken birbirini olumsuz etkiledikleri ortaya çıkmıştır. Örneğin, kalem uzunluğu sabit saklanırken, kalemin ömrünü uzatmak istendiği için bu iki teknik karakteristik arasında olumsuz korelasyon ilişkisi belirlenmiştir.

Çizelge 3.16. Korelasyon Matrisi

Olumlu İlişki - √
Olumsuz İlişki - X

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Korelasyon Matrisi							Yüzde Önem
		Uzunluk	Keskinleştirme Arası Süre	Oluşan Uç Tozu	Elden Kayma Açısı	Kalem Ömrü	Silme Turu	Oluşan Silgi Tozu	
Tutması Kolay	3	○							12
Leke Bırakmaz	4		○	⊙		⊙	Δ		19
Ucu Uzun Ömürlü	5	Δ	⊙	○		⊙			37
Elden Kaymaz	3				⊙				12
Silmesii Kolay	3					Δ	⊙	⊙	20
Teknik Önem Derecesi	Σ1756	73	390	282	108	524	199	180	%100
Normalize Teknik Önem	%100	4	22	16	6	30	11	10	

Teknik karakteristikler arasındaki teknik çelişkilerin çözümlenmesinde "Yaratıcı Sorun Çözme Teorisi" (TRIZ) etkin araç olarak kullanılabilir.

- **Teknik Çelişkilerin Çözümlenmesinde TRİZ Kullanımı**

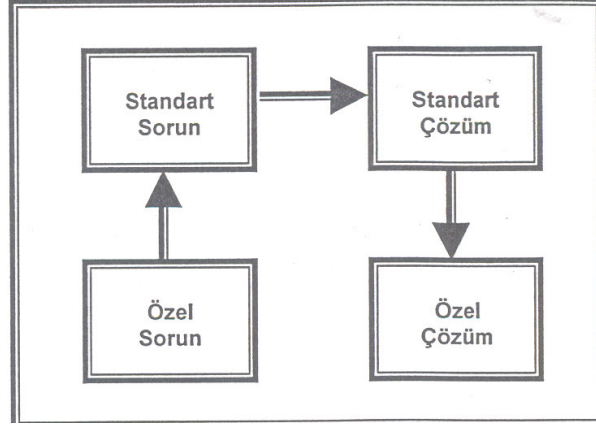
Yaratıcı Sorun Çözme Teorisi Eski Sovyetler Birliği'nde yaşamış bilim adamı Genrich Altshuller tarafından ortaya atılmış bir metodolojidir. Dünyada Rusça ifadesinin baş harfleri olan TRİZ (Теория Решения Изобретательских задач) adı ile tanınmaktadır. Bu metodoloji teknik çelişkilerin çözümlenmesi için yaratıcı çözümler üretmekte yararlı olmaktadır. TRİZ tüm mühendislik sistemlerinde mevcut olan çatışmaların tanımlanması ve ortadan kaldırılması yolu ile zor teknolojik sorunların çözümlenmesine yardımcı olan bir yöntemdir (Revelle ve ark., 1998; 119).

1940' larda Sovyet ordusunda patent uzmanı olarak çalışan Altshuller birkaç yıl içinde 200.000 patent inceleyerek yaratıcı sorunların nasıl çözüldüğünü belirlemeye çalışmıştır. Bunlardan 40.000'in yaratıcı çözüm olduğu, diğerlerinin ise basit geliştirmeler olduğu sonucuna varmıştır .

Altshuller yaratıcı sorunu en az bir çelişki içeren sorun olarak tanımlamıştır. Altshuller'e göre "çelişki sistemin bir niteliğini geliştirmeye teşebbüs gösterirken, diğer bir niteliğinin azaldığı durumdur" (Terninko ve ark., 1998; 12). Örneğin, arabanın çabuk hızlanabilmesi, yakıt ekonomikliğinin düşmesine neden olacaktır (Terninko, 1997; 134).

Geleneksel sorun çözme her zaman eski deneyimlere dayanır. İnsanlar kıyaslamalı düşünerek sorunları çözmeye çalışırlar. Herkes karşılaştığı sorunu, daha önceden çözümünü bildiği herhangi bir soruna benzetmeye çalışır. Eğer doğru benzetim yapılabilirse, faydalı çözüme varılabilir. Benzer sorunlarla ilgili bilgi eğitim, mesleki ve hayati deneyimlere dayanmaktadır (Terninko ve ark" 1998; 67).

TRİZ yönteminin işleyişi de aynı şekildedir. Karşılaşılan sorun önce standart soruna dönüştürülür, daha sonra bu standart sorun için standart çözüm belirlenir. Nihayet standart çözüm özel soruna uyarlanarak özel çözüm üretilir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. TRİZ İşleyişi

(Kaynak: Terninko ve ark., 1998; 26'dan uyarlanmıştır.)

Altshuller aralarında çelişki olabilecek 39 parametre belirlemiş ve bu parametreleri bir matris oluşturarak satır ve sütunlara yazmıştır. Aralarında çelişki bulunan parametrelerin satır ve sütununun kesiştiği hücrede ise Altshuller'in çözüm önerdiği prensip numaraları yer almaktadır. Altshuller 40 çözüm prensibi belirlemiştir.

Konunun daha iyi anlaşılması için örnek verelim. Resim kağıdını resim sehmasına tutturmak için geniş bir mandal düşünelim. Kağıdı sehpaye sıkı tutturmak için mandalın sıkma kuvveti arttırılmalıdır. Fakat, bu zaman mandalın kullanımı kolay olmayacaktır. Bu çelişkinin çözülmesinde TRİZ prensipleri yararlı olmaktadır. Bunun için parametrelerin çelişki matrisinin satır ve sütunlarında bulunup, kesişme hücreindeki prensip numaralarına bakmak gerekir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. Çelişki Matrisi Kesiti

		1	2	...	33	...	38	39
		Hareketli cismin Ağırlığı	Hareketsiz Cismin Ağırlığı	...	Kullanım Kolaylığı	...	Otomasyon Düzeyi	Verimlilik
1	Hareketli Cismin Ağırlığı				↓			
2	...				↓			
	Kuvvet				→			
10	...							
39	Verimlilik							

(Kaynak: Terninko, 1997; 138'den uyarlanmıştır.)

Çizelgeye göre önerilen çözüm prensipleri aşağıdakilerdir:

1. Bölümleme
28. Mekanik Sistemin Yerine Koyma
3. Kısmi Kalite
25. Self-Servis

Bu çözüm prensiplerine göre karşılaşılan sorun için özel çözüm üretilebilir. Örneğin, 1. prensibe göre geniş mandal yerine birkaç küçük mandal kullanılabilir. 28. prensibe göre mandalın mekanik sistemi manyetik veya elektromanyetik sisteme değiştirilebilir.

Altshuller'in belirlediği 39 parametre ve 40 TRİZ prensibi Çizelge 3.18' de gösterilmiştir.

Çizelge 3.18. TRİZ Parametre ve Prensipleri

Paraleller	Prensipler
1. Hareketli Cismin Ağırlığı	1. Bölümleme
2- Hareketsiz Cismin Ağırlığı	2. Ayırma
3. Hareketli Cismin Uzunluğu	3. Kısmi Kalite
4. Hareketsiz Cismin Uzunluğu	4. Asimetri
5. Hareketli Cismin Alanı	5. Kombinasyon <i>i</i> Entegrasyon
6. Hareketsiz Cismin Alanı	6. Evrensellik
7. Hareketli Cismin Hacmi	7. Yuvalama
8. Hareketsiz Cismin Hacmi	8. Karşı Ağırlık
9. Hız	9. Öncü Karşıt Eylem
10. Kuvvet	10. Öncelikli Eylem
11. Gerilme, Basınç	11. Öncü Eylem
12. Şekil	12. Eşit Potansiyel
13. Cismin Değişmezliği	13. Ters Eylem
14. Mukavemet	14. Yuvarlama
15. Hareketli Cismin Dayanımı	15. Dinamiklik
16. Hareketsiz Cismin Dayanımı	16. Kısmi Fazlalık
17. Isı	17. Yeniden Boyutlama
18. Parlaklık	18. Mekanik Titreşim
19. Hareketli Cismin Harcadığı Enerji	19. Periyodik Eylem
20. Hareketsiz Cismin Harcadığı Enerji	20. Yararlı Bir Eylemin Sürekliliği
21. Güç	21. Hızlı Hareket
22. Enerji Kaybı	22. Zararı Faydaya Çevirme
23. Madde Kaybı	23. Geri Besleme
24. Bilgi Kaybı	24. Aracılık
25. Zaman Kaybı	25. Self-Servis
26. Madde Miktarı	26. Kopyalama
27. Güvenilirlik	27. Pahalı Dayanıklı Cisim Yerine Ucuz Dayanıksız Elsim Kullanma
28. Ölçüm Güvenilirliği	28. Mekanik Sistemin Yerine Koyma
29. İmalat Güvenilirliği	29. Pnömatik veya Hidrolik Yapılar Kullanma
30. Cisme Zarar Verici Faktörler	30. İnce Film veya Zar
31. Zarar verici Yan Etkiler	31. Gözenekli Malzeme
32. İmalat Kolaylığı	32. Renk Değiştirme
33. Kullanım Kolaylığı	33. Homojenlik
34. Onarım Kolaylığı	34. Atılan veya Değiştirilen Parçalar
35. Adapte Edilebilirlik	35. Fiziksel veya Kimyasal Durum Değişikliği
36. Cihaz Karmaşıklığı	36. Faz Dönüşümü
37. Kontrol Karmaşıklığı	37. Isıl Genleşme
38. Otomasyon Düzeyi	38. Güçlü Okside Ediciler Kullanma
39. Verimlilik	39. Durağan Çevre
	40. Kompozit Malzeme

KFY’de müşteri isteklerini karşılamak için belirlenmiş teknik karakteristikler arasında teknik çelişkilerin çözümlenmesi için TRİZ prensipleri yararlı olmaktadır.

3.1.3.6. Teknik Değerlendirme ve Hedeflerin Belirlenmesi

Planlama matrisinde yer alan değerler firma ve rakip mamulünün müşteriler tarafından nasıl algılandığını göstermekteydi. Teknik değerlendirme bölümünde ise teknik karakteristikler için objektif değerler yer almaktadır. Burada amaç firma mamulünün rakip mamule göre gerçek değerlerini kıyaslamak ve bu bilgi ışığı altında hedef değerleri belirlemektir. Kalem örneği için teknik değerlendirme Çizelge 3.19’ da gösterilmektedir.

Çizelge 3.19. Teknik Değerlendirme

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	-	↑	↓	-	↑	↓	↓	Yüzde Önem
		Uzunluk	Keskinleşirme Arası Süre	Oluşan Uç	Elden Kayma Açısı	Kalem Ömrü	Silme Turu	Oluşan Silgi Tozu	
Tutması Kolay	3	○							12
Leke Bırakmaz	4		○	⊙		⊙	Δ		19
Ucu Uzun Ömürlü	5	Δ	⊙	○		⊙			37
Elden Kaymaz	3				⊙				12
Silmesi Kolay	3					Δ	⊙	⊙	20
Teknik Önem Derecesi	∑1756	73	390	282	108	524	199	180	%100
Normalize Teknik Önem	%100	4	22	16	6	30	11	10	
Ölçü Birimi		mm	gün	mg	%	Sayfa	tur	mg	
Mamul Bugün		16	2	3	6	25	10	5	
Rakip Mamulü		18	4	3	6	32	9	10	
Hedef Değer		16	4	3	8	30	9	5	

(Kaynak : Shillito, 1994; 17’ den uyarlanmıştır.)

Çizelgeden görüldüğü gibi "Kalem Ömrü", "Kesinleştirme Arası Süre", "Elden Kayma Açısı", Silme Turu" gibi teknik karakteristiklerin performansı rakip mamulünde daha yüksektir. Bu yüzden rakip mamulün performans değerleri ve teknik karakteristiklerinin önem dereceleri göz önünde bulundurularak hedef değerler mevcut değerlerden yüksek seçilmiştir. Örneğin, "Kalem Ömrü"nün % 30'luk önem derecesi dikkate alınarak, 25 günden 30 güne yükseltilmesi kararı alınmıştır. Aynı şekilde, "Kesinleştirme Arası Süre" içinde % 22'lik önem derecesi göz önüne alınarak 2 günden 4 güne yükseltilmesi kararı alınmıştır. Bazı teknik karakteristikler için ise rakibe göre daha iyi durumda bulunduğu için hedef değer mevcut değerle aynı seçilmiştir.

Buraya kadar, "Kalite Evi"nin ayrı ayrı kısımlarının oluşturulmasını gözden geçirdik. Bu kısımlardaki tüm bilgiler bir araya getirilirken daha çok yarar sağlanacağı düşünülmektedir. "Kalite Evi"nin son hali Çizelge 3.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.20 'de görülen "Kalite Evi"nin alt kısmına teknik karakteristiklerin maliyetlerini, geliştirilmelerindeki güçlük değerlerini vb. gösteren satırlar eklenebilir. Kalite Evi'nin uygulamalarda tüm bölümlerinin oluşturulması şart değildir. Buna karar verecek olan KFG takımıdır. Bu kararı vermek için KFY takımı bu çalışmaların getireceği fayda ile yapılacak harcamaları karşılaştırması gerekir.

"Kalite Evi"nin kurulmasıyla KFY sürecinin bittiği zannedilmemelidir. Şöyle ki, müşteri sesinin tasarımda kalmayıp, üretime kadar aktarılması gerekir. Bunun için geliştirilmiş iki farklı KFY modeli tezin birinci bölümünde tanıtılmıştır. Bu modellerden biri "Dört Aşamalı Model", diğeri ise "Matrislerin Matrisi" modelidir. Tezin uygulama kısmında "Dört Aşamalı Model"den yararlanıldığı için burada bu modelin matrislerinin oluşturulması anlatılmaya çalışılacaktır. Yukarıda anlatılan "Kalite Evi"nin "Dört Aşamalı Model"in ilk matrisi olan "Mamul Planlama" matrisini oluşturmaktadır. İlk aşama olan bu matrisi daha sonra "Parça Gösterimi", "Süreç Göçerimi" ve "Üretim Planlama" matrisleri (aşamaları) takip etmektedir.

Çizelge 3.20. Kalem Tasarımı için Kalite Evi

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Kalite Evi							Mamul Bugün	Rakip Mamulü	Firma Hedefi	İlerleme Oranı	Satış Noktası	Önem Puanı	Yüzde Önem	
		Uzunluk	Keskinleştirme Arası Süre	Olusan Uç Tozu	Elden Kayma Açısı	Kalem Ömrü	Silme Turu	Olusan Silgi Tozu								
Tutması Kolay	3	○							4	3	4	1,0	1,0	3,0	12	
Leke Bırakmaz	4		○	○		○			4	5	4	1,0	1,2	4,8	19	
Ucu Uzun Ömürlü	5	△	○	○		○			4	5	5	1,25	1,5	9,4	37	
Elden Kaymaz	3				○				3	3	3	1,0	1,0	3,0	12	
Silmesi Kolay	3					△			3	5	5	1,7	1,0	5,1	20	
Teknik Önem Derecesi	Σ 1756	73	390	282	108	524	199	180						Σ	25,3	%100
Normalize Teknik Önem	%100	4	22	16	6	30	11	10								
Ölçü Birimi		mm	gün	mg	%	sayfa	tur	mg								
Mamul Bugün		16	2	3	6	25	10	5								
Rakip Mamul		18	4	3	6	32	9	10								
Hedef Değer		16	4	3	8	30	9	5								

Olumlu ilişki - ✓
Olumsuz ilişki - X

○ - Güçlü ilişki
○ - Orta ilişki
△ - Zayıf ilişki

(Kaynak : Shillito, 1994; 17'den uyarlanmıştır.)

3.2. Pugh Kavram Seçimi

"Parça Göçerimi" matrisi oluşturulmadan önce belli bir mamul kavramının seçilmesi gerekir. Müşteri isteklerini karşılamaya yönelik birden fazla mamul kavramı söz konusu olabilir. Bu kavramlardan müşteri isteklerini karşılamada en avantajlı olan kavramın seçilmesi önemlidir.

Mamul kavramları arasında seçim yapmakta Stuart Pugh tarafından geliştirilmiş "Pugh Kavram Seçimi" yöntemi kullanılabilir (Terninko, 1997; 118; Daetz ve ark., 1995; 182). Yöntemin esası alternatif mamul kavramlarının müşteri isteklerini karşılamada avantaj ve dezavantajlarını belirleyip, en avantajlı kavramın seçilmesine dayanmaktadır. Bu yöntem KFY takımı tarafından etkin şekilde kullanılabilir. Yöntemin uygulanması aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır.

1. Bir matris oluşturularak, satırlara müşteri istekleri ve bu müşteri isteklerinin önem dereceleri yazılır.

2. Matrisin sütunlarında beyin fırtınası ile ortaya çıkarılmış mamul kavramları yazılır.

3. Baz alınacak mamul kavramı seçilir.

4. Her bir mamul kavramı teker teker müşteri ihtiyaçlarını karşılama bakımından değerlendirilir. Eğer kavram baz kavrama göre daha avantajlı ise ilgili hücreye "+", dezavantajlı ise "-", baz kavramla aynı ise "S" harfi yazılır.

5. "+" ve "-" ler müşteri önem derecesi ile çarpılarak, sütun toplamları hesaplanır.

6. "+"lar toplamı "-"ler toplamından en büyük fark gösteren kavramın seçimine karar verilir.

KFY sürecinin diğer aşamalarına seçilmiş bu kavramla devam edilir.

3.3. Parça Göçerimi Matrisinin Oluşturulması

"Dört Aşamalı KFY Modelinin" ikinci aşamasında müşteri isteklerini karşılamak için belirlenmiş teknik karakteristikler ile mamulün parçaları arasındaki ilişkiler belirlenir. Bu aşamada, amaç mamulü oluşturan parçaların görece önem derecelerini elde etmek ve kritik parçaları belirlemektir. Böylece, kritik önemli olan parçaların geliştirilmesine çalışılarak, kaynak dağılımını etkin bir biçimde yerine getirmektir.

Parça göçerimi matrisinin oluşturulmasında izlenecek adımlar aşağıdakilerdir.

1. Bir matris oluşturularak satırlara "Mamul Planlama" matrisinin, yani "Kalite Evi"nin sütunlarında yer alan teknik karakteristikler yazılır.
2. Her bir teknik karakteristiğin karşısına birinci aşamada hesaplanmış olan normalize teknik önem yüzdeleri yazılır.
3. Mamülü oluşturacak parçalar matrisin sütunlarında yer alır.
4. Her bir parça ile teknik karakteristik arasındaki ilişki düzeyi belirlenir. Birinci matriste olduğu gibi \odot sembolü 9 puanlık güçlü ilişkiyi, \circ sembolü 3 puanlık orta ilişkiyi, Δ sembolü ise 1 puanlık zayıf ilişkiyi göstermektedir.
5. İlişki puanları belirlendikten sonra, bu puanlar teknik karakteristiklerin yüzde önem dereceleri ile çarpılarak, her parça için sütun toplamı alınır.
6. Sütun toplamları normalize edilerek parçaların yüzde önem dereceleri belirlenir.

Çizelge 3.21'de kalem örneği için "Parça Göçerimi" matrisi gösterilmiştir.

Çizelge 3.21. Kalem Örneği İçin "Parça Göçerimi" Matrisi

Teknik Karakteristikleri	Mamul Parçaları						
	Yüzde Önem	Grafit	Silgi	Silgi Tutucu	Gövde	Uç	Grafikler
Uzunluk	4	Δ			\circ		\circ
Keskinleştirme Arası Süre	22	\odot					
Oluşan Uç Tozu	26	\odot				\odot	
Elden Kayma Açısı	6				\odot		
Kalem Ömrü	30	\odot				\odot	
Silme Turu	11	\circ	\odot	Δ	\circ		
Oluşan Silgi Tozu	10	\circ	\odot				
Toplam	Σ 1404	679	189	11	99	414	12
Yüzde Önem	% 100	48	13	1	7	29	1

(Kaynak: Sihillito, 1994; 22' den uyarlanmıştır.)

Çizelgede görüldüğü gibi mamul parçaları grafit, silgi, silgi tutucu, göarke, uç, grafikler şeklinde belirlenmiştir. Bu parçalardan teknik karakteristiklerle en çok ilişki içerisinde bulunan grafit olmaktadır. Grafitin diğer parçalar içerisinde % 48' lik önem derecesine göre onu % 29' luk öneme sahip uç ve % 13' lük öneme sahip silgi takip etmektedir. Böylece, bu kritik parçalar tasarım ve üretim zamanı dikkat edilmesi gereken parçalardır.

3.4. Süreç Planlama Matrisinin Oluşturulması

"Dört Aşamalı Model"in üçüncü aşamasında belirlenmiş mamul parçalarını üretmek için gerekli süreçler belirlenir. Bu aşamanın amaçları aşağıdakilerdir (Shillito, 1994; 23) :

- Süreç/imalat işlemlerinin tanımlanması
- En uygun süreç/imalat işlemlerinin değerlendirilmesi ve seçilmesi
- Yeni mamulün üretilebilir hale getirilmesi için sürecin hangi aşamasının geliştirme veya yeniden tasarısına ihtiyaç olduğunun belirlenmesi
- En önemli süreçlerin belirlenmesi

Süreç Planlama matrisinin oluşturulması için aşağıdaki adımlar izlenir:

1. Parça göçerimi matrisinden parçalar alınarak yeni matrisin sıralarına yerleştirilir.
2. Her parçanın yüzde önem derecesi karşısına yazılır
3. Süreçler matrisin sütunlarında yerleştirilir.
4. Her bir süreç ile parça arasındaki ilişkiler belirlenir. İlişki puanları ilgili hücrelerde uygun sembollerle gösterilir.
5. İlişki puanları belirlendikten sonra, bu puanlar parça önem dereceleri ile çarpılarak süreçler için sütun toplamları alınır.
6. Sütun toplamları normalize edilerek süreçlerin yüzde önem dereceleri belirlenir.

Çizelge 3.22. Kalem Örneği için "Süreç Planlama" Matrisi

Mamul Parçaları	Süreç İşlemleri					
	Yüzde Önem	Göarke Kalıplama	Grafit Ekleme	Gövde Montaj	Klips Ekleme	Grafik Uygulama
Grafit	484		⊙	Δ		
Silgi	13			⊙		
Silgi Tutucu	1			⊙		
Gövde	7	⊙	Δ	⊙	○	○
Uç	29		Δ	○		
Grafikler	1					⊙
Toplam	∑ 906	63	468	324	21	30
Yüzde Önem	% 100	7	52	36	2	3

(Kaynak: Shillito, 1994; 24'den uyarlanmıştır.)

Çizelgeden görüldüğü gibi % 52'lik önem derecesine sahip grafit ekleme ve %36'lık önem derecesine sahip göarke montaj en önemli süreçtir. Dolayısıyla, bu süreçler mamulün kalitesini direkt etkileyebildikleri için sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

3.5. Üretim Planlama Matrisinin Oluşturulması

"Dört Aşamalı Model"ın sonuncu aşaması olan üretim planlamanın amacı aşağıdaki gibi sıralanabilir (Shillito, 1994; 25):

- Süreç işlemleri ile mamulün fiziksel karakteristiklerinin karşılaştırılması
- Hangi kalite denetimlerinin önemli olduğunun belirlenmesi
- Karakteristikler için hedef değerlerinin belirlenmesi
- Operatörlerin sürecin doğru gittiğinden emin olmalarını sağlayacak iç

denetimin belirlenmesi

Üretim planlama matrisinin oluşturulmasında izlenecek adımlar aşağıdakilerdir:

1. Süreç Planlama Matrisinden temel süreç işlemleri ve önem dereceleri bu

matrise taşınır.

2. Mamulün fiziksel karakteristikleri belirlenir ve sütunlara yerleştirilir.
3. Mamulün fiziksel karakteristikleri ile temel süreç işlemleri arasındaki ilişki düzeyleri belirlenir. İlgili hücrelere uygun semboller yazılır.
4. İlişki puanları süreç önem dereceleri ile çarpılarak sütun toplamları alınır.
5. Sütun toplamları normalize edilerek mamul fiziksel karakteristiklerinin yüzde önem dereceleri belirlenir.
6. Kalite güvence planlamasına yönelik olarak montaj işlemleri, bakım onarım gereksinimleri ve ilgili öğeler tanımlanır. Bu tanımlamalar iç denetime yönelik olarak operatörün prosesi kontrol etmesi için önemlidir.
7. Matrisin en altında süreci kontrol altında tutmak için önemli olan tüm iç denetim öğeleri yazılır. Bu kalite güvence planının bir parçasıdır.

Çizelge 3.23. Kalem örneği için Üretim Planlama Matrisi

		Mamul Fiziksel Karakteristikleri		Boyutlar		Grafit Kuvveti	Klips Kuvveti	Grafikler		
				Uzunluk	Çap	Kırılma Kuvveti	Klips Gerginliği	Şekillerin Keskinliği	Kakmanın Rölyefi	Kakma derinliği
7	Gövde kalıplama	⊙	⊙					Δ		Δ
52	Grafit Ekleme			⊙						
36	Gövde Montaj					⊙				
2	Klips Ekleme			Δ		⊙				
3	Grafik Uygulama							⊙	⊙	⊙
%100	Toplam 1043	63	65	468	342	34	27	34		
	%100	6	6	45	33	3	3	3		
	Ölçü Birimi	mm	mm	gm	gm	görsel test	sürme testi	mkn		
	Hedef Değer	120	8	20	150			12		

(Kaynak: Shillito, 1994; 26' dan uyarlanmıştır.)

Çizelgeden görüldüğü gibi grafitin kırılma kuvveti % 45' lik önem derecesi ile en önemli karakteristiktir.

Birçok uygulamada KFY' nin dördüncü aşaması olan üretim planlama matrisi bir matristen çok, üretim aşamalarının planlanmasında kullanılan bir kontrol listesi şeklindedir. Kriminger ve Clausing'e (1991) göre bu kontrol listesi aşağıdaki başlıkları içermelidir (Aktaran: Cohen, 1995; 315) :

- Makine ayarları
- Kontrol yöntemi
- Örneklem boyutu ve sıklığı
- Kontrol belgeleri
- Operatör eğitimleri
- Önleyici bakım faaliyetleri

Bu ve benzeri boşluklar sütunlara önemli süreç parametreleri de satırlara yazılarak bir çizelge oluşturulur. Bu çizelgenin her hücresinde yorumlar, hedef değerler veya herhangi başka bilgiler bulunur. Böylece, üretim planlama müşterinin sesine bağlanmış olur.

Uygulama sektörüne, işletmeye, uygulama koşullarına bağlı olarak, geliştirilecek matris sayısı, "Kalite Evi" nin şekli değişik olabilir. Dolayısıyla, KFY uygulamasının standart bir şekli yoktur. Her bir işletme ihtiyacına göre Kalite Evi'nin geliştirilecek kısımlarının ve KFY aşamalarının sayısını belirleyebilir.

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Kalite Fonksiyon Yayılımının Bir Metal Ambalaj İşletmesinde Uygulanması

4.1.1. Metal Ambalaj Sektörünün Otomotiv Ana ve Yan Sanayindeki Yeri ve Önemi

Günümüzde otomotiv ana sanayi, neredeyse ihtiyacı olan tüm yedek parçalarını belirli tedarikçilerden temin etmekte ve bu parçaları kurduğu sistemlerle sadece montaj hattında kullanarak üretim yapmaktadır. Elbette temin edilen bu yedek parçaların ana sanayiye tam zamanında, doğru adette ve kusursuz bir şekilde gelmesi ya da getirilmesi ana sanayinin önceden yaptığı doğru planlamalar ile mümkün olmalıdır. Böyle bir ortamda yedek parçaların yan sanayiden ana sanayiye nasıl ve ne ile sevk edildiği büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle metal ambalajlar neredeyse yedek parçalar kadar değerli bir konuma gelmiştir. Şöyle ki çoğu durumlarda metal ambalajların maliyeti yedek parçalardan daha fazla olmaktadır. Bu da ana sanayinin yedek parça güvenliğine verdiği önemi açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Özellikle yurtdışı odaklı çalışan ana sanayiler kendilerine özgü metal ambalaj standartlarını ve şartnameler geliştirmişleridir. Bazı durumlarda özel tasarım bürolarında standart dışı özel kasa tasarımları bile yaptırılmaktadır. Basit gibi görünen bu konu artık tüm ana ve yan sanayi kurumlarında dikkatle gözden geçirilmekte ve sadece bu konu için özel departmanlar bile kurılmaktadır.

Büyük bir sanayi kenti olan Bursa'da metal ambalaj sanayide giderek gelişmektedir. Şöyle ki Fransız Renault ve Peugeot – Citroen, Almanya'da Ford Werke gibi büyük firmalar Türkiye ve özellikle Bursa'dan metal ambalaj ile ilgili büyük taleplerde bulunmaktadır. Bursa'da Kamet-san, Koçer-san, Ka-metal, Eryap ve Öz-Sırt gibi firmalar bu sanayide ön sıralarda yer almaktadır. Firmalar, Bursa'da, Oyak-Renault, Tofaş, Karsan, Lüleburgaz'da Trakya Otocam gibi ana ve yan sanayilere her yıl on binlerce metal ambalaj üretmektedirler.

4.1.2. Amaç

Bilindiği gibi Dünyada ve Türkiye’de Metal Ambalaj sektöründe KFY uygulamaları çok sınırlı sayıdadır. Bu bakımdan çalışmanın amacı söz konusu sektörde KFY yönteminin uygulanabilirliğini göstermek ve gelecekteki uygulamalar için bir temel oluşturmaktadır. Böylece müşteri memnuniyetinin ekstra hiçbir maliyete katlanmaksızın kolaylıkla sağlanabildiği gösterilecektir.

4.1.3. Yöntem

Çalışmada yöntem olarak Kalite Fonksiyon Yayılımı Kullanılmıştır. Kalite Fonksiyon Yayılımı ürün ve ürün üretim sisteminin müşteri isteklerini karşılayacak şekilde tasarım aşamasından başlayarak geliştirilmesini sağlayan sistematik bir araçtır.

Bu çalışma “metal ambalaj” ürün örneği üzerinde yapılmış ve bu ürün için KFY’nin temel aracı olan Kalite Evi kurulmuştur Kalite Evi yardımıyla ürün kalitesin, belirleyici teknik karakteristiklerin teknik önem dereceleri hesaplanmış ve bu karakteristiklerin geliştirme yönü göz önüne alınarak hedef değerler belirlenmiştir.

Çalışmada “Dört Aşamalı” KFY modeli kullanılmıştır. İlk aşamada kurulmuş olan Kalite Evi’ndeki teknik karakteristikler ikinci aşamadaki matrisin girdisini oluşturmuştur. Söz konusu Parça Göçerimi matrisinde kritik öneme sahip mamul parçaları belirlenmiştir. Daha sonra bu parçalar ve önem dereceleri üçüncü matrise aktararak, bu aşamada da kritik süreçler belirlenmeye çalışılmıştır. En son aşamada ise süreci kontrol altında tutmak, dolayısıyla ürün kalitesini sağlamak için süreç kontrol planı hazırlanmıştır. Belirlenen planda ürün kalitesini güvence altına almak için kontrol noktaları, kontrol edilecek parametreler, kontrol yöntemi örneklem boyutu, kontrol belgesi gibi çeşitli bilgiler yer almaktadır.

Çalışmada müşteri olarak Karsan müşteri temsilcisi kabul edilmiştir. Aslında üretilen ürünlerin son kullanıcıları temel müşteri olmasına rağmen, bu müşterilerin tümüne ulaşmak olanaksız olduğundan onların isteklerinin müşteri temsilcisine yansıdığı varsayımı ile bu temsilcilik müşteri olarak kabul edilmiştir. Dolayısıyla, çalışmada bu müşteri temsilciliği aracılığıyla tüm müşterilerin gereksinimlerinin belirlenmesi yoluna gidilmiştir. Daha sonra kurulan odak grup bu beklentilerin değerlendirilmesini sağlamıştır.

Müşteri isteklerinin belirlenmesinde yüz yüze görüşme, daha önceki deneyimlerin analizi ve yerinde inceleme yöntemlerinde yararlanılmıştır. Ayrıca, müşteri isteklerinin önceliklendirilmesinde “Analitik Hiyerarşi Süreci”, bu isteklerin sınıflandırılmasında ise “Etkileşim Diyagramı” yardımcı araç olarak kullanılmıştır.

4.1.4. Uygulama

Uygulamaya başlamadan önce söz konusu işletmede bir KFY grubu kurulmuştur. Grup toplam altı kişiden oluşmuştur. Bu KFY grubuna metot, imalat, KFY danışmanı, üretim planlama, kalite kontrol ve satış – pazarlama bölümlerinden birer temsilci katılmıştır. Bu üyeler KFY grubunun çekirdeğini oluşturmuş gerektiği zaman grup toplantılarına diğer ilgili departmanlardan temsilciler katılmıştır. Firma sahibinin zaman zaman KFY grup toplantılarına katılması grup üyelerinin motivasyonunu olumlu yönde etkilemiştir.

4.1.5. Mamul Planlama

“Dört Aşamalı” KFY modelinin ilk aşaması mamul planlama matrisinin, bir başka deyişle Kalite Evi’nin kurulmasıyla başlar. Kalite Evi nin temel girdisi ise müşteri istek ve ihtiyaçlarıdır. Aşağıda, Kalite Evi’nin oluşturulması adım adım anlatılmıştır.

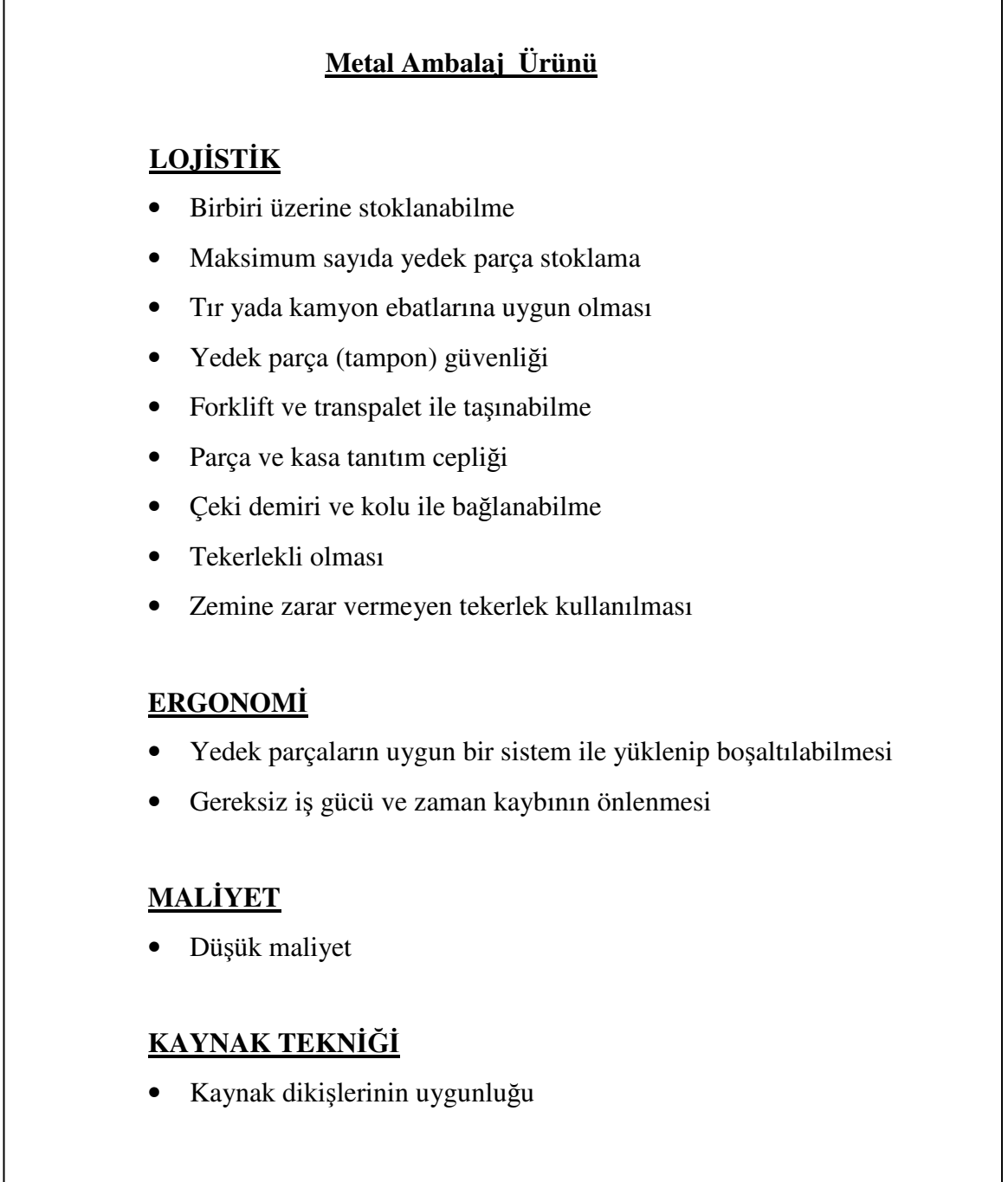
4.1.5.1. Müşteri İstek ve İhtiyaçlarının Belirlenmesi

Müşterinin istek ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, daha önceki iş deneyimleri müşteri ziyaretleri, daha önce müşteriden gelen şikayetlerin analizleri ve yerinde inceleme yapılarak elde edilmiştir. Müşteri yeni başlayacak olan bir proje için otomotiv yedek parçalarının taşınması, stoklanması ve sevk edilmesinde kullanılacak metal ambalaja (kasa) ihtiyaç duymaktadır. Metal ambalajda kullanılacak yedek parça bir araca ait ön sağ – sol tampondur. Bu metal ambalaj için elde edilen MS (müşterinin sesi) leri aşağıda sıralanmıştır.

- Metal ambalajlar bir biri üzerine stoklanabilmelidir.
- Metal ambalaj maksimum sayıda yedek parça stoklama kapasitesine sahip olmalıdır.

- Metal ambalaj ebatları, müşterilerin ambalajları sevk ettiği tır yada kamyonun kapasitesine uygun olmalı yani belirlenen tır yada kamyona maksimum sayıda ambalaj yüklenebilmelidir.
- Tamponların ambalaja yüklenme yöntemi karmaşık düzeneklere sahip bir sistem içermemelidir.
- Tamponların stoklanması ve sevk edilmesi esnasında parçalar zarar görmemelidir.
- Metal ambalajlar forklift ve transpalet gibi araçlar ile taşınabilmelidir.
- Tamponların, metal ambalajların yüklenmesi ve boşaltılması ergonomiye uygun olmalı ve gereksiz işgücü ve zaman kaybından kaçınılmalıdır.
- Metal ambalajın ön ve arka kısmında kasa ve parça tanıtım cepliği bulunmalıdır.
- Metal ambalajlar birbirlerine çeki demiri ve kolu ile bağlanarak götürülebilmelidir.
- Her metal ambalajda iki adet sabit ve iki adet dönerli frenli tekerlek bulunmalıdır.
- Metal ambalajda kullanılacak tekerlekler fabrika zeminine zarar vermemelidir.
- Metal ambalaj üzerinde kaynak dikişler standartlara uygun olmalı, taşlanmamalı ve sadece çapak alma işlemi yapılmalıdır.
- Metal ambalaj en düşük maliyet ile üretilmelidir.

Çizelge 4.1. Müşteri istekleri etkileşim diyagramı



Çizelgeden da görüldüğü gibi müşteri istekleri çok sayıda kişinin ya da departmanın sesini yansıtmaktadır. Bu departmanları ilkinden sonuncuya kadar şu şekilde sıralanabilir:

1) Müşterinin, yedek parça tedarikçisi olan tedarikçi firmanın üretim departmanı. Belirtilen parça (tampon) üretildikten sonra ilgili operatör tarafından makineden alınarak kasaya uygun bir şekilde yerleştirilmektedir.

- 2) Yine aynı tedarikçi firmanın forklift ve transpalet kullanan operatörleri.
- 3) Müşteri firmanın çalıştığı lojistik firmasının çalışanları, metal ambalajlar ile firmaya ait araçlar ile sevk edilmektedir.
- 4) Müşteri firmanın forklift kullanan operatörleri.
- 5) Müşteri firmanın lojistik departmanı.
- 6) Müşteri firmanın kalite departmanı.
- 7) Müşteri firmanın satın alma departmanı.
- 8) Müşteri firmanın metot departmanı.
- 9) Müşteri firmada band üzerinde çalışan ve metal ambalajdan tamponları olarak montaj hattında kullanan operatörler.

Görüldüğü üzere çok basit gibi görünen bir metal ambalaj çok sayıda departman çalışanı etkilenmektedir. Bütün müşterilerin istekleri etkileşim diyagramında gösterilmiştir. Müşteri istekleri aşağıda açıklanmaktadır ;

- **Lojistik – Birbiri Üzerine Stoklanabilme**

Metal ambalaj kasaları dolu yada boş fabrika içerisinde belirli bir hacmi işgal ederler. İşgal edilen bu hacmin azaltılması için bu ambalajlar mutlaka birbirleri üzerine stoklanabilmelidirler(Ek-4). Stoklama adeti, her metal ambalaj için farklıdır. Kütlesi fazla olan metal ambalajlarda stoklama sayısı düşmektedir. Ayrıca metal ambalajın dolu yada boş olması stoklama sayısına etki eden diğer bir faktördür.

- **Lojistik – Maksimum Sayıda Yedek Parça Stoklama**

Ambalaj sanayinde en önemli konulardan birisi de, kasa başına düşen yedek parça sayısının mümkün olduğunca fazla olmasıdır. Bu sayede her seferinde daha fazla parça sevk edilecek ve parça başına düşen nakliye maliyeti azalacaktır.

- **Lojistik – Tır Yada Kamyon Ebatlarına Uygun Olma**

Standart bir tır dorsesinin iç ölçüleri 2.48 m x 13.60 m x 3.00 m (en x boy x yükseklik) ve üstü kapalı (brandalı) kamyonun ise iç ölçüleri 2.48 m x 6.50 m x 3.00 m (en x boy x yükseklik)'tir. Dolayısıyla metal ambalaj ebatları müşterinin yada tedarikçinin sevk edeceği yedek parça metal ambalaj sayısını doğrudan etkileyecektir.

- **Lojistik – Yedek Parça Güvenliği**

Müşteri, ihtiyacı olan yedek parçaları, tedarikçi firmadan, metal ambalajlar ile sevk edecektir. Nakliye sırasında parçaların zarar görmesi, her defasında kalite ve lojistik departmanının parçaları reddetmesine neden olacaktır(Ek-3).

- **Lojistik – Taşınabilirlik**

- Metal ambalajların tır yada kamyonlara nakli sırasında ve fabrika içerisinde forklift ile kolayca taşınabilmesi iş güvenliğini etkileyecek bir tasarım yapılmamalıdır. Müşterinin yedek parça tedarikçisi, parçaları fabrika içi boyahane hattında transpalet ile sevk etmektedir. Dolayısıyla metal ambalaj transpalet ile taşınabilmelidir.

- **Lojistik – Parça ve Kasa Tanıtım Cepliği**

Metal ambalajı ilgili banda götürecek ve bantta ambalajdan parçaları alacak operatörlerin hata yapmalarını engellemek için bu cepliklere tanıtım etiketleri konulacaktır.

- **Lojistik – Bağlı Kullanılabilirlik**

Fabrika için lojistiği düşürmek ve tek seferde daha fazla kasayı ilgili alana götürmek için böyle bir istekte bulunulmuştur.

- **Lojistik – Çevreye Uygunluk**

Metal ambalajda kullanılacak olan tekerlekler fabrika içerisinde zemine zarar vermeyecek nitelikte olmalıdırlar.

- **Ergonomi – Parça Yüklenmesi ve Boşaltılması**

Metal ambalaj sanayinde en önemli ve vazgeçilmez unsurlardan bir tanesi de, ambalaja ait parçaların ambalaja anlaşılması ve uygulanması kolay bir yöntem ile yüklenip boşaltılmasıdır. Ambalaj ve parça ile bire bir çalışan operatörün kompleks tasarımlara ayak uyduramayacağı düşünülerek tasarım yapılmalıdır. Aksi bir durumda metal ambalaj üzerine düşen görevi yapmaktan uzaklaşır.

- **Ergonomi – İşgücü Ve Zaman Kaybının Önlenmesi**

Metal ambalaj ve ilgili yedek parçayı kullanacak operatör, parça boşaltma ve yükleme sırasında zorlanmamalı, seri ve pratik bir biçimde hareket edebilmelidir.

- **Maliyet – Düşük Maliyet**

Her üründe olduğu gibi metal ambalajlarda da uygun malzemeler ve tasarım kullanılarak ürünün maliyetinin düşürülmesi istenmiştir.

- **Kaynak Tekniği – Kaynak Dikişleri**

Uygun teknik ile yapılan ve standartlara uygun kaynak dikişleri metal ambalajın ömrünü ve sağlamlığını artıracaktır.

Yukarıda açıklanmış olan müşteri istekleri “Kalite Evi”nin temel girdisini oluşturacak şekilde çizelge biçiminde yazılmıştır. (Çizelge 4.2)

Çizelge 4.2.Metal Ambalaj ürünü ile ilgili Müşteri İstekleri

BİRİNCİ DÜZEY	İKİNCİ DÜZEY
LOJİSTİK	Stoklanabilirlik Stoklanan Yedek Parça Adeti Metal Ambalaj Kritik (Dış) Ölçüleri Yedek Parça Güvenliği Taşınabilirlik Tanıtım Cepliği Bağlı Kullanılabilirlik Çevreye Uygunluk
ERGONOMİ	Kolay Kullanım İşgücü Ve Zaman
MALİYET	Düşük Maliyet
KAYNAK TEKNİĞİ	Kaynak Dikişleri ve Yöntem

4.1.5.2. Müşteri İsteklerinin Önceliklendirilmesi

Müşteri isteklerinin önceliklendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılmıştır. Bunun için bir çizelge hazırlanarak (Ek 1), satır ve sütunlara, belirlenmiş müşteri istekleri yazılmış ve bu müşteri istekleri ikişer karşılaştırılarak hücelere uygun değerler yazmak üzere ilgili departmana gönderilmiştir. Analitik Hiyerarşi süreci çizelgesi ilgili departmandan alınan bilgi ışığı altında KFY grup toplantısında doldurulmuştur. Söz konusu çizelge aşağıda gönderilmiştir.Daha sonra hücre değerleri sütun toplamına bölünecek ikinci çizelge oluşturulmuştur. (Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3. Metal Ambalaj Ürünü için AHS Başlangıç Matrisi

Müşteri İstekleri	Stoklanabilirlik	Stoklanabilen Yedek Parça Sayısı	Kasa Kritik (Dış) Ölçüleri	Yedek Parça Güvenliği	Taşınabilirlik	Tanıtm Cepliği	Bağlı Kullanılabilirlik	Çevreye Uygunluk	Kolay Kullanım	İşgücü ve Zaman	Düşük Maliyet	Kaynak Dışı ve Yöntem
Stoklanabilirlik	1,00	9,00	1,00	1,00	1,00	9,00	7,00	7,00	7,00	5,00	9,00	1,00
Stoklanabilen Yedek Parça Sayısı	0,11	1,00	0,14	0,14	0,11	7,00	5,00	5,00	0,14	5,00	5,00	0,14
Kasa Kritik (Dış) Ölçüleri	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	9,00	7,00	9,00	9,00	7,00	7,00	1,00
Yedek Parça Güvenliği	1,00	7,00	1,00	1,00	1,00	9,00	7,00	9,00	7,00	9,00	9,00	1,00
Taşınabilirlik	1,00	9,00	1,00	1,00	1,00	9,00	7,00	9,00	9,00	9,00	9,00	1,00
Tanıtm Cepliği	0,11	0,14	0,11	0,11	0,11	1,00	0,2	0,33	0,14	0,14	0,11	0,11
Bağlı Kullanılabilirlik	0,14	0,2	0,14	0,14	0,14	5	1,00	1,00	5,00	0,33	0,33	0,14
Çevreye Uygunluk	0,14	0,2	0,11	0,11	0,11	3	1	1,00	0,2	0,14	0,14	0,14
Kolay Kullanım	0,14	7	0,11	0,14	0,14	7	0,2	5	1,00	1,00	3	0,14
İşgücü ve Zaman	0,2	0,2	0,14	0,11	0,11	7	3	7	1	1,00	0,14	0,14
Düşük Maliyet	0,11	0,2	0,14	0,11	0,11	9	3	7	0,33	7	1,00	0,33
Kaynak Dışı	1	7	1	1	1	9	7	7	7	7	3	1,00
Toplam	5,95	47,94	5,89	5,86	5,80	84,00	48,40	67,33	46,81	51,61	46,72	6,14

Çizelge 4.4. Metal Ambalaj Ürünü için AHS Özvektör Matrisi

Müşteri İstekleri	Stoklanabilirlik	Stoklanabilen Yedek Parça Sayısı	Kasa Kritik (Dış) Ölçütleri	Yedek Parça Güvenliği	Taşınabilirlik	Tanıtım Cepliği	Bağlı Kullanılabilirlik	Çevreye Uygunluk	Kolay Kullanım	İşgücü ve Zaman	Düşük Maliyet	Kaynak Dikişi ve Yöntem	Satır Toplamı	Satır Ağırlığı Normalize	% Önem
Stoklanabilirlik	0,1681	0,1877	0,1698	0,1706	0,1724	0,1071	0,1446	0,1040	0,1495	0,0969	0,1926	0,1629	1,8262	0,1522	15,22
Stok Parça Sayısı	0,0187	0,0208	0,0243	0,0244	0,0192	0,0833	0,1033	0,0743	0,0030	0,0969	0,1070	0,0233	0,5385	0,0499	4,99
Kasa Kritik (Dış) Ölçütleri	0,1681	0,1460	0,1698	0,1706	0,1724	0,1071	0,1446	0,1337	0,1923	0,1356	0,1498	0,1629	1,8529	0,1544	15,44
Yedek Parça Güvenliği	0,1681	0,1460	0,1698	0,1706	0,1724	0,1071	0,1446	0,1337	0,1495	0,1744	0,1926	0,1629	1,8917	0,1577	15,77
Taşınabilirlik	0,1681	0,1877	0,1698	0,1706	0,1724	0,1071	0,1446	0,1337	0,1923	0,1744	0,1926	0,1629	1,9762	0,1647	16,47
Tanıtım Cepliği	0,0187	0,0030	0,0189	0,0190	0,0192	0,0119	0,0024	0,0050	0,0030	0,0028	0,0023	0,0181	0,1243	0,0104	1,04
Bağlı Kullanılabilirlik	0,0240	0,0040	0,0243	0,0244	0,0246	0,0595	0,0207	0,0149	0,1068	0,0065	0,0071	0,0233	0,3403	0,0284	2,84
Çevreye Uygunluk	0,0240	0,0042	0,0189	0,0190	0,0192	0,0357	0,0207	0,0149	0,0043	0,0028	0,0031	0,0233	0,1901	0,0158	1,58
Kolay Kullanım	0,0240	0,1460	0,0189	0,0244	0,0192	0,0833	0,0024	0,0743	0,0214	0,0194	0,0642	0,0233	0,5282	0,0441	4,41
İşgücü ve Zaman	0,0336	0,0042	0,0243	0,0190	0,0192	0,0833	0,0620	0,1040	0,0214	0,0194	0,0031	0,0233	0,4168	0,0347	3,47
Düşük Maliyet	0,0187	0,0042	0,0243	0,0190	0,0192	0,1071	0,0620	0,1040	0,0071	0,1356	0,1214	0,0543	0,5769	0,0481	4,81
Kaynak Dikişleri	0,1681	0,1460	0,1698	0,1706	0,1724	0,1071	0,1446	0,1040	0,1495	0,1356	0,0642	0,1629	1,6948	0,1412	14,12
Toplam	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	12	1	% 100

Çizelge 4.5’ den görüleceği gibi Taşınabilirlik, Yedek Parça Güvenliği, Kasa Kritik (Dış) Ölçüleri, Stoklanabilirlik ve Kaynak Dikişleri en yüksek önem seviyesine sahip müşteri istekleridir. (%16,47, % 15,77, %15,44, %15,22, %14,12) Daha sonra Analitik Hiyerarşi süreciyle hesaplanmış olan bu önem dereceleri Kalite Evi’ nin ilgili sütununa yazılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Müşteri İsteklerinin Önem Dereceleri

BİRİNCİ DÜZEY	İKİNCİ DÜZEY	ÖNEM DERECESİ
LOJİSTİK	Stoklanabilirlik	0,1522
	Stoklanan Yedek Parça Sayısı	0,0499
	Kasa Kritik (Dış) Ölçüleri	0,1544
	Yedek Parça Güvenliği	0,1577
	Taşınabilirlik	0,1647
	Tanıtım Cepliği	0,0104
	Bağlı Kullanılabilirlik	0,0284
	Çevreye Uygunluk	0,0158
ERGONOMİ	Kolay Kullanım	0,0441
	İşgücü ve Zaman	0,0347
MALİYET	Düşük Maliyet	0,0481
KAYNAK TEKNİĞİ	Kaynak Dikişleri ve Yöntem	0,1412

4.1.5.3. Planlama Matrisinin Oluşturulması

Müşteri istekleri ve önem dereceleri belirlendikten sonra “Kalite Evi” nin planlama matrisi bölümü oluşturulmuştur. Bunun için önce pazardaki başarı rakipler belirlenmiştir. Sonra bu rakiplerden üç tanesi seçilerek (Kametsan, Ka-Metal, Eryap) müşterilerden Koçer – San’ın ürünlerini bu rakip şirketlerin ürünleri ile karşılaştırmaları istenmiştir. Bunun için çizelge hazırlanarak ilgili departmanlara gönderilmiştir. (Ek 1). bu çizelgede müşterilerden rakip ürünlerin her bir müşteri isteği bakımından (1 – 5) ölçeğinde (1 en kötü – 5 en iyi) değerlendirilmesi istenmiştir. Müşterilerden gelen değerlendirmeler KFY grup toplantısında ortak değerlere dönüştürülerek planlama matrisine yerleştirilmiştir. Oluşturulmuş planlama matrisi Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Metal Ambalaj Ürünü İçin Planlama Matrisi

	MÜŞTERİ İSTEKLERİ	ÖNEM DEREJESİ	KOÇER-SAN	KAMETSAN	KA-METAL	ERYAP	HEDEF	İLERLEME ORANI	SATIŞ NOKTASI	ÖNEM PUANI	YÜZDE ÖNEM
LOJİSTİK	Stoklanabilirlik	0,1522	5	5	5	4	5	1,00	1,0	0,1522	11,53
	Stoklanan Yedek Parça Sayısı	0,0499	4	3	4	3	5	1,25	1,2	0,0749	5,67
	Kasa Kritik (Dış) Ölçüleri	0,1544	5	4	4	4	5	1,00	1,00	1,1544	11,70
	Yedek Parça Güvenliği	0,1577	3	5	5	3	4	1,33	1,5	0,3146	23,83
	Taşınabilirlik	0,1647	5	5	5	4	5	1,00	1,0	0,1647	12,48
	Tanıtım Cepliği	0,0104	5	5	5	5	5	1,00	1,0	0,0104	0,79
	Bağlı Kullanılabilirlik	0,0284	4	5	5	4	5	1,25	1,0	0,0355	2,69
	Çevreye Uygunluk	0,0158	5	5	5	4	5	1	1,0	0,0158	1,20
	Kolay Kullanım	0,0441	4	4	4	3	5	1,25	1,0	0,0551	4,17
ERGONOMİ	İşgücü ve Zaman	0,0347	5	4	4	4	5	1	1,0	0,0347	2,63
MALİYET	Düşük Maliyet	0,0481	3	4	5	5	4	1,33	1,5	0,0960	7,27
TEKNİK	Kaynak Dikişleri ve Yöntem	0,1412	4	5	5	4	5	1,25	1,2	0,2118	16,04

Planlama matrisine genel olarak bakıldığında Koçer-San'ın durumunun diğer üç rakibe göre orta düzeyde algılandığı görülmektedir. Buradaki değerlerin müşteri algılamaları olup, objektif ölçüme dayanmadığı unutulmamalıdır. Bazı müşteri istekleri bakımından Koçer-San diğer rakiplerden iyi veya eşit durumda algılanırken, bazı istekler bakımından da daha kötü algılanmaktadır. Planlama matrisi oluşturmakta da amaç, şirket ürününün zayıf yönlerini görüp bu yönlerde ilerleme sağlamaktır. Planlama matrisindeki hedef sütunu ve satış sonrası sütunu KFY grup toplantısında doldurulmuştur. “stoklanabilen yedek parça sayısı” isteği bakımından Koçer-San, Ka-Metal ile aynı 4 ve Kametsan ile Eryap 3 şeklinde algılanmaktadır. Burada hedef değer olarak 5 seçilmiştir. Yani mevcut durum ile hedef değer arasında 1,25 oranında ilerleme kararı alınmıştır.

Satış noktası puanları da grup toplantısında belirlenmiştir. Bu puanlar müşteri isteğini karşılamada bir ilerleme sağlarken satışlarda ilerleme meydana getirip getirmeyeceğini gösterir. 1,0 puanı satışlarda hiçbir ilerleme olmayacağını, 1,2 satışlarda orta düzeyde ilerleme olacağını, 1,5 ise satışlarda önemli ilerleme sağlanacağını göstermektedir. Planlama matrisinden de görüleceği üzere “stoklanabilirlik” ve “çevreye uygunluk” satışlarda ilerleme sağlanamayacağını, “stoklanabilen yedek parça sayısı” satışlarda orta düzeyde ilerleme sağlanacağını ve “düşük maliyet” in satışlarda önemli derecede ilerleme sağlanacağını göstermektedir.

İlerleme oranları hesaplandıktan ve satış noktası puanları belirlendikten sonra, bu değerler görece önem dereceleri ile çarpılarak önem puanları elde edilir. Aşağıda bazı müşteri istekleri için bu hesaplamalar gösterilmiştir:

“Stoklanabilirlik”	$0,1522 \times 1,0 \times 1,0 = 0,1522$
“Yedek Parça Güvenliği”	$0,1577 \times 1,33 \times 1,5 = 0,3146$
“Kaynak Dikişleri Ve Yöntem”	$0,1412 \times 1,25 \times 1,2 = 0,2118$

önem puanları hesaplandıktan sonra sütun toplamı alınmış ve bu değerler 100 üzerinden normalize edilerek yüzde önem dereceleri bulunmuştur. Elde edilmiş bu yüzde önem dereceleri anlaşıldığı gibi hem müşterinin, hem de şirket temsilcilerinin görüşünü bünyesinde barındırmaktadır.

4.1.5.4. Teknik Karakteristiklerin Belirlenmesi

Müşteri istekleri ve önem dereceleri belirlendikten sonra bu istekleri karşılayacak teknik karakteristikler belirlenmiştir. Bunun için sıradaki grup toplantısında beyin fırtınası oturumu yapılmış ve olabildiğince çok fikir üretilmeye çalışılmıştır. Sona bu fikirler tartışılarak anlamlı olanları teknik karakteristik olarak seçilmiştir. Bu teknik karakteristikler seçilirken onların ölçülebilir unsurlardan oluşmasına dikkat edilmiştir. Zira ölçülemeyen bir karakteristiğin geliştirilmesi de kolay olmamaktadır. Belirlenmiş teknik karakteristikler aşağıdakilerdir:

- Stoklanan Kasa Sayısı: Daha önce belirtildiği üzere stoklanabilirlik, yedek parça ile yüklenmiş kasaların kamyon yada tır hacmine maksimum sayıda yerleştirilmesi ile ilgili idi. Müşteri firmanın kullanacağı kamyon ölçüleri 2,40 m (en), 6,50 m (boy) ve 2,85 m (yükseklik) olarak belirlenmişti. Bu durumda yükseklik için üst üste 2 kasa ve en için yan yana iki kasa olmak üzere 4 adet kasa yerleştirilmek istenmektedir.

- Kritik Ölçüler: Kritik ölçüler stoklanan kasa adetini ve kasa geometrisini etkileyeceğinden bu ölçüler için ± 2 mm tolerans aralığı kullanılacaktır. Bilindiği üzere kaynak konstrüksiyonlarında uygun aparat ve kalıpların kullanılmaması, yöntem hataları konstrüksiyonda çarpımalara ve ölçü hatalarına neden olmaktadır.

- Taşınabilirlik Toleransı: Kasaların forklift ile taşınabilmesi için forklift tırnağının giriş bölgesi yüksekliği en az 100 mm olmalıdır. Bu ölçü için tolerans, ± 4 mm dir.

- Kasa Kapasitesi: Optimum parça maliyeti için bir adet kasanın taşıyabileceği parça sayısı minimum 8 adet parça olmalıdır.

- Parça Güvenlik Kriteri: Yedek parça en az 4 ayrı noktadan sabitlenmelidir.

- Kasa Köşegen (çaprazlık) Ölçüleri: Kasaların üst üste istiflenebilmesi için kasaya ait iki köşegen ölçüsü için tolerans ± 4 mm olmalıdır.

- Gazaltı Kaynak Dikişleri: Uygun bir konstrüksiyon için kaynak dikişleri projedeki konumlarda olmalıdır.

- Gazaltı Kaynak Parametreleri: Bu kısımda gazaltı kaynak makinesinin sadece akım ayarının $i= 5$ A olması şartı getirilmiştir. Aslında kaynak makinelerinin çok

daha fazla ayarı olmasına rağmen bu ayarların gelecekteki uygulamalarda gözden kaçırılmaması için burada sadece bir parametreye değinilmiştir.

Yukarıda anlatılan teknik karakteristikler belirlendikten sonra “Kalite Evi” nin sütunlarına yazılır. Bu karakteristiklerin ölçü birimleri ve mevcut değerleri ise “Kalite Evi” nin alt kısmında yer alır.

4.1.5.5. İlişki Matrisinin Oluşturulması

Teknik karakteristiklerin belirlenmesinden sonraki doğal adım bu karakteristikler ile müşteri istekleri arasındaki ilişki düzeylerinin belirlenmesidir. Burada ilişki düzeyinden kastedilen bir teknik karakteristiğin bir müşteri isteğini karşılamada ne kadar etkili olduğudur.

İlişki matrisi oluşturulurken her teknik karakteristik üzerinde tek tek durulmuş ve müşteri isteğini karşılamada ne kadar etkili olduğu tüm grup üyelerinin fikir birliği ile belirlenmiştir. Teknik karakteristikler ile müşteri istekleri arasındaki ilişkiler;

Zayıf	Δ
Orta	\circ
Güçlü	\odot

Olmak üzere üç farklı sembol ile gösterilmiştir. Bu semboller sırası ile 1-3-9 puanlık ilişki düzeyini göstermektedir. Metal Ambalaj ürünü için oluşturulmuş ilişki matrisi Çizelge 4.7.’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Metal Ambalaj Ürünü İçin İlişki Matrisi

Müşteri İstekleri		Yüzde Önem	Stoklanan Kasa Sayısı (Kritik)	Kritik Ölçüler	Taşınabilirlik Toleransı	Kasa Kapasitesi	Parça Güvenlik Kriteri	Kasa Köşegen (Çaprazlık) Ölçüleri	Gazaltı Kaynak Dikişleri	Gazaltı Kaynak Parametreleri
Lojistik	Stoklanabilirlik	11,53							Δ	
	Stok.Yedek Parça Sayısı	5,67								
	Kasa Kritik (Dış) Ölçüleri	11,70								
	Yedek Parça Güvenliği	23,83				Δ			Δ	
	Taşınabilirlik	12,48						Δ		
	Tanıtm Cegliği	0,79							Δ	
	Bağlı Kullanılabilirlik	2,69	Δ							
	Çevreye Uygunluk	1,20								
Ergonomi	Kolay Kullanım	4,17								
	İşgücü ve Zaman	2,63								
Maliyet	Düşük Maliyet	7,27								
Teknik	Kaynak Dikişleri ve Yöntem	16,04								
Teknik Önem Derecesi		Σ1700	212	209	147	158	357	222	216	179
Normalize Teknik Önem		100	12,5	12,3	5,6	9,3	21	13,1	12,7	10,5

Teknik karakteristiklerle müşteri istekleri arasındaki ilişki düzeyleri belirlendikten sonra bu teknik karakteristiklerin teknik önem dereceleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$T.Ö.D = \Sigma (\text{İlişki Puanı} \times \text{Yüzde Önem})$$

Aşağıda bazı teknik karakteristikler için teknik önem derecelerinin hesaplamaları gösterilmiştir:

$$\text{“Stoklanan Kasa Sayısı”} : (9 \times 11,53) + (9 \times 11,70) + (1 \times 2,69) = 212$$

$$\text{“Parça Güvenlik Kriteri”} :$$

$$(3 \times 5,67) + (9 \times 23,83) + (9 \times 4,17) + (9 \times 2,63) + (9 \times 7,27) = 357$$

Hesaplanan teknik önem dereceleri yuvarlatıldıktan sonra çizelgeye yazılmıştır. Daha sonra bu teknik önem dereceleri 100 üzerinden normalize edilerek teknik karakteristikler için yüzde önem derecesine dönüştürülmüştür. Teknik önem derecelerinin hesaplanmasında amaç yüksek öneme sahip teknik karakteristikleri belirlemek ve böylece bu karakteristiklerin ilerletilmesine odaklanmaktadır. Çizelge 4.7’ den de görüldüğü gibi “Parça Güvenlik Kriteri”, “Kasa Köşegen (Çaprazlık) Ölçüleri” ve “Gazaltı Kaynak Dikişleri” en yüksek önem derecesine sahip teknik karakteristiklerdir (%21, %13.1, %12.7). Dolayısıyla “Parça Güvenlik Kriteri” ne uyulması önem kazanmakta ve bu durum ürün sevk edilmeden mutlaka kontrol edilmelidir. “Kasa Köşegen (Çaprazlık) Toleransı” ve “Gazaltı Kaynak Dikişleri” için belirlenmiş durumlara uyulmasına özellikle özen gösterilmelidir.

4.1.5.6. Teknik Korelasyonların Belirlenmesi

Müşteri isteklerini karşılamak amacıyla belirlenen teknik karakteristikler arasında birbirini olumlu veya olumsuz etkileyebilenler olabilir. Bu etkileşimleri ortaya çıkarmak için önce teknik karakteristiklerin geliştirme yönleri belirlenmiş, daha sonra bu karakteristikler arasındaki teknik korelasyonlar belirlenmeye çalışılmıştır. Kasa ürünü için geliştirilmiş Korelasyon matrisi Şekil 4.1 ’ de gösterilmiştir.

		X		✓			
				X			
							✓
Kritik Kasa Sayısı	Kritik Ölçüler	Taşınabilirlik Toleransı	Kasa Kapasitesi	Parça Güvenlik Kriteri	Kasa Köşegen Ölçüleri	Gazaltı Kaynak Dikişler	Gazaltı Kaynak Parametreleri
-	-	-	↑	-	-	-	-

✓ - Olumlu İlişki
X - Olumsuz İlişki

Şekil 4.1. Metal Ambalaj Ürünü İçin Korelasyon Matrisi

Çizelgenin alt kısmındaki çizgiler teknik karakteristiğin değerinin sabit tutulması gerektiğini, aşağı oklar bu karakteristiklerin geliştirilmeleri için değerlerinin düşürülmesi gerektiğini, yukarı ok ise karakteristiğin geliştirilmesi için değerinin yükseltilmesi gerektiğini göstermektedir. Teknik karakteristikler geliştirilirken birbirini olumlu etkileyen ilişkiler olduğu ortaya çıkarılmıştır. Şöyle ki, Kasa (Köşegen) ölçüleri sabit ilgili tolerans altında sabit tutulursa kritik ölçülerde sabit kalacaktır. Gazaltı kaynak parametreleri belirtilen sabit değerlerinde işlem yapılırsa, kaynak dikişleri standartlara uygun olacaktır. Ancak kasanın parça kapasitesinin artırılması, kasa ebatlarını etkileyeceğinden kritik kasa sayısında düşüş olacak ve parça güvenlik kriterine uyulamayacaktır.

4.1.5.7. Hedeflerin Belirlenmesi

“Kalite Evi” nin kurulmasında son adım teknik karakteristikler için hedef değerlerin belirlenmesidir. Çalışmada teknik karakteristikler için hedef değerler belirlenirken bu karakteristiklerin teknik önem dereceleri ve geliştirme yönleri dikkate alınmıştır. Bazı teknik karakteristiklerin değerlerinin sabit tutulması gerektiğinden hedef değer mevcut değerle aynı seçilmiştir. Hedef değerler “Kalite Evi” nin en alt kısmına yerleştirilerek, “Kalite Evi” nin son hali elde edilmiş olur. (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Metal Ambalaj Ürünü İçin Kalite Evi

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Kritik Kasa Sayısı	Kritik Ölçüler	Toleransı	Taşınabilirlik	Toleransı	Kasa Kapasitesi	Parça Güvenlik Kriteri	Kasa Köşegen Ölçülen Toleransı	Gazaltı Kaynak Dikişleri	Gazaltı Kaynak Parametreleri	Koçer-San	Kametsan	Ka-Metal	Eryap	Hedef	İlerleme Oranı	Sağlık Noktası	Önem Puanı	Yüzde Önem
LOJİSTİK	Stoklanabilirlik	0.1153	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	Δ		5	5	5	4	5	1.00	1.0	0.1522	11.53
	Stok Yedek Parça Say.	0.0567				⊙	⊙	⊙				4	3	4	3	5	1.25	1.2	0.0749	5.67
	Kasa Kritik(dış) ölçüleri	0.1170	⊙	⊙					⊙	⊙	⊙	5	4	4	4	5	1.00	1.0	0.1544	11.70
	Yedek Parça Güvenliği	0.2383					Δ	⊙		Δ		3	5	5	3	4	1.33	1.5	0.3146	23.83
	Taşınabilirlik	0.1248							Δ			5	5	5	4	5	1.00	1.0	0.1647	12.48
ERGONOMİ	Tanıtım Cepliği	0.0079								Δ		5	5	5	5	5	1.00	1.0	0.0104	0.79
	Bağlı Kullanılabilirlik	0.0269	Δ									4	5	5	4	5	1.25	1.0	0.0355	2.69
	Çevreye Uygunluk	0.0120										5	5	5	4	5	1.00	1.0	0.0158	1.20
MALİYET	Kolay Kullanım	0.0417					⊙	⊙				4	4	4	3	5	1.25	1.0	0.0551	4.17
	İşgücü ve Zaman	0.0263					⊙	⊙				5	4	4	4	5	1.00	1.0	0.0347	2.63
TEKNİK	Düşük Maliyet	0.0727					⊙	⊙				3	4	5	5	4	1.33	1.5	0.096	7.27
	Kaynak Dikişleri ve Yön.	0.1604					⊙	⊙				4	5	5	4	5	1.25	1.2	0.2118	16.04
	Teknik Önem Derecesi	Σ1700	212	209	147	158	357	222	216	179		4	5	5	4	5	1.25	1.2	Σ1.3201	100
	Normalize Teknik Önem	%100	12.5	12.3	8.6	9.3	21.0	13.1	12.7	10.5		1 Puan	3 Puan	9 Puan	1 Puan	3 Puan	Zayıf İlişki	Orta İlişki	Güçlü İlişki	
	Ölçü Birimi		sayı	mm	mm	sayı	sayı	mm	mm	A		Δ	⊙	⊙						
	Mevcut Değerler	4	±2	±4	±4	8	4	±4	4	5		⊙	⊙	⊙						
	Geliştirme Yönü	-	-	-	-	↑	-	-	-	-		⊙	⊙	⊙						
	Hedef Değerler	4	±2	±4	±4	10	4	±4	4	5		⊙	⊙	⊙						

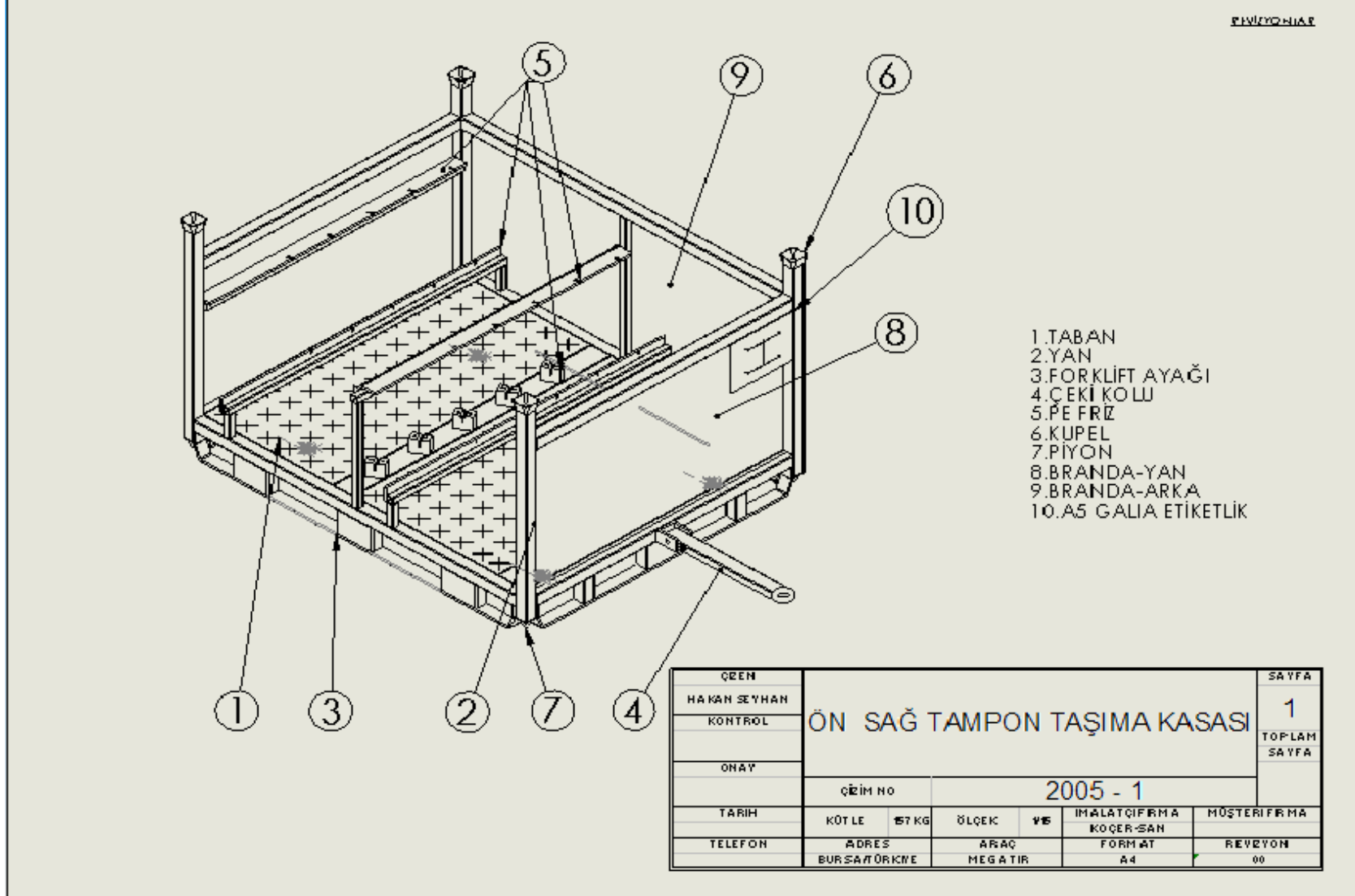
4.1.6. Parça Göçerimi

Kasa Ürünü için “Dört Aşamalı” KFY modelinin ikinci matrisi olan “Parça Göçerimi” matrisinin oluşturulması için önce ürün kavramının netleştirilmesi gerekir. Çalışmada “Parça Göçerimi” matrisinden başlayarak diğer aşamalardaki matrisler çizimi Şekil 4.2’ de gösterilmiş Kasa örneği için yapılmıştır. Üründeki parçalara ait diğer detaylar Ek-2’ de verilmiştir.

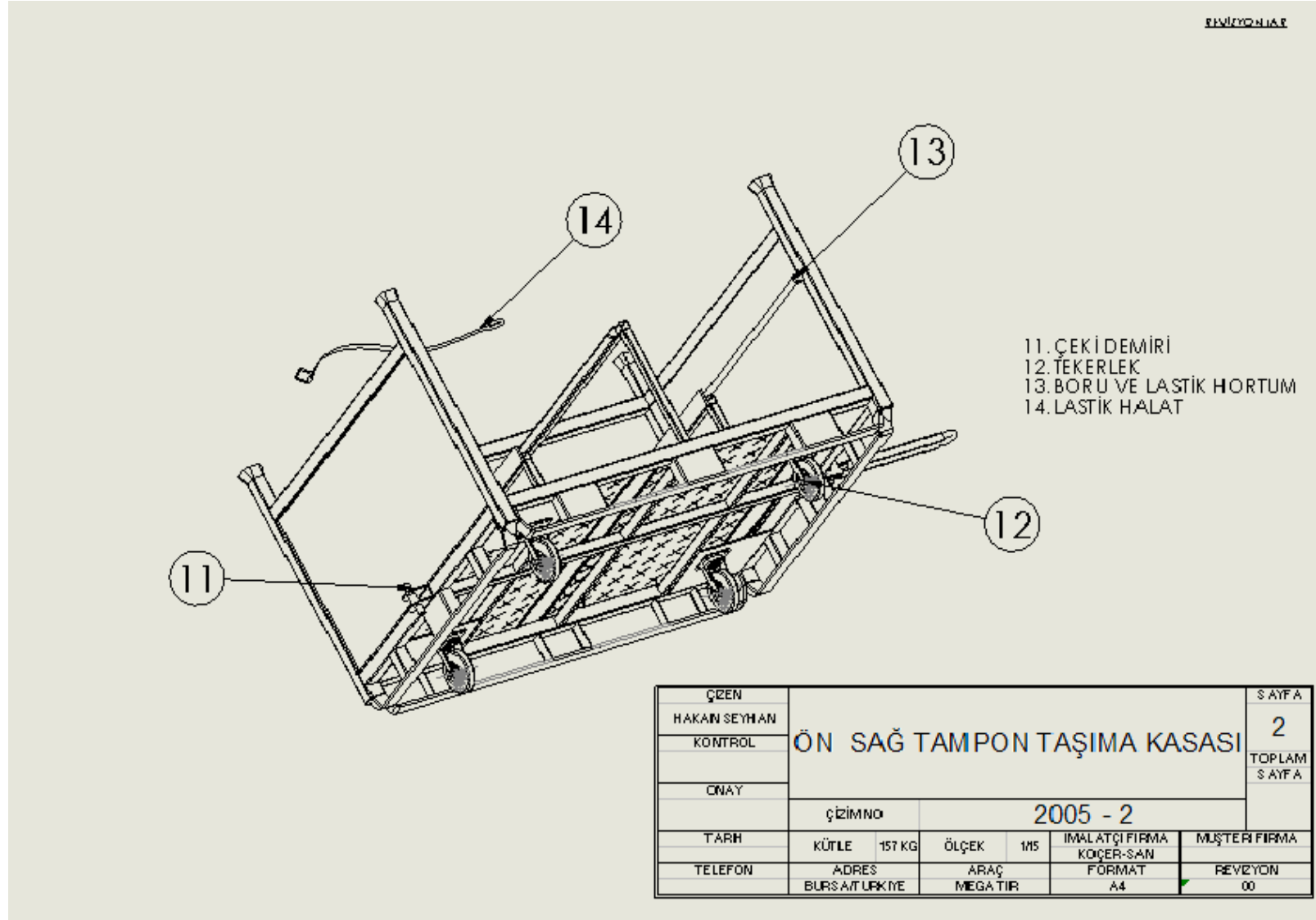
“Kalite Evi” nin sütunlarında belirlenmiş olan teknik karakteristikler, “Parça Göçerimi” matrisinin satırlarına yazılmıştır. Çizelge 4.10’ da Kasa örneğinin parçaları “Parça Göçerimi” matrisinin sütunlarına yazılmıştır. Ürünü oluşturan parçalar aşağıdakilerdir;

- Standart Kupel ve Piyon
- Boru ve Lastik Hortum
- Lastik Halat
- PE Friz
- Branda
- Çeki Demiri ve Kolu
- Forklift Ayağı
- A5 Galia Etiketlik
- Kutu Profiller ve Et Kalınlığı
- Tekerlek
- Boya

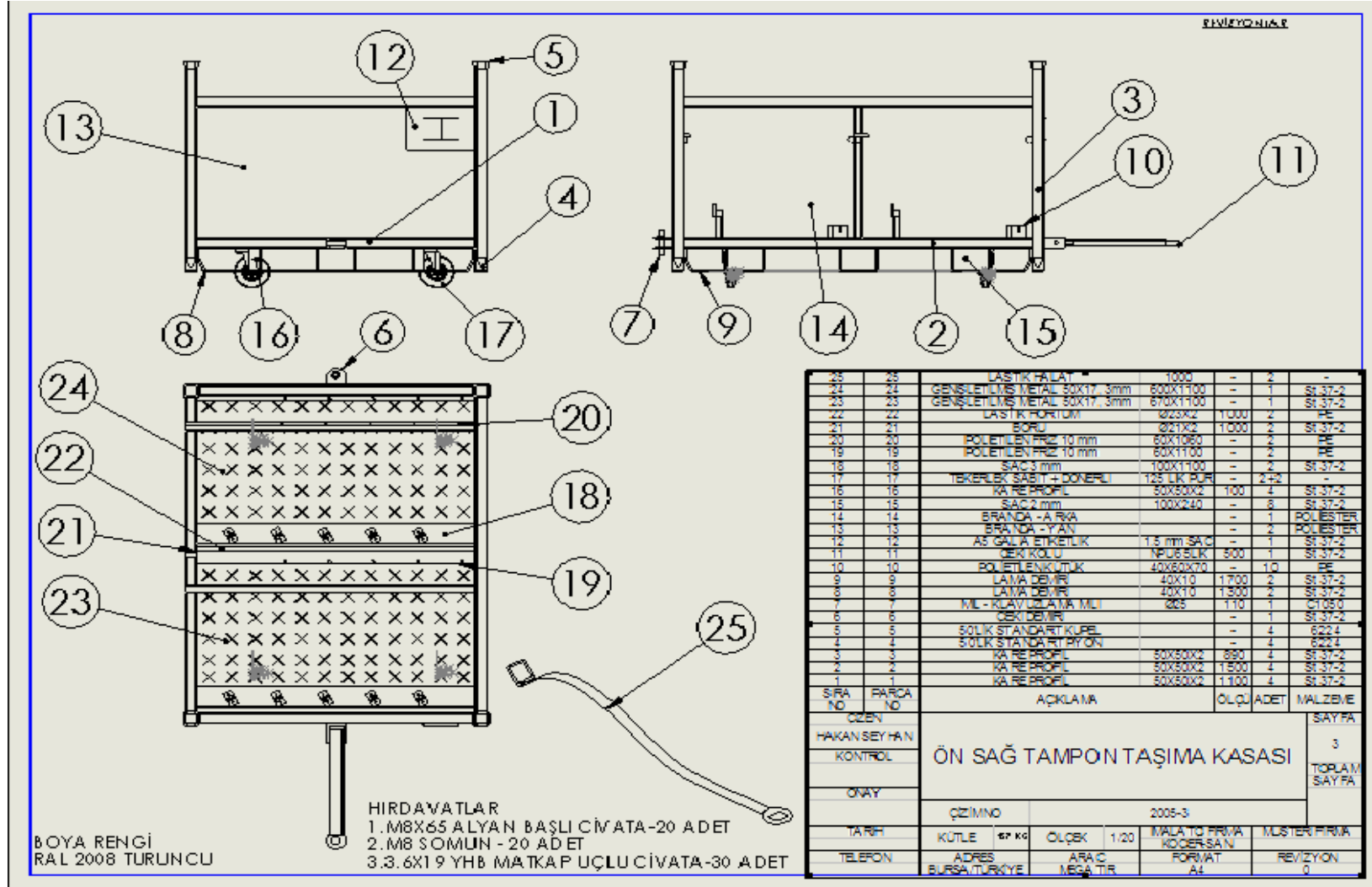
Şekil 4.2. Metal Ambalaj Ürününe Ait Tasarım Çizimleri



Şekil 4.2.(devam) Metal Ambalaj Ürününe Ait Tasarım Çizimleri



Şekil 4.2.(devam) Metal Ambalaj Ürününe Ait Tasarım Çizimleri



Bir sonraki adımda belirlenmiş parçalarla teknik karakteristikler arasındaki ilişki düzeyi belirlenmiştir. Birinci matriste olduğu gibi burada da 1 Puanlık zayıf, 3 Puanlık orta, 9 Puanlık güçlü ilişki söz konusudur. Matriste bu puanlar uygun semboller ile gösterilmiştir. Son olarak mamul parçalarının önem dereceleri hesaplanmıştır. Bunun için teknik karakteristiklerin yüzde önem dereceleri ilişki puanları ile çarpılarak her parça için sütun toplamı alınmıştır. Daha sonra bu değerler 100 üzerinden normalize edilerek her parçanın yüzde öne derecesi hesaplanmıştır. Metal Ambalaj ürünü için “Parça Göçerimi” matrisi Çizelge 4.10 ’ da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Metal Ambalaj Ürünü İçin Parça Göçerimi Matrisi

Parçalar Teknik Karakteristikler	Yüzde Önem	Standart Küpel ve Piyon	Boru ve Lastik Hortum	Lastik Halat	PE Friz	Branda	Çeki Demiri ve Kolu	Forklift Ayığı	A5 Galia Etiketlik	Kutu Profiller ve Et Kalınlığı	Tekerlek	Boya
Kritik Kasa Sayısı	12,5	○					⊙			△	⊙	
Kritik Ölçüler Toleransı	12,3						△					△
Taşınabilirlik Toleransı	8,6						⊙	⊙			○	
Kasa Kapasitesi	9,3		○	○	⊙				△	○		
Parça Güvenlik Kriteri	21,0		⊙	⊙	⊙	⊙		○		△	△	
Kasa Köşegen Ölçüleri Toleransı	13,1											
Gazaltı Kaynak Dikişleri	12,7	△						△		⊙		
Gazaltı Kaynak Parametreleri	10,5									⊙		
Parça Önem Derecesi	Σ175,21	50,2	216,9	216,9	272,7	189,0	202,2	153,1	9,3	270,2	159,3	12,3
Yüzde Önem Derecesi	%100	2,9	12,4	12,4	15,6	10,8	11,5	8,7	0,5	15,4	9,1	0,7

“Parça Göçerimi” matrisinden görüldüğü gibi Hortum, PE Friz, Kutu Profiller ve Et Kalınlığı, Boru ve Lastik Hortum, Lastik Halat yüzde önem derecelerine göre (%15.6, %15.4, %12.4, %12.4) kritik parçalar olmaktadır.

4.1.7. Süreç Planlama

Üçüncü aşama olan “Süreç planlama” matrisinin oluşturulmasında amaç üretim sürecinin kritik noktalarını belirleyerek bu noktalara odaklanmak ve geliştirilmesine daha fazla çaba sarf etmektir. Bu matrisin oluşturulması için ilk önce “Parça Göçerimi” matrisinde sütunlarda yer alan parçalar ve hesaplanmış yüzde önem dereceleri “Süreç Planlama” matrisinin satırlarına yazılmıştır. Daha sonra bu matrisin sütunlarına kasa ürününün üretilmesi için gerekli süreçler yazılmıştır (Çizelge 4.11). Eğer dikkat edilirse, belirlenmiş süreçler kasa üretimindeki iş akışını göstermektedir. Belirtilen kasanın üretimi için öncelikle kasada kullanılacak yedek parçanın datası ve numunesi müşteri firmadan istenmiştir. Daha sonra Solidworks programında yedek parça numunesi ve ilgili malzemeler kullanılarak kasa projesi çizilmiştir. Kasa ağırlıklı olarak gazaltı kaynak birleştirme yöntemi ile üretilmiştir. Kaynak Konstrüksiyonlarda kasaya ait bölümlerin, üretim öncesinde kalıpları mutlaka hazırlanır, iş akışından görüleceği gibi ilk operasyon kalıp hazırlama operasyonudur. Kalıp hazırlama operasyonu, taban kalıbı, yan kalıbı, forklift ayağı kalıbı, delme kalıbı gibi kalıplardan oluşmaktadır. Kalıplar, hatasız ve seri bir üretim için kaynak konstrüksiyonlarının vazgeçilmez unsurlarıdır. Daha sonra kasayı meydana getiren profil, boru, sac, lama vb. çelik malzemelerin kesme, bükme ve delme operasyonları gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 4.11 Metal Ambalaj Ürünü için Süreç Planlama Matrisi

Süreçler	Önem derecesi %	Kalp Hazırlama	Kesme Operasyonu	Btkme ve delme Operasyonu	Taban Birleştirme	Yan Birleştirme	Forklift Ayağı Hazırlama	Çeki Demiri ve Kolu Hazırlama	PE Malzeme Kesimi	Frezeleme operasyonu	Bom ve Lastik Hortum Birleştirme	Kırpel ve Piyon Birleştirme	Çapak Alma	Yıkama	Astarlama ve Boyama	Markalama	Tekerlek Montajı	Lastik Halat montajı	Branda Montajı	Ceplik Montajı	
Parçalar																					
Standart Kılıp ve Piyon	2,9	○			⊙	⊙						⊙	⊙	⊙	⊙		Δ				
Boru ve Lastik Hortum	12,4	Δ	⊙			⊙					⊙		○	⊙	Δ						
Lastik Halat	13,4				Δ													⊙	Δ		
PE Friz	15,6	⊙	⊙	○	⊙	⊙			⊙	⊙											
Branda	10,8	○														○			⊙		Δ
Çeki Demiri ve Kolu	11,5	⊙	⊙	⊙	○			⊙					⊙	⊙	⊙						
Forklift Ayağı	8,7	⊙	⊙	⊙	Δ		⊙						⊙	⊙	⊙						
A5 Galia Etiketlik	0,5	⊙	⊙	⊙									○								
Kutu Profiller ve Et Kalınlığı	15,4	⊙	⊙	Δ	⊙	⊙						⊙	⊙	⊙	⊙		Δ	Δ	⊙		Δ
Tekerlek	9,1	○	○	○	Δ								Δ								
Boya	0,7													⊙	⊙				○		
Süreç Önem Derecesi	Σ4860	546,1	604,2	275,8	369,8	416,7	78,3	103,5	140,4	140,4	111,6	164,7	400,6	464,4	365,2	171	100,2	127	250,3	30,7	
Yüzde Önem Derecesi	%100	11,2	12,4	5,7	7,6	8,6	1,6	2,1	2,9	2,9	2,3	3,4	8,2	9,5	7,5	3,5	2,1	2,6	5,1	0,6	

Kesilen bu parçalar ile ilgili bölümlere götürülerek, taban yan ve forklift ayağı gazaltı kaynak yöntemi ile birleştirilmektedir. Daha sonra tabana monte edilecek çeki demiri ve kolu hazırlanmaktadır. PE malzemelerin giyotin makas ve testere ile belirtilen ölçülerde kesiminden sonra aynı malzemeler freze tezgahında işlenmektedir. Kasada kullanılacak yedek parçaların temas noktaları PE frezelere açılan kanallara oturacaktır (2 adet temas noktası). Boru ve lastik hortumun montajı ile yedek parçanın üçüncü temas noktası elde edilmektedir. Daha sonra kasaların birbiri üzerine istiflenmesini (stoklanması) sağlayacak olan kupel ve piyonlar birleştirilmektedir. Tüm kaynak işlemleri bittikten sonra, kaynak işlemi sırasında profil, lama, saç vb. malzemeler üzerine sıçrayan çapaklar çapak alma işlemi ile temizlenmektedir. Daha sonra kasalar yağ ve pastan arındırılmak için özel kimyasal içeren yıkama havuzunda yıkanmaktadır. Kuruyan kasalar astarlanıp boyanmakta ardından kasa üzerine ilgili yazı ve numaraları yazıldığı markajlama işlemi yapılmaktadır. Tabana tekerlek tekerlek montajı ve yedek parça güvenliği için dördüncü temas noktası lastik halat montajı ile sağlanmaktadır. Yedek parçaları toz vb. etkilerden korumak için kasanın yanları ve tavanı branda ile kaplanmaktadır. Ardından kasanın fabrika içi band dolaşımında kullanılacak tanıtım cepliği montajı perçin bağı ile monte edilmektedir.

“Süreç Planlama” matrisinde yukarıda anlatılan süreçler yazıldıktan sonra bu süreçlerle ürün parçaları arasındaki ilişki düzeyi belirlenmiş ve hücrelere uygun semboller yazılmıştır. Daha sonra sembollerin temsil ettikleri ilişki puanları ürün parçalarının yüzde önem dereceleri ile çarpılarak sütun toplamları alınmıştır. Bu sütun toplamları 100 üzerinden normalize edilerek süreçleri yüzde önem dereceleri elde edilmiştir. Kasa ürünü için “Süreç Planlama” matrisi Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Süreç planlama matrisinden görüldüğü gibi en yüksek öneme sahip süreçler, kesme operasyonu (%12,4), kalıp hazırlama (%11,2), yıkama (%9,5), yan birleştirme (%8,6), çapak alma (% 7,5) olmaktadır. Ancak yüzdesi düşük olan süreçlerin, gözden kaçırılmasının diğer süreçleri de olumsuz etkileyebileceği unutulmamalıdır.

4.1.8.Süreç Kontrol Planlama

“Dört aşamalı” KFY modelinin son aşaması olarak Süreç Kontrol Planlama Çizelgesi hazırlanmıştır. Bu çizelgenin hazırlanmasında amaç ürün kalitesini güvence altına almak için sürecin belirli aşamalarında, kalite kontrol noktalarının yerleştirilmesidir. Bu çizelgede sürecin kontrol altına tutulacak noktaları kontrol edilecek parametreler, kontrol sıklığı, örneklem boyutu, kontrol yöntemi, kontrol belgesi gibi bilgiler yer almaktadır. Hazırlanmış olan süreç Kontrol Planlama Çizelgesi, Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelgeden görüldüğü üzere üretilen ürünün kalitesini güvence altına almak için süreç birçok noktada kontrol edilmelidir. Öncelikle kasa üretimi için sipariş edilen malzemelerin firmaya gelen malzemeler ile aynı olup olmadığını kontrol edilmelidir. Unutulmamalıdır ki, eksik yada yanlış gönderilen bir malzeme grubu üretimde büyük aksamalara neden olacaktır. Daha sonra kabul edilen bu malzemelerin, kesim, büküm ve delme işlemlerinin doğru yapılıp yapılmadığı kontrol edilir. Kontrol işlemi projeye göre yapılır. Seri üretime geçilmeden kalıpların kontrolü yapılmalıdır. Kalıplar herkesin kullanabileceği kolaylıkta, doğru geometride olmalıdır. Kalıpların doğruluğu kontrol edildikten sonra gözaltı kaynak ile birleştirme işlemine geçilmektedir. Bu dikişler belirtilen genişlikte, dolgun, düzgün ve uygun konumlarla olmalıdır. Bu kontrol işlemi en rahat görsel olarak yapılabilir. Kaynak dikişleri her zaman istendiği gibi uygun olmayabilir. Bunun nedeni kullanılan gaz, operatör yada makine ayarlarından kaynaklanabilir. Bu olumsuzdurumlar kaynak yapılan bölge çevresinde çapaklara neden olur. Çapak kaynak yapılan bölge çevresinde çapaklara neden olur. Çapak Kaynak konstrüksiyonlarında istenmeyen bir uygunsuzluktur. Üretim kalitesinin düşük olduğunun göstergesidir. Bu nedenle uygun bir ürün için üretilen kasalar yıkama ve boyaya girmeden önce mutlaka çapak alma işlemi yapılmalıdır. Yedek parçanın güvenliğini sağlayacak olan PE parçaların kontrolü mutlaka yapılmalıdır. Özellikle kanal genişliği delik merkezleri, kanallar arası uzaklık kontrol edilmesi gereken önemli ölçülerdir. Boyama için hazır hale gelen kasanın boya öncesi, renk, viskozite ve kalınlık testi mutlaka yapılmalıdır.

Yapışkanlık testi ve çizik testi boya sonrasında boya kalitesini belirlemek için yapılır. Son olarak kasanın genel görünümüne bakılır. Çeplik monte edilip edilmediği, uygun yazı ve numaralandırma işlemlerinin yapılıp yapılmadığı kontrol edilir.

Çizelgede yar almamış fakat ürün kalitesini etkileyen operatörlerin eğitimi, makine ayarları, bakım ve onarım gibi önemli faktörlerde bulunmaktadır. Zira bu faktörler ürün kalitesini doğrudan doğruya etkilemektedir ve düzenli olarak planlanıp hayata geçirilmelidirler.

Çizelge 4.12. Süreç Kontrol Planlama Tablosu

Kontrol Noktası	Kontrol Edilecek Parametre	Kontrol Sıklığı	Örneklem Boyut	Kontrol Yöntemi	Kontrol Belgesi
Malzeme Giriş Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> Çap En Boy Yükseklik Et Kalınlığı 	1/10	Sipariş Mektubundaki Sipariş göre	<ul style="list-style-type: none"> Şerit Metre Kumpas 	Rapor
Kesme, Bükme, Delme İşlemi Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> Uzunluk Delik Çapı Delik Merkez Ölçüleri 	1/5	Kesim Planındaki Verilen Ölçü Ve Toleransa Göre	<ul style="list-style-type: none"> Şerit Metre Kumpas 	Rapor
Kalıp Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> Uzunluk Genişlik 	1/1	Projeye Göre		Rapor
Kaynak Dikişleri Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> Dikiş Konumları Dikiş Genişliği 	1/1	Projeye Göre	<ul style="list-style-type: none"> Görsel 	
Çapak Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> Dikiş Çevreleri 	1/1	İlk Numuneye Göre	<ul style="list-style-type: none"> Görsel 	
İşlenmiş PE Parça Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> Kalınlık Genişlik Derinlik Delik Çapları 	1/10	Projeye Göre	<ul style="list-style-type: none"> Kumpas 	Rapor
Boya Kontrolü	<ul style="list-style-type: none"> Boya Rengi Viskozite Boya kalınlığı 	1/1	Projeye Göre	<ul style="list-style-type: none"> Yapış Konülük Testi Viskozite Görsel Kalınlık Ölçüm Çizik Testi Cihazı Görsel 	Rapor
Son Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> Genel Görünüm Ceplik Kontrolü Markaj Kontrolü 	1/1	İlk Numuneye Göre	<ul style="list-style-type: none"> Görsel 	Rapor

4.1.9. Uygulama Sonuçları ve Yorumlanması

Bu çalışmada KFY yönteminin bir metal ambalaj işletmesinde nasıl uygulanabileceği ayrıntıları ile gösterilmeye çalışılmıştır. Söz konusu işletme standart ve özel metal ambalaj üretiminde uzmanlaşmıştır. KFY çalışması özel bir metal ambalaj üzerinde yapılmıştır. KFY çalışmaları, metot, üretim planlama, kalite departmanlarından birer kişi ve bir de KFY danışmanından oluşan toplam altı kişi ile yürütülmüştür. Çalışmada elde edilmiş en önemli başarılarından birinin, firmada ekip ruhunun geliştirilmesi olduğu söylenebilir. Grup üyelerinin zaman geçtikçe toplantılarda aktif katılımcılıklarının arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, bilgi alışverişinde bulunulan firma ile daha yararlı ilişkiler kurma ve geliştirme, doğru iletişim sağlama konularında yarar sağlamıştır.

KFY çalışması sırasında firmada ilk defa bilinçli olarak metal ambalaj ürünü ile ilgili müşteri istekleri ortaya çıkarılmıştır. Dikkat edilmesi gereken nokta, ortaya çıkarılmış olan müşteri isteklerinin, aslında şirkette üretimi yapılan tüm ürünler için geçerli olan temel ihtiyaçlar niteliği taşımasıdır. Elde edilen sonuçlar diğer ürünler içinde uygulanabilir özelliktedir. Müşteri istekleri KFY çalışması yapılmadan önce de şirketin müşteri temsilciliği tarafından alışılmış yollarla araştırılmaktaydı. Fakat çalışmada kurulmuş olan 'kalite evi' bu müşteri isteklerini sistematik olarak analiz edecek biçimde yansıtmaktadır.

Ayrıca, belirlenmiş olan müşteri isteklerinin "Analitik Hiyerarşi Süreci" yardımıyla görece önem dereceleri hesaplanmış ve böylece en önemli müşteri istekleri belirlenmiştir. Bunlardan "Taşınabilirlik"(%16,47), "Yedek Parça Güvenliği"(%15,77), "Kasa Kritik Ölçüleri"(%15,44) en önemli müşteri istekleridir. Bu sonuçların anlamlı olduğu grup toplantılarında da kabul edilmiştir. Zira metal ambalajların, iş güvenliği ve lojistik açısından uygun bir şekilde nakledilmesi, metal ambalajın taşınabilirlik özelliği ile yakından ilgilidir. Uygun taşıma sistemi (forklift ayağı) tasarımı yapılmayan metal ambalajlar iş güvenliğini tehlikeye sokar ve lojistik zaman kayıplarına neden olmaktadır. Müşteri, metal ambalajda kullanacağı yedek parçaya hiçbir şekilde zarar gelmesini istemez. Red hattına giden her parça zaman ve maliyet açısından büyük kayıplara neden olur. Dolayısıyla uygun bir metal ambalaj kendisine ait yedek parçalardan tamamen sorumludur. Tasarımda her yedek parça dört ayrı temas noktasından sabitlenerek güvenlikleri %100 sağlanmış durumdadır. Önemli bir diğer

müşteri isteğinin metal ambalajın dış ölçüleri olduğu görülmüştür. Bu da müşterinin maliyet, zaman ve yedek parça sayısı analizi ile ilgilidir. Metal ambalaj ebatları belirtilen tır yada kamyon ebatlarına uygun şekilde üretilerek müşterilerin nakliye için ayırmış olduğu hacim en iyi kapasite ile kullanılacaktır.

“Kalite Evi”nin planlama kısmına bakılırsa (Çizelge 4.9) şirketin bazı müşteri isteklerini karşılamada mükemmel konumda olmadığı görülmektedir. Ayrıca bu müşteri isteklerinin yüksek önem dereceleri dikkate alınır, şirketin bu müşteri isteklerini karşılamada mutlaka bir ilerleyiş sağlaması gerektiği söylenebilir. Örneğin şirket “düşük maliyet” isteğine göre “3” konumunda algılanmaktadır. Ancak aynı istek için Ka-metal “5” konumunda algılanır. Bu isteğin %7,27 lik göreceli önem derecesi göz önüne alınır, bu isteği karşılamada ilerleme sağlamanın zorunlu olduğu söylenebilir. Dolayısıyla şirket çeşitli giderlerini düşürmek, uygun ya da ucuz fiyatlar sağlayan yeni malzeme tedarikçileri bulmak, işçi sayısını dengelemek gibi çeşitli konulara yönelmelidir.

“Yedek Parça Güvenliği”nin önemli bir müşteri isteği olduğu yukarıda bahsedilmiştir. Planlama matrisinden görüleceği gibi bu isteği şirket “3” konumunda algılamaktadır. Hedef olarak ise “4” konumunda bir algılama görülmüştür. Tasarım aşamasında yedek parçalar dört ayrı temas noktasından sabitlenerek öngörülen hedefe ulaşılmaya çalışılmıştır. Üretim aşamasında bu istek hayata geçirilmiş ve müşteriden olumlu tepkiler alınmıştır. Yine planlama matrisinde “Kaynak Dikişleri ve Yöntem” de ilerleme sağlamanın satışlarda önemli rol oynadığı görülmektedir.

Müşteri isteklerini karşılamak üzere belirlenmiş teknik karakteristikler için hesaplanmış teknik önem derecelerine dikkat edilirse, “Kasa Köşegen (Çaprazlık) Ölçüleri Toleransı” (%13,1), “Gazaltı Kaynak Dikişleri” (%12,7), “Stoklanan Kritik Kasa Sayısı” (%12,5) en önemli teknik karakteristiklerdir. Metal ambalajın köşegen ölçülerinin tolerans aralığında bulunması gerçekten önemli bir özelliktir. Toleransa uymayan metal ambalajlar birbirleri üzerine stoklanamayacağından bütün müşteriler bu durumdan olumsuz yönde etkilenecektir. Bu ölçüler için tolerans ± 4 mm’ dir. Yine standartlara uygun olmayan kaynak dikişleri metal ambalaj mukavemeti ve ömrünü olumsuz yönde etkileyecektir. Böyle bir durumu engellemenin en önemli yolu firma bünyesinde çalışan gazaltı kaynak operatörlerini, konusunda uzmanlaştırmak yada uzmanlaşacakları eğitimleri mutlaka onlara vermektir. Uygun makine ayarları,

makinelerin günlük, haftalık, aylık, yıllık bakımlarının yapılması, kullanılan koruyucu gaz çeşiti ve birleştirici metal türünün seçimi, kaynak dikişlerinin uygunluğu yakından ilgilendireceği unutulmamalıdır. Stoklanan kritik kasa sayısı müşterinin istediği gibi üst üste iki adet, yan yana iki adet olarak öngörülmüş ve hayata geçirilmiştir. Bu şekilde müşteri lojistik ve parça başı maliyet açısından kâra geçirilmiştir.

Uygulama çalışmasının ikinci aşamasında “Parça Göçerimi” matrisi oluşturulmuş ve bu matris yardımıyla kritik parçalar belirlenmeye çalışılmıştır.(Çizelge4.10). Matrise göre “Pe Friz”(%15,6), “Kutu Profiller ve Et Kalınlığı”(%15,4) “Boru ve Lastik Hortum”(%12,4), “Lastik Halat”(%12,4) en yüksek önem derecesine sahip ürün parçalarıdır. En yüksek önem derecesine sahip olan müşteri isteklerinden biri “Yedek Parça Güvenliği” idi. Metal ambalaj üzerinde yedek parça güvenliği sağlayan parçaların Pe Friz, lastik hortum ve halat olduğu biliniyordu. Bu durumda bu parçaların önem derecelerinin yüksek olması, müşteri isteğinin bir sonucudur. Diğer taraftan bir metal ambalajın büyük bir bölümünü oluşturan kutu profil malzemesi bir çok teknik karakteristiği etkileyeceğinden parça göçerimi matrisinde önem derecesi en yüksek olan unsur olmuştur.

Üçüncü aşamada ise kritik süreçlerin belirlenmesi amacıyla “Süreç Planlama Matrisi” oluşturulmuştur.(Çizelge 4.11). Çizelgeden görüleceği gibi “Kesme Operasyonu”(%12,4), “Kalıp Hazırlama” (%11,2) ve “Yıkama” (%9,5) en yüksek önem derecesine sahip süreçlerdir. Şöyleki uygun ölçü ve toleranslarda kesilmeyen malzemeler hem üretimin aksamasına hem de fire oranının yükselmesine neden olacağından bu süreç kendisini matriste göstermiştir. Yine seri üretim için hatalı yada kullanımı zor kalıplar hazırlanması büyük olumsuzluklara neden olacaktır. Bu durumda süreç planlama matrisi, bir metal ambalaj üretimine başlamadan önce kalıpların doğru ve kullanılabilir bir şekilde hazırlanması ve malzemelerin uygun ölçü ve toleranslarda kesilmesi gerektiğini göstermektedir.

Uygulamanın son aşamasında “Süreç Kontrol Planlama Çizelgesi” oluşturulmuştur.(Çizelge 4.12). Bu çizelgede sürecin kontrol edilmesi gereken noktaları belirlenmiş ve bu kontrol noktalarında hangi parametler, hangi sıklıkta, hangi yöntemle kontrol edileceği konularında bilgiler yansıtılmaya çalışılmıştır.

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Günümüzde işletmeler hızlı teknolojik gelişmelerin yaşandığı ve müşteri beklentilerinin gün geçtikçe arttığı küresel pazarlarda faaliyet göstermektedir. Böyle rekabetçi pazarlarda işletmelerin hayatta kalmaları ve gelişmeleri için müşterilerine yüksek performanslı ve yüksek kaliteli ürünleri zamanında ve uygun fiyata sunmak durumundadırlar. Yalnız bu şekilde işletmeler müşterilerini memnun edebilirler ve müşteri bağımlılığı yaratabilirler. Aksi takdirde geniş spektiumlu ürünler arasında seçme imkanına sahip müşteriler rakip işletmelerin mamüllerini tercih edebilirler. Bu ise işletmenin Pazar dilimini rakiplerine kaptırması anlamına gelmektedir.

İşletmelerin var olan müşteriye ellerinde tutabilmeleri ve yeni müşteri kazanabilmeleri ancak müşteri odaklı olmaları ile sağlanabilir. Yani yapılan tüm faaliyetler ve harcamalar müşteri istekleri doğrultusunda olmalıdır. İşletmeler, müşterinin üründen beklentilerini ve müşterinin ne istediğini araştırıp kavradıktan sonra ürünlerini sunmalıdırlar. Bunun öncesinde uygun tasarım yapılması üretim sürecini hızlandıracaktır.

Kalite fonksiyon yayılımı (KFY), ürünleri daha tasarım aşamasındayken güvence altına alan ve kalitesini belirleyen bir yöntemdir. Bu yöntem müşterilerin daha iyi anlaşılmasını sağlar zira müşteri istekleri KFY'nin temel girdisini oluşturmaktadır. KFY ayrıca müşterilerin açığa çıkmamış gizli isteklerini de ortaya çıkararak müşterilerin iyi bir şekilde tanınmasını sağlar.

KFY, müşteri isteklerine odaklanır ve bu isteklerin karşılanması için yoğun çaba harcanır.

KFY'nin temel amacı olan "Kalite Evi" müşteri isteklerini ürün teknik karakteristiklerine dönüştürmede kullanılır. Bu amaç yardımıyla müşteri isteklerini karşılamak için ürünün ilk önce hangi özelliklerinin geliştirilmesi gerektiği belirlenebilir. Ayrıca, "Kalite Evi"nde şirket ürününü rakip ürünlerle karşılaştıran müşteri algılamaları yer almaktadır. Bu ise ürünün zayıf yönlerini görmekte şirkete yardımcı olur.

KFY müşteri isteklerini tasarım aşaması öncesinde belirlediğinden, üretim sonrası tasarım değişikliği sayısında azalmış olur. Bu ise üretim zamanının ve maliyetin düşürülmesi anlamına gelmektedir. Bu şekilde ürünler daha kısa sürede ve düşük maliyet ile pazara sunulabilirler.

KFY, işletmenin farklı departmanlarından gelen üyelerden oluşturulmuş takım tarafından yürütülür. Bu ise işletme içi iletişimi artırarak şirkete kurumsallaşmayı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, tasarım aşamasında ortaya çıkabilecek sorunlar bu takım çalışması ile çözülecektir.

Bu çalışmada KFY' nin bir metal ambalaj işletmesinde uygulanması yer almaktadır. KFY uygulamasının bu sektör üzerinde yapılmasının nedeni, bu sektördeki çalışmaların nedeni ile pratik ve teorik bilginin bütünleştirilerek gelecekteki uygulamalar için temel oluşturmasını sağlamaktır. Bu sektördeki ürün çeşitliliğinin fazla sayıda olması müşteri isteklerinin hızlı değişim göstermesinden dolayı KFY uygulaması güç olmaktadır. Ancak, KFY uygulamasının getireceği müşteri tatminindeki artışı kısa ürün geliştirme süresi, artan ürün kalitesi, maliyetlerdeki düşüş, firma içi iletişimde artış, ekip ruhunun geliştirilmesi, tekrar kullanılabilir bilgi sistemi gibi çeşitli yararları göz önüne alınırsa bütün güçlüklerin üstesinden gelinmeye çalışılmalıdır. Aslında, söz konusu sektörde müşteri isteklerinin hızlı değişim göstermesi KFY' nin uygulanmasını bir zorunluluk haline getirmektedir. KFY yardımı ile "Müşterinin Sesi" sürekli dinlenebilir ve buda geliştirilecek ürünlere yansıtılabilir.

KFY gelişmesinin başarısı için önemli olan bir diğer konu ise eğitim ile ilgidir. Çalışmada KFY konusu grup üyelerine tanıtılmaya çalışılsa da, bunun yeterli olmadığı düşünülmektedir. Grup üyelerinin katılabileceği KFY seminerlerinin organizasyonu gerekmektedir. KFY' nin ürün geliştirme süresinin kısılması, maliyetlerle düşüş sağlanması gibi spesifik yararların görülmesi için işletmede başlatılmış çalışmanın sürekli olarak devam ettirilmesi gerekir. Aksi takdirde bu çalışma pilot uygulama şeklinde kalacak ve yöntemin yukarıda anlatılan yararları elde edilemeyecektir. Dolayısıyla, KFY çalışmasının sürekliliği sağlanarak onun avantajlarından yararlanılabilir. Çalışmanın gelecekteki uygulamalar için yararlı olabileceği ve daha geniş uygulama olanakları bulabilmesine temel oluşturacağı söylenebilir. Sonuç olarak KFY yaklaşımının desteği ile firmanın yarattığı modeller ile pazarda söz sahibi olması hayal olmaktan çıkar gerçeğe dönüşebilir.

KAYNAKLAR

- Abasov, V. 2002. Mamul Ve Mamul Üretim Sisteminin Geliştirilmesinde Kalite Fonksiyon Göçeriminin Rolü Ve Bir Uygulama Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Adiano, C. and Roth, A.V. 1994. Beyond The House of Quality: Dynamic QFD. Benchmarking for Quality Management & Technology, 1(1), ss.25-37.
- Akao, Y 1988. Quality Function Deployment QFD, integrating Customer Requirements into Product Design. Productivity Pres, Portland, Oregon.
- Akao, Y. and Mazur G.H. 1998. Using QFD to Assure QS-9000 Compliance. ISQFD'98- Sydney.
- Akın, B.,Çetin C. ve Erol V. 1998. Toplam Kalite Yönetimi ve ISO 9000 Kalite güvence sistemi uygulamasından örnekler, Beta Basım Yayım, İstanbul.
- Al Khalil, M. 2002. Selecting the Appropriate Project Delivery Method Using AHP.international journal of project management. No20. s.469-474.
- Alankuş, O.B. 1996. Yeni üründe Kalite. 5. ulusal kalite kongresi, istanbul.
- American Supplier Institute. 1989. Quality Function Deployment Implementation Manual. American Suppler Institute, Dearborn.
- Aslan, D. 2001. Kalite Kontrol (Proses Kontrol ve Toplam Kalite). DEÜ Mühendislik Fakültesi Yayınları, No 284, İzmir.
- Bozkurt, R. ve Odaman, A. 1997. ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri. MPM Yayınları:549, Ankara.
- Bozkurt, R. 1998. Kalite İyileştirme Araç ve Yöntemleri. MPM Yayınları No 630, Ankara.
- Bozkurt, R. (2001). Örgütsel Mükemmellik Arayışı: Toplam Kalite Yönetim. Verimlilik Dergisi , (1), MPM Yayını.
- Chan, L.K., Kao, H. P., Ng, A., Wu M.L. 1999. Rating the Importance of Customer Needs in Quality Function Deployment by Fuzzy and Entropy Methods. Int.J. Prod. Res., 37(11), s.2499-2518.
- Cohen, Lou. 1995. Quality Function Deployment, How to Make QFD Work For You., Addison Wesley, Reading..
- Day, R.G. 1998. Kalite Fonksiyon Yayılımı. Bir Şirketin Müşterileri ile Bütünleştirilmesi. Cem Ofset, İstanbul.

Doğan, Ü. 1991. Kalite Yönetimi ve Kontrolü. İstikbal Matbaası, İzmir.

Guinta, L. R. Ve Praizler, N.C. 1993. The QFD Book, The Team Approach to Solving Problems and Satisfying Customers Through Quality Function Deployment, Amacom, New York.

Gümüšođlu, Ş. 2000. İstatistikler Kalite Kontrolü ve Toplam Kalite Yönetimi Araçları. 2. Basım, Beta Yayınları, İstanbul.

Hauser, J. R. ve Clausing D. 1988. The House of Quality. Harvard Business Review, May-June, s.63-73.

Kapucu, S., Baykasoğlu. A. ve Dereli, T. 2001. TKY Uygulamaları için Triz ile Yaratıcı Çözümler. Otomasyon Dergisi, Temmuz.

Mazur, G.H., 1997b. Voice of The Customer Analysis, A Modern System of Front End QFD Tools With Case Studies. AQC, (Reprint).

Özel, A. 1998. ISO 9000 Standartları, Uluslar arası Rekabet ve KOBİ' ler. İzmir Ticaret Odası Yayınları No 40, İzmir.

Özgener, Ş. ve Güneş, İ. 2001. Küçük Ölçekli ve Teknoloji Yoğun İşletmelerde Toplam Kalite Yönetimi. Verimlilik Dergisi, No 2, MPM Yayını.

Parlatır, İ., Gözaydın, N., Zülfikar, H., Aksu, T., Türkmen, S. ve Yılmaz, Y. 1998. Türkçe Sözlük. TDK Yayınları: 549, 9. Baskı. Ankara.

Peşkircioğlu, N. 1997. Kalite Yönetiminde İSO 9000 Uygulamaları. MPM Yayınları, No 620, Ankara.

Revelle, J.B.; Moran, J.W. ve Cox C.A. 1998. The QFD Handbook, John Wiley and Sons, New York, NY.

Rings, C.M., Barton, B.W. and MAZUR, G.H. 1998. Customer Encounters: Improving Idea Development and Concept Optimization. 10th Symposium on QFD.

Russell, R.S. ve TAYLOR III,B.W. 1995. Production and Operation Management, Focusing on Quality and Competetiveness. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

Shen, X.X., and XIE, M. 2000a. An Integrated Approach To Innovative Product Development Using Kano's Model and QFD. European Journal of Innovation Management, 3(2), s.91-99.

Shillto, M. L. 1994. Advanced QFD, Linking Technology to Market and Company Needs, Wiley Inter-Science, New York, NY.

Sullivan, L. P. 1986. Quality Function Deployment. Quality Progress, 19, s.39-50.

- Tan,. KC. and Shen, X.X. 2000. Integrating Kano's Model in the Planning . Matrix of Quality Function Deployment. Total Quality Management, 11 (8), s. 1141-1151
- Tan, S. ve Peşkirioğlu, N. 1991. Kalitesizliğin Maliyeti. MPM Yayınları:316, Ankara.
- Terninko, J. 1997. Step by Step QFD, Customer Driven Product Design 2nd Ed., St Lucie Press, Boca Raton, FL.
- Uçkun, G. ve Şen, A. 2002. İç Müşterinin Sesinin KFG İle Analizi ve Türkkablo AO'da Uygulama Örneği. 1. Ulusal KFG Sempozyumu, İzmir.
- Yenginol, F. 1999. Yaratıcı Sorun Çözme Teorisi. Önce Kalite, KalDer, sayı:34, Kasım-Aralık, s.32-35.
- Yenginol, F. 2000." Yeni Ürün Geliştirmede Müşteri İstek ve İhtiyaçlarını Teknik Karakteristiklere Dönüştürmeyi Sağlayan Bir Yöntem: Kalite Fonksiyon Göçerimi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Youssef, M., Boyd, A.J. ve Williams, E. 1996f The Impact of Total Quality Management on Firms Responsiveness: An Empirical Analysis. Total Quality Management, 7(1), s. 127-144.
- Yükçü, S. 1999. Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliğine Göre Kalite Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi (Kalite Muhasebesi), İzmir.
- Yüksel, B. 1998. Kalite Kavramına Müşteri Yönlü Yaklaşım: Pazarlamanın Kalite Hareketindeki Rolünün İncelenmesi. Verimlilik Dergisi, sayı:2, MPM Yayını.
- Zairi, M. ve Youssef, M. 1995. Quality Function Deployment, A Main Pillar for Successful Total Quality Management and Product Development. Int. J. of Quality and Reliability Management, 12(6), s.9-23.

Ek – 1. AHS Anket Örneği

Sayın Müşterimiz,

Daha önceki görüşmelerimizde belirlenmiş olan isteklerinizin önem sıralarının yapılabilmesi için aşağıdaki tabloyu kullanarak isteklerinizi ikişer ikişer kıyaslayınız. Bu kıyaslamayı yaparken aşağıda verilmiş olan puan cetvelinden yararlanınız. Puanlarınızı tablo köşegeninin sağ tarafında kalan kısma yazarak tarafımıza e-mail ve faks aracılığıyla gönderiniz.

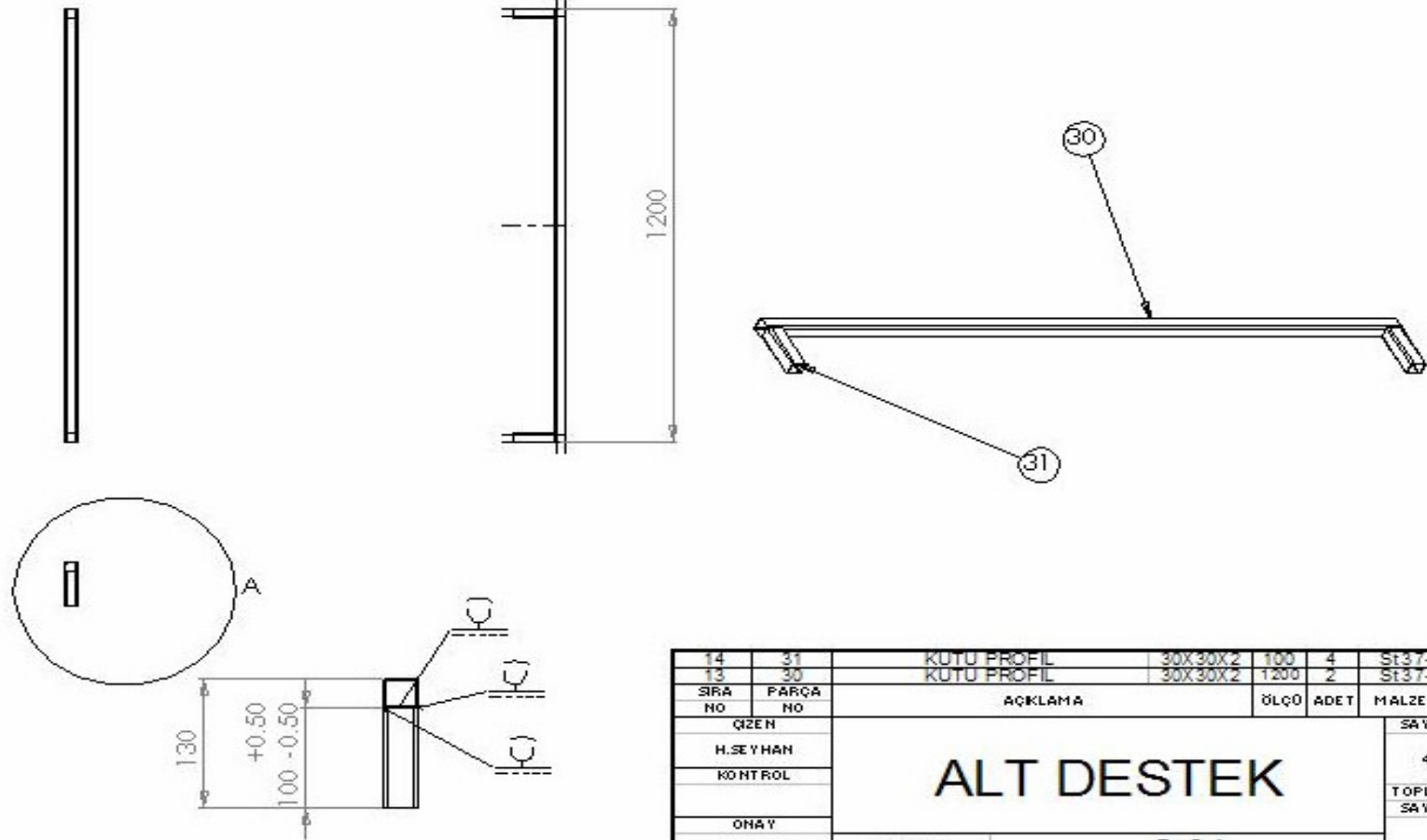
Saygılarımızla.

1-Puan	A isteği B isteği ile eşit öneme sahiptir.
3-Puan	A isteği B isteğine göre daha önemlidir.
5-Puan	A isteği B isteğine göre biraz daha önemlidir.
7-Puan	A isteği B isteğine göre çok daha önemlidir.
9-Puan	A isteği B isteğine göre çok çok daha önemlidir.
1/3-Puan	A isteği B isteğine göre daha az önemlidir.
1/5-Puan	A isteği B isteğine göre biraz daha az önemlidir.
1/7-Puan	A isteği B isteğine göre çok daha az önemlidir.
1/9-Puan	A isteği B isteğine göre çok çok daha az önemlidir.

(Not: A isteği satırlardaki, B isteği ise sütunlardaki istekleri göstermektedir.)

Ek – 2(Devam) . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri

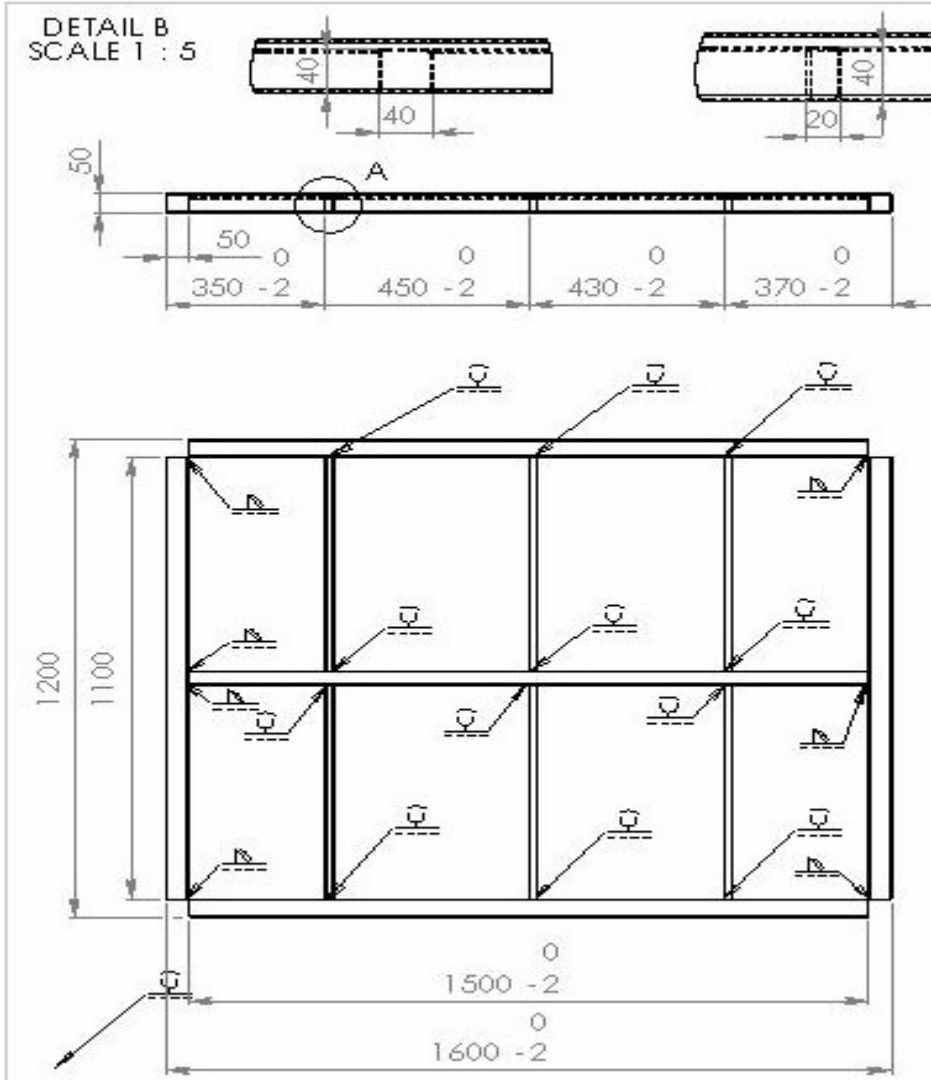
REVİZYONLAR



DETAIL A
SCALE 1 : 5

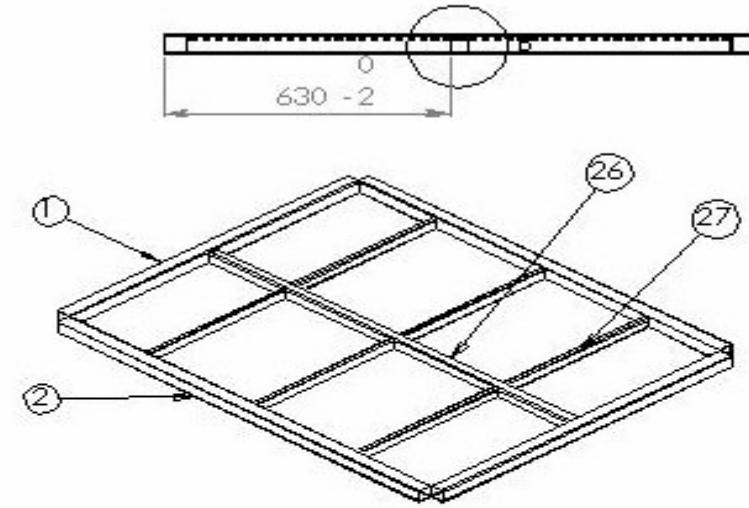
SIRA NO	PARÇA NO	AÇKLAMA	ÖLÇÜ	ADET	MALZEME
14	31	KUTU PROFİL	30X30X2	100	4
13	30	KUTU PROFİL	30X30X2	1200	2
ALT DESTEK					4
ÇİZİM NO C-04					TOPLAM SA Y F A
TARİH	KÖTLE	ÖLÇEK	1:5	İM ALATÇI FİRMA	MÜŞTERİ FİRMA
TELEFON	ADRES	ARAÇ		KOÇER-SAN	REVİZYON
				FORMAT A4	00

Ek - 2 . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri



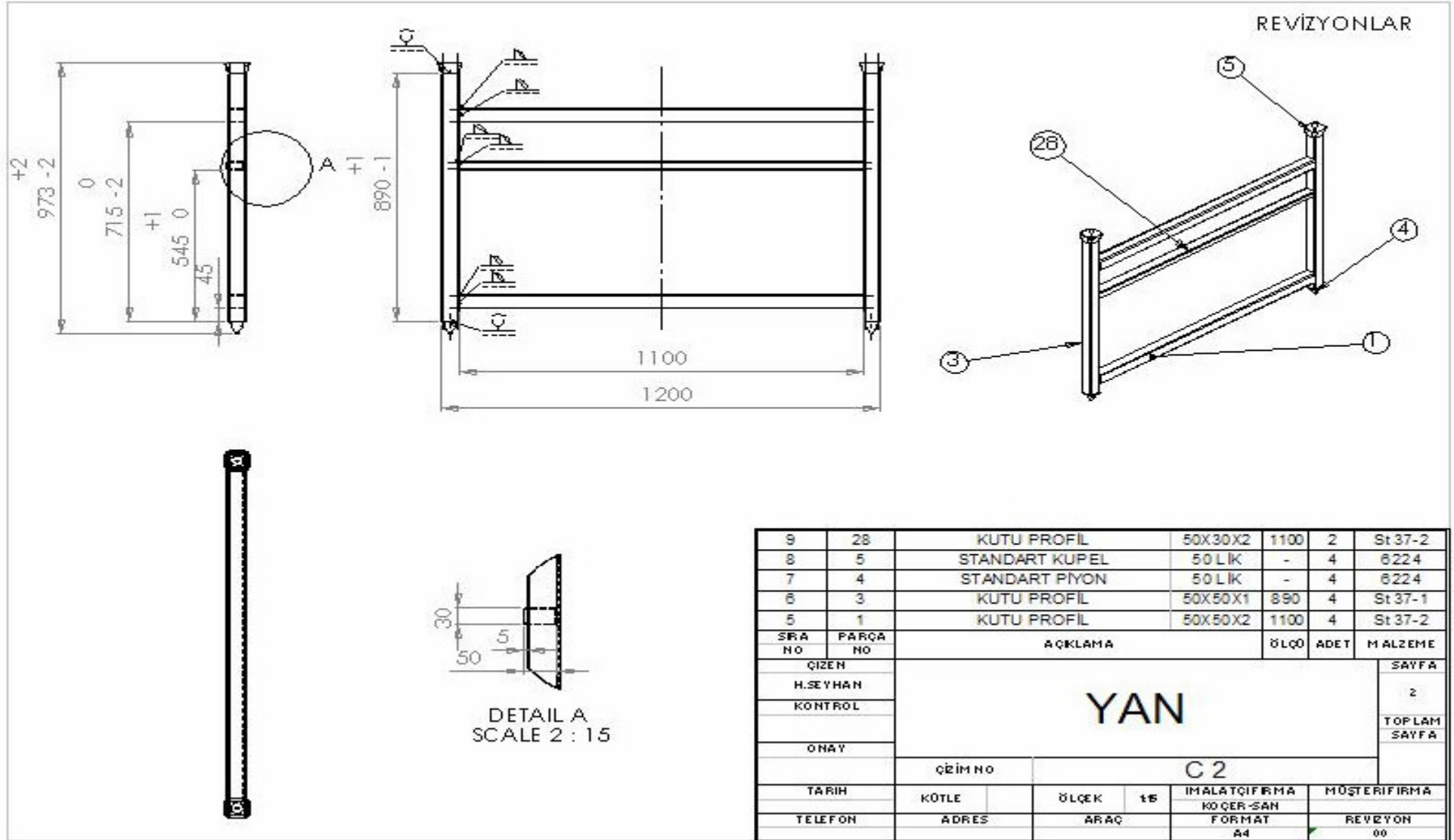
REVİZYONLAR

DETAIL A
SCALE 1 : 4

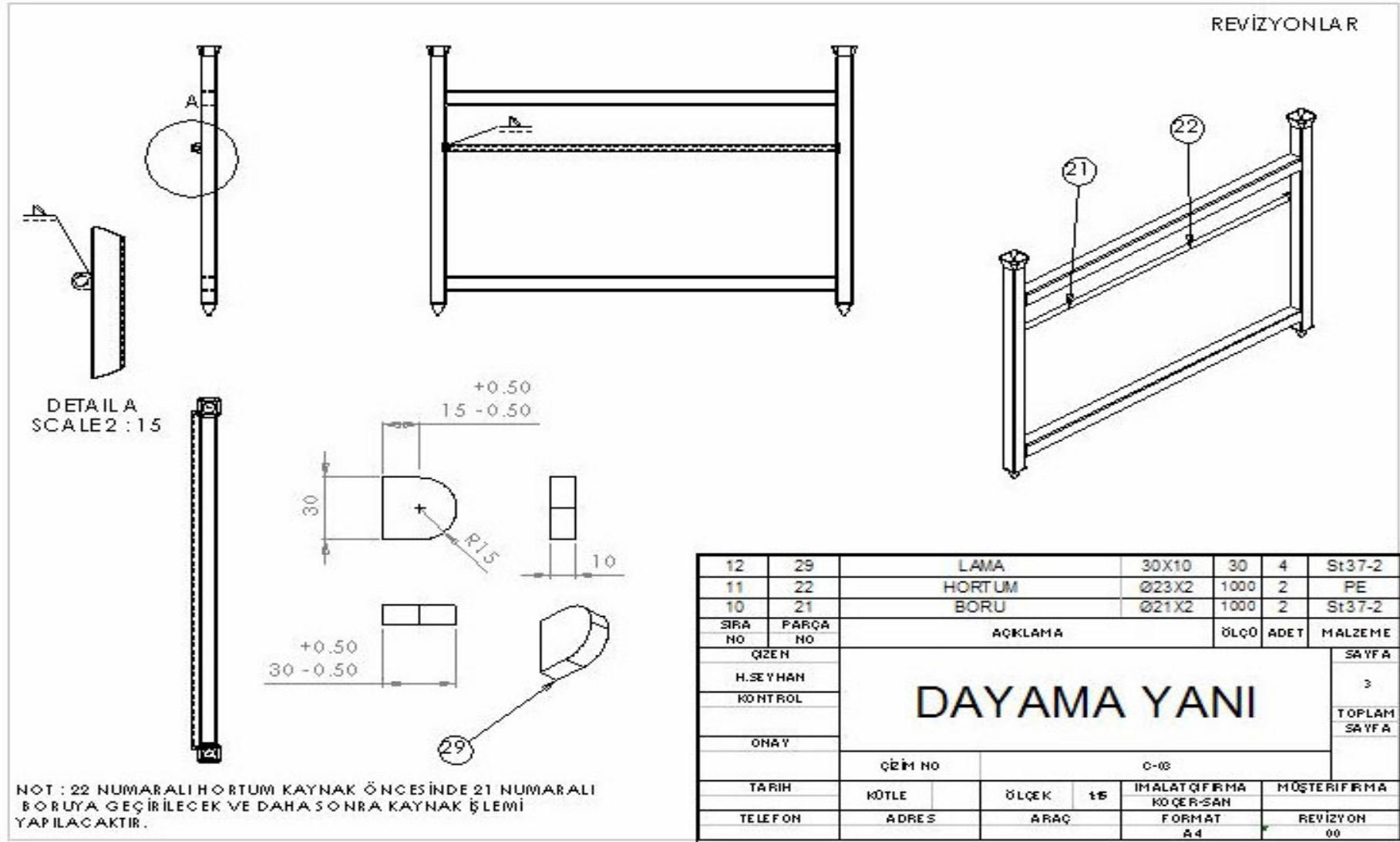


4	27	KUTU PROFİL	40X20X2	580	6	St37-2	
3	26	KUTU PROFİL	40X40X2	1500	1	St37-2	
2	2	KUTU PROFİL	50X50X2	1500	2	St37-2	
1	1	KUTU PROFİL	50X50X2	1100	2	St37-2	
SIRA NO	PARÇA NO	AÇKLAMA			ÖLÇÜ	ADET	MALZEME
ÇİZEN	TABAN					SAYFA	
H.SEYHAN						1	
KONTROL						TOPLAM SAYFA	
ONAY	ÇİZİM NO	C-01					
TARİH	KÖTLE	ÖLÇEK	1/5	İMALATÇI FİRMA	MÜŞTERİ FİRMA		
TELEFON	ADRES	ARAÇ		KOÇER-SAN	REVİZYON		
				FORMAT	00		
				A4			

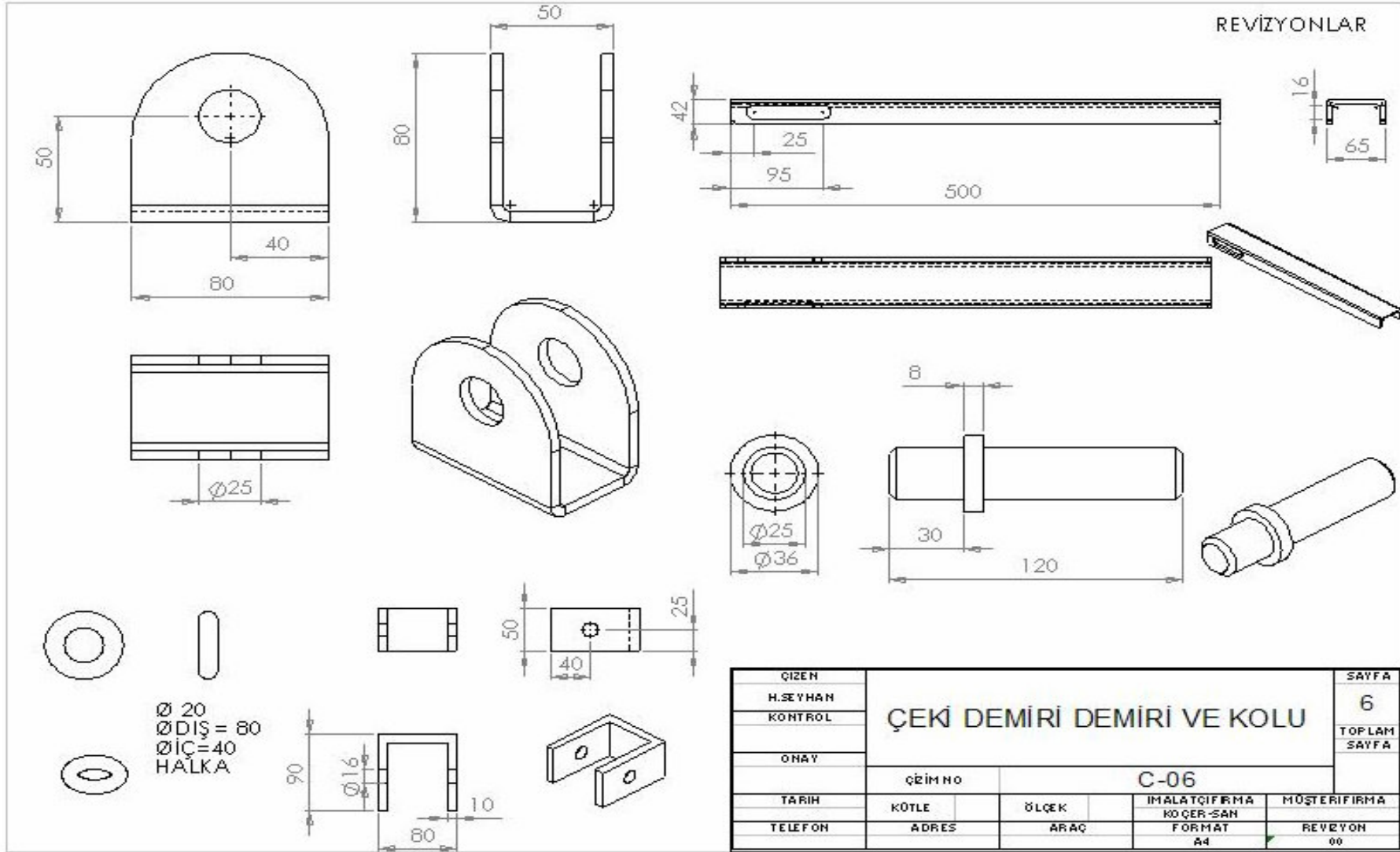
Ek – 2(Devam) . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri



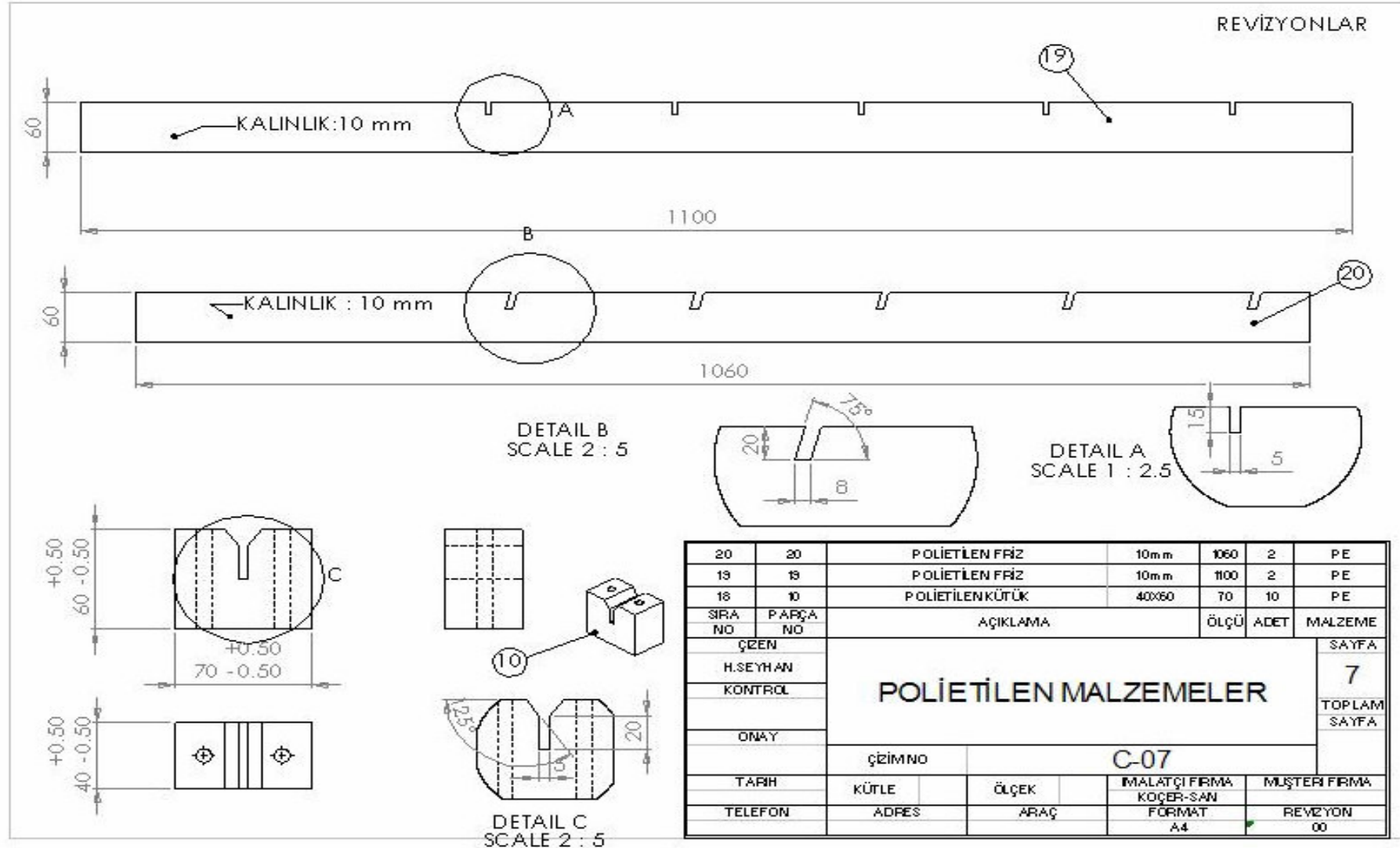
Ek – 2(Devam) . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri



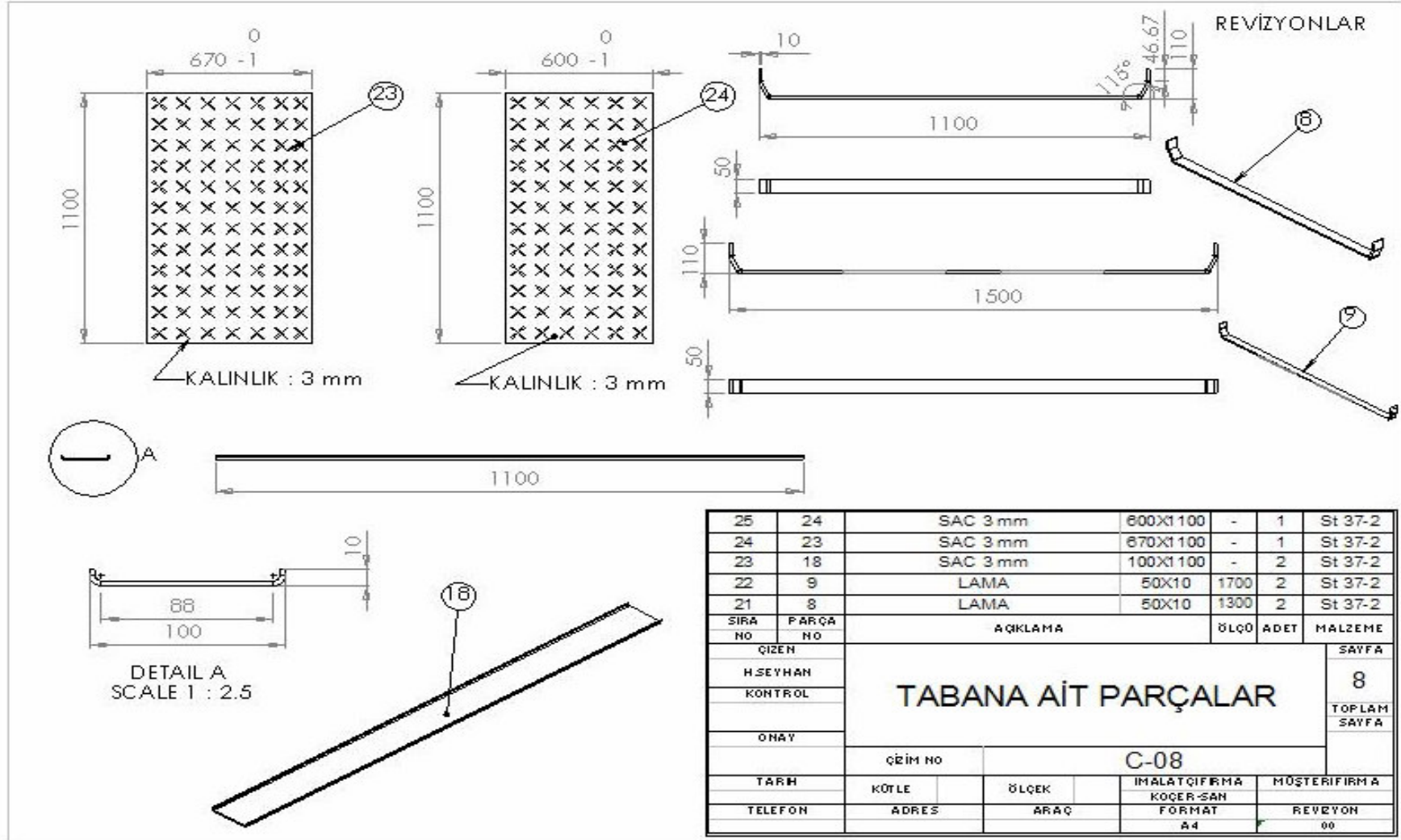
Ek – 2(Devam) . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri



Ek – 2(Devam) . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri



Ek - 2(Devam) . Metal Ambalaj Ürünü Proje Resimleri



Ek – 3. Yedek Parça Güvenliği



Ek – 4. Stoklanabilirlik



TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek Lisans öğrenimim sırasında benden yardımlarını esirgemeyen başta Prof. Dr. Ferruh Öztürk' e, Fakülte Dekanımız Prof. Dr. Sedat Ülkü'ye, Yrd.Doç. Dr. Nursel Öztürk' e ve bütün hocalarıma, geleceğimde gururla yapacağım bu mesleği bana kazandırdıkları ve sevdirdikleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

KFY çalışmalarına yardımlarından dolayı Koçer-San firması çalışanlarına teşekkür ederim.

Hakan SEYHAN

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Çankırı' da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Çankırı'da tamamladı.1999 yılında Çankırı Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi'nden mezun oldu.Aynı sene, U.Ü. Müh. Mim. Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümünde lisans öğrenimine başladı. 2003 yılında lisans öğrenimini tamamlayarak U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimi yapmaya hak kazandı. Mayıs-2004'te Otomotiv Ana ve Yan Sanayine metal ambalaj imalatı yapan özel bir firmada Üretim Planlama ve Satınalma Sorumlusu olarak göreve başladı.