

BİR MADEN İŞLETMESİ İÇİN
KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ UYGULAMASI

Mehmet Taş

Yüksek Lisans Tezi

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı

Eylül - 2006

BİR MADEN İŞLETMESİ İÇİN
KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ UYGULAMASI

Mehmet Taş

Dumlupınar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Maden Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman : Yard. Doç.Dr.Hakan AYKUL

Eylül – 2006

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mehmet TAŞ'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “BİR MADEN İŞLETMESİ İÇİN KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ UYGULAMASI” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

28 / 09 / 2006

- Üye : Prof.Dr. Cem ŞENSÖĞÜT
- Üye : Prof.Dr. Alim IŞIK
- Üye : Doç.Dr. Kaan ERASLAN
- Üye : Yrd.Doç.Dr. Hakan AYKUL
- Uye : Yrd.Doç.Dr. Hamdi AKÇAKOCA

Fen Bilimleri Enstitüsün Yönetim Kurulu'nun/...../..... gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr. M. Sabri ÖZYURT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BİR MADEN İŞLETMESİ İÇİN KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ UYGULAMASI

Mehmet TAŞ

Maden Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, 2006

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr.Hakan AYKUL

ÖZET

Müşteri isteklerinin önem kazandığı günümüz piyasa koşullarında, firmalar rekabet güçlerini arttırmak için hızla değişen bu isteklere en kısa sürede yanıt vermek zorundadırlar. Bugün birçok firma artan müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilmek için müşteri isteklerini ürün veya hizmetlerine yansıtabilmenin yollarını aramaktadır. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)' de, müşteri isteklerini ürün veya hizmet üzerine yansıtılabilmek amacı ile kullanılan bir kalite tekniğidir.

Bu çalışmada, bir maden işletmesinde müşteri isteklerini üretime yansıtılabilmek için KFG yaklaşımının uygulaması yapılmıştır. Uygulama sahası olarak da, Bursa Linyitleri İşletmesi (BLİ) seçilmiştir. Öncelikle KFG'nin tanımı ve yararları incelenmiş olup, daha sonra KFG süreci ayrıntılı olarak ele alınmış ve uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama aşamasında; öncelikle BLİ'ye 2 temel müşteri olan piyasa ve termik santral sektörlerinin kullanmış olduğu ürün ile ilgili ihtiyaç ve istekleri belirlenmiştir. Bu amaçla 38 adet anket uygulaması yapılmıştır(37 adet piyasa müşterisi, 1 adet termik santral). Bir sonraki aşamada ise, müşteri gereksinimleri önem derecesine göre sıralanarak teknik gereksinimlere dönüştürülmüştür. Daha sonra müşteri gereksinimleri ve teknik gereksinimler arasındaki ilişkileri gösteren kalite evleri, piyasa müşterisi ve termik santral için ayrı ayrı oluşturulmuştur.

Sonuç olarak, BLİ'de gerek piyasa müşterisi ve gerekse de termik santralin memnuniyetini sağlamak için, üretilen ürün ile ilgili en kritik müşteri gereksinimleri olan % kül, % kükürt, % nem oranlarının düşürülmesi ve parça boyutunun istenilen aralıkta olması gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kalite, Kalite Evi, Kalite Fonksiyon Göçerimi, KFG ve Kömür Madenciliği, Kömür Madenciliği.

QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT PRACTICE FOR A MINE MANAGEMENT

Mehmet TAŞ

Mining Engineering, M.S.Thesis, 2006

Thesis Supervisor:Assistance of .Prof. Dr. Hakan AYKUL

SUMMARY

In the circumstances that customers' demands gain importance, the companies must fulfill these demands in a short time that are changing fluctantly in order to increase the power of rivalry. Today, many companies look for the ways that reflect customers' wants to their products or services to meet the increasing demands and expectations of the customers. Quality Function Deployment (QFD) is the quality technique that reflect the customers' demands on the products or service.

In this study, the practice of the Quality Function Deployment Approach is used to reflect the customers' demands on production. As a practice area, Bursa Lignite Enterprise (BLE) is chosen. Firstly, the definition and benefits of Quality Function Deployment are investigated, than the process of Quality Function Deployment is discussed in detail and passed to practice stage. On this stage, thirty-eight questionnaire were asked that show customers' demands and needs for the 2 main customers, market and thermic power plant in order to find customers' critical needs. (37 market cusomer, 1 thermic power plant). At a later step, customer demands were ordered according to the degree of their importance and are turned into technique demands. Afterwards, for thermic power plant and market customers, quality houses that show the relations between the customer demands and technique demands are built up and commended on.

In conclusion, in order to maintain the satisfaction of both the market customer and thermic power plant BLE should improve the parameters of each item dimension's being at the desired space after descreasing the rates of % ash, % sulfur and % humudity that are the most important customer demands about the product that has been produced by it.

Keywords : Coal Mining, Quality, Quality Function Deployment, The House of Quality, QFD and Coal Mining.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada mesleki bilgi ve birikimlerini esirgemeyip, bana yardımcı olan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hakan AYKUL'a, yine yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT, Prof. Dr. Alim IŞIK ve Yrd. Doç. Dr. Hamdi AKÇAKOCA'ya, araştırmalarımda gerekli kolaylığı ve imkanları sağlayan Bursa Linyitleri İşletmesi (BLİ) Orhaneli Bölge Müdürü Faruk DOĞUÇ'a, tecrübelerini benimle paylaşan değerli ağabeyim Mustafa MISIR'a, desteğini hep yanımda hissettiğim babam Hasan TAŞ'a ve emeği geçen herkese teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel	1
1.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Tanımı, Amacı Ve Tarihçesi	2
1.2.1. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin tanımı.....	2
1.2.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin amacı.....	4
1.2.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin tarihçesi.....	4
1.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi Yönteminin Kullandığı Kavramlar	5
1.4. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Yararları Ve Kalite Fonksiyon Göçerimi Kavramını Oluşturan Unsurlar.....	7
1.4.1. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin yararları	7
1.4.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi kavramını oluşturan unsurlar	8
1.5. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Üstün Ve Zayıf Yönler	9
1.5.1. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin üstün yönleri	9
1.5.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin zayıf yönleri	9
1.6. Kalite Fonksiyon Göçerimi Ekibi	10
1.7. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) Ve Ürün Geliştirme Prosesi	10
1.8. Kalite Fonksiyon Göçerimi Matrisinin İki Önemli Kısmı	12
1.8.1. Müşteri kısmı	12
1.8.2. Teknik kısım	12
1.8.3. Kalite Fonksiyon Göçeri prosesinin genel akış şeması	14
2. KALITE FONKSIYON GÖÇERİMİ SÜRECİ	18
2.1. Planlama Aşaması (Aşama 0)	18
2.2. Müşteri İhtiyaçlarının Belirlenmesi (Aşama 1)	18
2.2.1. Müşterinin sesi	18
2.2.1.1. Anket yapılacak kişilerin belirlenmesi	19
2.2.1.2. Müşterilerin düşüncelerini dile getirmesinin sağlanması	20
2.2.1.3. Söylenenlerin ele alınması	20

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
2.2.1.4. Düşüncelerin doğal gruplara dönüştürülmesi	20
2.2.1.5. Müşteriler hakkında ek bilgi edinilmesi	21
2.3. Kalite evinin oluşturulması ve analizi (Aşama 2 ve 3)	21
2.3.1. Bir “Kalite Fonksiyon Göçerimi” matrisi geliştirilmesi: Müşteri bilgileri kısmı	23
2.3.1.1. Müşteri bilgileri çizelgesi hazırlanması	23
2.3.1.2. Matrisin müşteri bilgileri kısmının analizi	23
2.3.2. Bir “Kalite Fonksiyon Göçerimi” matrisi geliştirilmesi: Teknik bilgi kısmı..	24
2.3.2.1. Müşteri düşüncelerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi.....	25
2.3.2.2. Teknik gereksinimlere ilişkin ekip kararlarının kaydedilmesi.....	25
2.3.2.3. İlişkilerin belirlenmesi.....	26
2.3.2.4. Gelişmenin yönlendirilmesi.....	27
2.3.2.5. Sütun ağırlıkları.....	28
2.3.3. Matrisin önceliklerle ilgili olarak gözden geçirilmesi.....	29
2.3.3.1. Kaynakların dengelenmesi: Hareket planları oluşturulması.....	29
2.3.3.2. Teknik spesifikasyonlar.....	30
2.3.4. Takip eden seviyelere yayılım: Parçalar.....	30
2.3.4.1. Matris girdilerinin belirlenmesi.....	31
2.3.4.2. Konsept seçim prosesi gereksinimi.....	32
2.3.4.3. Konsept seçim prosesi	33
2.3.4.4. Tamamlanmış matrisin analizi	35
2.3.5. Takip eden seviyelere yayılım: Proses	36
2.3.5.1. Önemli proses gereksinimlerinin belirlenmesi	37
2.3.5.2. Matrisin tamamlanması	37
2.3.6. Takip eden seviyelere yayılım: Üretim	38
2.3.6.1. Tipik üretim planlaması	39
3. MATERYAL VE METOT	40
3.1. Materyal	40
3.2. Metot	41
3.2.1. Dış müşteri memnuniyeti ölçümü	41
3.2.2. Örnek büyüklüğünün hesaplanması	42
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	43
4.1. Piyasa Müşterisi Üzerine Uygulanan Anket Sonuçlarının Yorumlanması.....	43
4.2. Termik Santral Üzerine Uygulanan Anket Sonucunun Yorumlanması.....	48
4.3. Anket Sonuçlarına Göre Ana Rakip Olarak Belirlenen Firmanın Tespiti.....	49
4.4. Müşteri Bilgileri Çizelgesi Hazırlanması	50
4.5. Matrisin Müşteri Bilgilerinin Analizi	50
4.6. Müşteri Gereksinimlerinin Teknik Gereksinimlere Dönüştürülmesi	53

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

4.7. İlişkilerin Belirlenmesi.....	58
4.8. Gelişmenin Yönlendirilmesi	60
4.9. Teknik Gereksinimlere Yönelik İşletme Hedefleri.....	63
4.9.1. Piyasa müşterisi için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri.....	63
4.9.2. Termik santral için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri.....	64
4.10. Kalite Evlerinin Oluşturulması	64
4.10.1. Piyasa müşteri için kalite evi oluşturulması ve analizinin yapılması.....	64
4.10.2. Termik santral için kalite evi oluşturulması ve analizinin yapılması.....	68
4.11. Tartışma	69
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	71
5.1. Sonuçlar.....	71
5.2. Öneriler.....	73
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	75
EKLER	

1. Piyasa Müşterisi Memnuniyeti Ölçüm Anketi Soru ve Yanıtları
2. Termik Santral Memnuniyeti Ölçüm Anketi Soru ve Yanıtları

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	Sayfa
1.1. KFG matrisinin temel bileşenleri; matrisin müşteri bilgileri bölümü	12
1.2. KFG matrisinin temel unsurları; matrisin teknik bilgi kısmının eklenmesi .	13
2.1. Kalite evinin genel yapısı.....	22
2.2. Müşteriler için iyileştirme yönünü göstermek için sembollerin kullanımı	28
4.1. Meslek grupları	43
4.2. Yaş grubu	44
4.3. Gelir grubu	44
4.4. Firmalar	45
4.5. Ürünü seçme nedenleri	46
4.6. Ürünün yanması ile ilgili yasal sınırlamalara dikkat ediyor musunuz?	46
4.7. Müşteri memnuniyet derecesi	47
4.8. Müşteri gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi göstermek için semboller ilave edilmiş KFG matrisi.....	58
4.9. Termik santral gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi göstermek için semboller ilave edilmiş KFG matrisi.....	59
4.10. KFG matrisinin müşteri gelişim yönlendirme sembolleri eklenmiş şekli	60
4.11. KFG matrisinin müşteri (termik santral) gelişim yönlendirme sembolleri eklenmiş şekli	62
4.12. Elde edilenlerin bir araya getirildiği KFG matrisi (piyasa müşterisi).....	65
4.13. Elde edilenlerin bir araya getirildiği KFG matrisi (termik santral).....	68

ÇİZELGELER DİZİNİ**Cizelge**

	Sayfa
1. 1. KFG tekniği uygulama adımları.....	17
3.1. Havzalar itibariyle üretilen kömürün kimyasal özellikleri.....	41
4.1. Müşteri gereksinimlerinin önem derecesine göre sınıflaması.....	51
4.2. Termik santral gereksinimlerinin önem derecesine göre sınıflaması.....	51
4.3. Müşteri gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi.....	54
4.4. Termik santral gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi.....	55
4.5. Piyasa müşterisi için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri.....	63
4.6. Termik santral için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri	64

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

AID	Alt Isıl Değer
BLİ	Bursa Linyitleri İşletmesi
GLİ	Garp linyitleri İşletmesi
KFG	Kalite Fonksiyon Göçerimi
SLİ	Seyitömer Linyitleri İşletmesi
TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri
TKY	Toplam Kalite Yönetimi

1. GİRİŞ

1.1. Genel

Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG – Quality Function Deployment), yoğun rekabet ortamında müşterilerin ihtiyaçlarına en uygun ürünün tasarlanıp piyasaya sunumuna kadar yer alan tüm süreçlerin başarıyla planlanması ve gerçekleştirilmesinde, uygulamacıya destek olan pratik bir yöntemdir. Kalite Fonksiyon Göçerimi, bu tanımlamadan da anlaşılacağı üzere, özellikle ürün geliştirme sürecinde sistematik bir tasarım ve planlama sağlamaktadır. Bu tasarım süreci, müşterinin ürünü kullandığı yerde yapılan gözlem ve analizlerle başlamakta ve buradan çıkarılan müşteri ihtiyaçları “Kalite Evi” adı verilen bir yapı ile tasarım özelliklerine çevrilerek ilgili planlama matrislerine dönüştürülmektedir [24].

KFG, yönetimin özellikle planlama fonksiyonunu yakından ilgilendiren bir araç olmanın yanında, örgüt içindeki pek çok bölümün ortak çalışmasını gerektirmektedir. Yöntem, yeni ürün geliştirmek ya da mevcut ürününü değiştirmek, yenilemek isteyen firmalar tarafından temelde müşteri memnuniyetini sağlamak ve müşteri beklentilerinin ötesine geçmek için uygulanmaktadır [24].

KFG'nin yaygın olarak kullanıldığı alanlar; “Ürün Planlaması”, “Parçanın Geliştirilmesi”, “Proses Planlaması”, “Üretim Planlaması” ve “Hizmet” olarak sınıflandırılabilir [19 ve 20].

KFG, müşteri istekleri tarafından yönlendirilen, takım bazlı bir yönetim aracı olarak da görülebilir. Ürünün uyuşmayan özellikleri, KFG’de ilk aşamalarda belirlenir ve üretim öncesinde düzeltilir [10 ve 20].

İşletmelerin başarılı olmaları ve yaşamlarını devam ettirebilmeleri için müşteri memnuniyeti bir zorunluluktur. “Toplam Kalite Yönetimi ve Sürekli Gelişme Felsefeleri” müşteri memnuniyetini sağlamada kullanılan araçlardır ve bunların her ikisi de “Kalite Fonksiyon Göçerimi” gibi yeni bir düşünce tarzını veya paradigma değişikliğini içeren yöntemlerin kullanılmasını gerektirmektedirler [1 ve 17].

Toplam Kalite Yönetiminin benimsenerek KFG'nin kullanılması, “önce üret sonra kontrol et” şeklindeki eski düşünce tarzından, “kaliteyi ürünlere ve üretim süreçlerine

yerleştirerek ürünlerin hatasız üretilmesi” şeklindeki yeni düşünce tarzına geçmeyi gerektirmektedir [1].

KFG yöntemi, ürünlerin ve hizmetlerin müşteri gereksinimlerine göre tasarlanması gerektiği felsefesine dayanmaktadır. Önceleri ürün tasarımı için kullanılmış olan KFG, hizmet sektörü için de büyük kullanım değerine sahiptir [1 ve 7].

Ürün geliştirmede KFG yöntemini uygulayan firmaların, maliyetlerde % 50 düşme, ürün geliştirme zamanında % 33 azalma ve verimlilikte % 200 artış sağlama olanakları vardır [1 ve 18].

1.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Tanımı, Amacı Ve Tarihçesi

1960'lı yılların sonlarında Japonya da ortaya çıkmış olan “Kalite Fonksiyon Göçerimi”, firmaların müşteri ihtiyaç ve beklentilerine birebir uyacak olan ürün ve hizmetler geliştirilmesinde temel yapı oluşturmuştur. “Kalite Fonksiyon Göçerimi” yöntemi tüm dünyada yaygınlaşarak, Amerika ve daha sonra Avrupa firmaları tarafından uygulanmıştır. Yöntemin esasını, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin tam olarak öğrenilmesi ve ürün ile üretim sisteminin bu ihtiyaç ve beklentileri karşılayacak biçimde geliştirilmesi oluşurmaktadır [1, 4 ve 19].

“Kalite Fonksiyon Göçerimi” yönteminin uygulanması firmalara daha az tasarım değişikliği ile müşteri beklentilerini karşılama, pazara daha kısa sürede ürün sunma, yüksek müşteri memnuniyeti, bölümler arası iletişimin artması ve gelişmesi, ekip çalışmasının gelişmesi biçiminde özetlenebilecek çok sayıda yararlar sağlamaktadır. Son yıllarda “Kalite Fonksiyon Göçerimi” yaklaşımının dünyada olduğu gibi Türk firmaları tarafından da yaygın olarak uygulanması çabaları sürmektedir [4, 10 ve 18].

1.2.1. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin tanımı

Kobe tersanelerinde geliştirilen yöntemin Japonca'daki orijinal adı, “*Hin Shitsu, Ki Nou, Ten Kai*”dir. Bu isim, İngilizce'ye “Quality Function Deployment” olarak tercüme edilmiştir. Ülkemizde tanınmaya başladığından beri Türkçe'ye; “Kalite Fonksiyon Göçerimi”, “Kalite Fonksiyon Yayılımı”, “Kalite Fonksiyonlarını Geliştirme Tekniği”, “Kalite İşlev Konumlandırılması”, “Kalite Fonksiyonları Açılımı” olarak girmiştir [1 ve 24].

Kalite Fonksiyon Göçerimi farklı yazarlar ve bilim adamları tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır.

Kalite Fonksiyon Göçerimi yaratıcılarından biri olan Akao tarafından şöyle tanımlanmaktadır: “KFG müşteriye memnun etmek ve müşterinin taleplerini tasarım hedeflerine ve üretim sırasında kullanılacak başlıca kalite güvence noktalarına dönüştürmek amacıyla tasarım kalitesini geliştirmeyi amaçlayan bir yöntemdir” [1, 7, 10 ve 13].

KFG müşteri beklentilerini karşılamak için kullanılacak bir planlama aracıdır. Tasarım, mühendislik ve üretime sistematik bir yaklaşım sağlar. KFG’yi doğru uygulayabilen bir firma, kalite ve üretkenliği artırırken, maliyet, ürün geliştirme süresi ve mühendislik değişimlerini azaltabilir [3, 7 ve 10].

KFG, tasarım kalitesini ürün daha tasarım aşamasındayken güvence altına almanın bir yoludur [1].

KFG, biçimi eve benzeyen, müşteri girdilerinin tasarım, üretim ve servise kadar iletilmesinin, bir dizi matris kullanarak fonksiyonlar arası bir takım tarafından yapıldığı bir ürün geliştirme sürecidir [1 ve 4].

Guinta ve Praizler (1993) KFG’yi, “müşterileri dinleyip tam olarak ne istediklerini öğrendikten sonra, bu ihtiyaçların eldeki kaynaklarla en iyi şekilde nasıl karşılanacağını belirlemenin mantıksal bir yoludur” şeklinde tanımlamaktadır [1 ve 13].

KFG, müşterinin sesi olarak da tanımlanan, müşteri beklentileri ve ihtiyaçları üzerine odaklanan bir yaklaşımdır [3].

Tüm bu tanımlardan yola çıkarak, kapsamlı bir şekilde Kalite Fonksiyon Göçerimi: “Müşterilerin beklentilerinin, isteklerinin ve algılayamadıkları ihtiyaçlarının belirlenmesini, tespit edilen bu beklenti, istek ve ihtiyaçların örgütün bütün fonksiyonel bileşenlerindeki ürün ya da hizmet özelliklerine dönüştürülmesini sağlayan ve fonksiyonlar arası bir takım tarafından yürütülen, detaylı ve yapılaşmış fakat esnek ve anlaşılması kolay bir ürün ve hizmet geliştirme yöntemidir” olarak tanımlanabilir [1 ve 20].

1.2.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin amacı

KFG yönteminin amacı; matrisler oluşturmak değil, müşterilerle bütünleşmek ve bu bilgileri, müşterileri memnun eden ürünlerin geliştirmesinde kullanmaktır [3, 5 ve 20].

KFG, tüketicinin satın almak istediği ürünlere ilişkin tasarım, üretim ve pazarlama aşamalarına müdahale etmek yoluyla bu aşamaların her birinde müşterinin aradığı kaliteyi sağlama amacını güder [18].

Yöntemi başarıyla uygulayabilen firmalar, bir yandan teknik bilgilerini, verimliliğini ve kalitesini arttırabilirken, diğer yandan maliyetleri, ürün geliştirme süresini ve teknik işlemlerin sayısını azaltabilmektedirler. KFG ile üretim öncesinde ürüne ilişkin müşteri ve firma açısından en doğru ve istenebilir veriler değerlendirilir. Üretime girdikten sonra geriye dönmek ve hataları düzeltmek daha maliyetli olacağından müşterinin hayalinde canlandırdığı ürün ile firma çalışanlarının hayallerinde canlandırdıkları ürünün aynı veya çok benzer özellikler taşıdığından emin olunması gerekir. Söz konusu ürün hakkındaki iki taraflı görüş ve değerlendirmeler ne kadar örtüşürse ve ürün düşüncesi özdeşleşirse, hatasız ve kolay pazarlanabilir ürünün üretilmesi de o kadar kolay olabilmektedir [18].

Günümüzde firmalar, müşterilerin isteklerini öğrenmek için pazar araştırmaları yap(tır)maktadırlar. Bütün müşterileri aynı anda, aynı ürünle memnun etmek mümkün değildir. Müşterilerin istek ve beklentilerinin çeliştiği durumlarda firmaların yanlış ürün tanımlamalarına yönelikleri görülebilmektedir. Diğer taraftan firmaların pazar araştırmaları yoluyla elde edilen bilgileri nasıl algıladıkları ve yorumladıkları da önemlidir. Zira ürüne ilişkin bilgi çoğunlukla pazarlama bölümü tarafından toplanmaktadır. Bilginin tasarım, mühendislik, imalat ile üst yönetim bölümlerine ayrı ve kopuk olarak iletilmesi farklı değerlendirmelere yol açabilecek ve verimsizlik ile iletişimsizlik sorunu yaşanabilecektir. Oysa KFG, takım çalışmasına dayalı bir bölümler arası işbirliği gerektirmektedir. Bu işbirliği sadece belli bir tarihte bir defaya mahsus değil, o ürünle ilgili süreç devam ettikçe yaşatılmaktadır [18].

1.2.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin tarihçesi

Kalite Fonksiyon Göçerimi ilk kez 1966 yılında Yoji Akao tarafından Japonya'da ortaya atılan bir yönetim metodudur. Yoji Akao'nun çalışmaları ilk olarak 1972 yılında Mitsubishi'nin Kobe'deki Gemi Tersanelerinde uygulanmıştır. Batı dünyasının KFG'ne olan

ilgisi, Toyota şirketinin 1977 ile 1984 yılları arasındaki KFG uygulamalarıyla ulaştığı başarılarından sonra olmuştur [1, 8, 18 ve 19].

KFG uygulaması ile Toyota ürün geliştirme maliyetlerinde % 61 azalma sağlamış, ürün geliştirme süresini üçte bir oranında kısaltmış ve paslanmayla ilgili garanti problemlerini ortadan kaldırmıştır [1 ve 21].

KFG, üzerine ilk kitap yayını 1978’de Japonya’da gerçekleşmiştir. Japonların KFG ile ilişkilerinin diğer bir ilki ise, yöntemin 1981 yılında hizmet işletmelerine uygulanmaya başlaması aşamasıdır. Yine Japonya’ da 1987 yılında ilk “Deming Kalite Ödülü” verilmiş ve 1991’de ilk KFG sempozyumu düzenlenmiştir [18].

KFG Amerika’da ilk kez 1984 yılında Xerox şirketinden Dr. Clausing tarafından uygulanmıştır [1, 4, 8 ve 17].

1984 -1988 yılları arasında ABD’de KFG üzerine ilk kitap yayınlanmış ve yöntem hizmet işletmelerine uyarlanmıştır. ABD’de ilk KFG sempozyumu 1989’da düzenlenmiş ve ilk “Deming Kalite Ödülü” ise 1991’ de verilmiştir [8 ve 18].

Xerox sonrasında Digital Equipment, Hewlett Packard, AT&T ve ITT gibi birçok firma bu uygulamayı başlatmış, Ford ve General Motors firmaları 50’den fazla başarılı uygulama gerçekleştirmiştir [1].

Türkiye’de ise ilk KFG uygulamasını beyaz eşya üreticisi olan Arçelik firması 1994 yılında bulaşık makinesi üzerinde gerçekleştirmiştir [1, 17 ve 18].

1.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi Yönteminin Kullandığı Kavramlar

KFG yönteminin kullandığı kavramlar şunlardır.

Kalite Evi; KFG takımı tarafından oluşturulan KFG’nin temel yapısıdır. Müşteri istekleri ile bunları karşılamaya yönelik olarak belirlenen kalite karakteristiklerini ilişkilendirmeye, ürün özelliklerini algılamaya dayalı olarak karşılaştırmaya ve aralarındaki olumlu ya da olumsuz korelasyonları belirlemeye yarayan bir matrisler setidir [1].

Kalite evinin inşaatı adım adım gerçekleşen bir süreçtir. Evin temelinde müşteri gereksinim, istek ve beklentileri yatmaktadır. Süreç, müşteri beklentilerinin net ve olabildiğince

hatasız olarak belirlenmesiyle başlar ve ele alınan ürünle ilgili bir takım matematiksel sonuçlara ulaşmayla sona erer [18].

Kolaylaştırıcı; KFG’ni, elemanlarını, çeşitli uygulamalarını ve seçeneklerini bilen ve uygulama deneyimi olan, KFG takımını yönlendirme görevini üstlenmiş, firma içinden ya da dışından seçilebilen yönlendirici kişidir [1 ve 18].

KFG Takımı; KFG projesini yürütmek için; projeye ilgili olan bölümlerden ve en azından bir defa KFG semineri almış kişiler arasından seçilmiş firma çalışanlarından oluşan proje grubudur [1].

Müşterinin Sesi; Müşteri için her biri belli bir öneme sahip olan müşteri gereksinimlerinin hiyerarşik bir setidir. Müşteriler, üretilmesi düşünülen ürün hakkında en çok söz söyleme hakkına sahip taraf haline gelmişlerdir. Serbest piyasa ekonomisinin geliştiği ve yoğun rekabetin yaşandığı piyasalarda müşterilerin sesi eskisine oranla çok daha gür çıkmaktadır. Ayrıca, müşteri parasal fedakarlığı yapmanın yanında, ürünle en uzun süre baş başa kalacak kişi olduğundan doğal olarak bazı beklenti ve isteklere sahip olacaktır. Müşterinin neyi düşündüğünü, istediğini, hayal ettiğini, nelerden şikayetçi olduğunu öğrenmek KFG’de, “Müşterinin Sesini Toplamak” olarak adlandırılmaktadır [1, 4 ve 18].

KFG içinde “müşterinin sesi”; müşterilerin beklentileri, istekleri ve algılayamadığı gereksinimlerdir. Müşterinin sesi, yüz yüze görüşme, anketler, gözlemler, saha raporları, garanti uygulamasından elde edilen veriler, müşterilerin ürün veya hizmet ile ilgili görüşlerinin kaydedilmesi gibi çeşitli yollarla elde edilmektedir [4 ve 22].

Gemba Analizi (Gembaya Gitmek); Müşterinin sesini dinlemede kullanılan bir yöntemdir. Gemba, ürünün müşteri tarafından kullanıldığı asıl ortamdır. Dolayısıyla Gemba Analizi, müşteri gereksinimlerini anlamak amacıyla ürünün kullanıldığı yerde yapılan gözlemlerdir [1].

1.4. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Yararları Ve Kalite Fonksiyon Göçerimi Kavramını Oluşturan Unsurlar

1.4.1. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin yararları

Kalite, işletmeler için önemli bir rekabet aracıdır. Ayrıca, hem ürün, hem de hizmet üreten işletmeler için de stratejik bir önem taşımaktadır. İşletmeler dünyada yaşanan hızlı değişim ve gelişime ayak uydurabilmek için kaliteyi yükselterek rekabet gücü kazanma yoluna gitmektedirler [1].

Bir ürün veya hizmetin kalitesi söz konusu olduğunda, o ürün veya hizmetin müşteri gereksinimlerini tam olarak karşılaması, zamanında üretimi ve teslimatı ile uygun bir maliyeti olması akla gelen ilk ve en önemli özelliklerdir [1].

İşletmede KFG uygulaması ile aşağıda sayılan yararlar sağlanabilmektedir [1, 11 ve 13].

- Kalite Fonksiyon Göçerimi “müşterinin sesi”ni firmanın içine en doğru şekilde taşır. Bu sayede ürün ya da hizmetin tasarımında müşterinin istek ve gereksinimlerine öncelik verilmiş olur. Müşterinin sesi tasarıma çevrildikten sonra, imalat, ürünün pazara sunumu ve servis gereksinimleri de müşterinin istek ve gereksinimlerine uygun olarak gerçekleştirilir. Ürünün pazara sunumu da daha kısa sürede gerçekleşir ve müşteriler gereksinim duydukları ürünleri daha kısa sürede elde etmiş olurlar.
- KFG karmaşık ve çok unsurlu işletme problemlerini çözmeye kullanılan ve farklı disiplinlerden insanların katılımıyla yürütülen bir süreç olduğundan sorunlara farklı açılardan yaklaşımı da beraberinde getirir. Dolayısıyla bir problemin başka bir problem ile nasıl bir ilişki içinde olduğunu görmek, sorunun en önemli parçalarını belirlemek ve en kolay nasıl çözülebileceklerini belirtmek basit istatistiksel teknikler kullanılarak yapılabilmektedir. Böylece daha kaliteli ve güvenilir ürünler üretilebilmektedir.
- Üretimde ve proses tasarımında KFG tekniği kullanılarak hem maliyetlerin aşağı çekilmesi, hem de maksimum performans elde edilmesi sağlanır.
- Ürün üzerinde yapılan değişikliklerin büyük bölümü tasarım aşamasında gerçekleştirilir. Bu, bütün tasarım kararlarının projenin başında alınmasıyla olur.
- Ürün ve proses tasarımları yapılırken, kaynakların büyük bölümü müşterilerin en çok önem verdikleri ürün niteliklerini gerçekleştirmede harcanır. Böylece gereksiz alanlara yapılan harcamalardan kurtulmuş olunur.

- KFG ürünlerin veya hizmetlerin geliştirilme süreçlerini kısaltır ve pazara sunumlarını hızlandırır. KFG ile tasarım sonrası değişiklikler ve uygulamadaki hatalar azaltılmaktadır.
- Operasyonlarda, teçhizat ve malzemede yapılan değişiklikler sayesinde, üretilen ürünlerin daha ucuza maledilmesi ve yüksek kalitede yapılması sağlanır.
- KFG sayesinde müşteri istek ve gereksinimleri daha fazla karşılanabildiğinden satışların ve gelirlerin artırılması sağlanır.
- Kalite Fonksiyon Göçerimi ürün geliştirme ya da tasarım sürecinin çeşitli aşamalarında, firmanın çeşitli bölümlerinden bireyleri bir araya getiren bir süreç olduğundan işletmedeki iletişimi geliştirir. Sürecin her aşamasından bir sonraki aşamaya geçerken, terimler herkesin anlayabileceği şekilde tercüme edilerek anlaşılabilir hale getirilir. Böylece bölümler arasında ortak ve anlaşılabilir bir dil oluşturulmuş olunur.

1.4.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi kavramını oluşturan unsurlar

KFG kavramını oluşturan önemli unsurların bazıları aşağıda verilmiştir [20].

- KFG, problemlerin çözülmesine ya da analizlere yönelik bir araç değil bir planlama prosesidir.
- Müşterilerin istek ve gereksinimleri, matrisin girdilerini oluşturmaktadır. Proses, bu girdiler olmadan başlatılamaz. Esas olarak KFG, bir kuruluşu, ürünlerini kullanan kişilerle temasa geçmeye zorlamaktadır. Kısa ve öz formatta proje için hayati önem taşıyan bilgilerin gösterilmesi amaçlı bir matris kullanılmaktadır.
- Matris formatında bir araya getirilen bu bilgiler, inceleme, çapraz kontrol ile analiz sürecini kolaylaştırmaktadır ve kuruluşu, rekabetçi hedefler ve öncelikli müdahale gerektiren konuları belirlemede yardımcı olmaktadır.
- KFG matrisinin analizi sonucunda elde edilen çıktının iki yönü mevcuttur: (1) müşterilerin düşüncelerine ilişkin önemli eylemler konusunda rekabete yönelik hedefler oluşturulmuştur ve, (2) üzerinde özellikle durulacak bazı öncelikli konular seçilmiştir. Hedefler ve seçilen öncelikli konular üzerinde etkin biçimde durulması sonucunda, müşteri memnuniyeti önemli oranda artacaktır.

1.5. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Üstün Ve Zayıf Yönleri

“KFG yönteminin firmaya en önemli yararı nedir?” sorusuna yanıt vermek gerekirse şu söylenebilir: Müşterinin kullandığı dil ile firmanın kullandığı dilin çakıştırılması ya da bu iki tarafın aynı dili konuşmasını sağlamaktır. Gerçekten, geçen zaman içinde müşteriler ve onların özellikleri, istekleri, gereksinim ve beklentileri de değişmektedir. Diğer yandan iş hayatı içindeki firmalar da ürünler, çalışanlar, yönetim felsefeleri vb. açılardan devamlı olarak değişime uğramaktadırlar. Devamlı değişim, müşteri ve firmanın algı haritalarının, düşünce yapılarının da sürekli yenilendiği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, değişen koşullar içinde müşteri ve firmanın konuştuğu dil farklılaşmaktadır. Bazı firmalar müşterinin “ne” dediğini anlamak için yeterince hızlı hareket edememekte ve pazar payında daralma yaşamaktadırlar. Bazı firmalar ise, müşterinin ne dediğini öğrenebilmek ve bu bilgiyi firmada içselleştirebilmek için zaman kaybetmeden çeşitli yöntemler aramaktadır. KFG de bu yöntemlerden biridir [18].

1.5.1. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin üstün yönleri

KFG'nin üstün yönleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır [15 ve 18];

- Müşteri odaklılık,
- Müşterinin sesinin işlemlerin tümüne yayılışını anlaşılır bir grafik gösterimi ile somutlaştırma,
- Ürün işlemeye harcanan zamanda % 50'ye varan düşüş,
- Takım çalışmasını özendirme,
- Şirket kültürüne pozitif katkı,
- Yazılı bilgi birikimi sağlayarak kurumsallaşmaya katkıda bulunmak,
- Maliyetlerin düşürülmesi ve çıktının optimizasyonu yoluyla verimlilik artışı sağlamak,
- Ürün tasarım aşamasında çok titiz bir çalışma ile sıfır hatalı üretimi sağlamak.

1.5.2. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin zayıf yönleri

KFG'nin zayıf yönleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır [18];

- Sürecin en başında çok dikkatli olma zorunluluğu,
- Üretim süreci başladıktan sonra geriye dönüşün maliyetli olması,
- Yüksek düzeyde şirket kültürü gerektirmesi,
- Disiplinler arası bilgi kullanımında yetkinleşmiş personel gerektirmesi,

- Teknik dil ile sosyal dili karıştırma gereği,
- Bazı durumlarda çok sayıda verinin matrisler içinde ilişkilendirilmesi gereği nedeniyle konsantrasyon zorluğu.

1.6. Kalite Fonksiyon Göçerimi Ekibi

KFG'nin başarısı, proje yöneticisi ve KFG ekibinin üyelerinin bu işe yeterince zaman ayırmalarına bağlıdır. Özellikle uygulamanın ilk aşamalarında çok sıkı bir çalışma yapılması gerekebilir. Ekip üyelerinin zaman ayarlamalarını iyi yapabilmeleri için, projenin öncelikleri belirlenmeli ve bunlar kuruluşun tüm bölümlerine iletilmelidir. Ekibin ne amaçla kurulduğuna dair ortaya çıkabilecek şüphe ve sorunları önlemek amacıyla, projenin faaliyet alanının kesin olarak belirlenmesi faydalı olacaktır. İletişim KFG'nin en önemli araçlarından biridir [13].

KFG'de; biri yeni ürün üzerine, diğeri de varolan ürünün geliştirilmesi amacıyla kurulmuş iki farklı ekip vardır. Ekipler pazarlama, tasarım, kalite, finans ve üretim bölümlerinden gelen elemanlardan oluşturulur. Zaman ve ekipler arası iletişim dikkat edilmesi gereken iki önemli husustur. Ekipler arası iletişim ise önceden tahmin edilemeyen sorunların oluşma olasılığını azaltacak ve projenin sorunsuz ilerlemesini sağlayacaktır [13].

Ekip toplantıları KFG çalışmalarının önemli bir parçasını oluşturur. Ekip liderleri, toplantıların verimli bir şekilde yapıldığından ve üyelerin doğru olarak bilgilendirildiğinden emin olmalıdırlar. Toplantının gündemi KFG taslağının doğru uygulanıp uygulanmadığı sorusunu içermeli ve aynı zamanda güncel şartların değerlendirilebilmesini sağlayacak şekilde esnek olmalıdır. Toplantının süresi, üyelerin nereden geldiklerine bağlı olarak değişim gösterebilir. Ulusal çaptaki bir toplantı günlerce sürerken, yerel bir toplantının süresi birkaç saat olabilir [13].

1.7. Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) Ve Ürün Geliştirme Prosesi

Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) yönteminin kullanımı oldukça esnekler. Planlama çok büyük ölçekli olabileceği gibi sınırlı tutulması da mümkün olabilmektedir. KFG kavramı sadece ürün planlama çalışmalarının ilk aşamasında kullanılabileceği gibi, ilerleyen tasarım ya da işletme sahalarıyla ilgili olarak da uygulanabilir. Bunların yanında organize ürün planlaması ve hizmetlerin ya da satış sonrası konuların incelenmesine de yardımcı olabilir [20].

Hemen tüm endüstrilerde, ürünleri düşünce aşamasından son çıktı haline getirecek yerleşik işlemlere gereksinim duyulmaktadır. Bazı endüstrilerde dört aşamalı işlemler kullanılırken, diğer bazı endüstrilerde aşama sayısı yedi olabilmektedir. Bu konudaki

farklılıkların büyük bir bölümü, gerekli karar ve eylemler toplamındaki önemli farklılıklardan çok, her aşamaya ilişkin ayrıntıların tanımından kaynaklanmaktadır [20].

Sözü edilen ürün geliştirme işlemlerinin çoğu, müşterinin tanımlanması aşamasıyla başlar. Hedef pazar belirlenir ve müşterilerin istek ve gereksinimlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılır. Genel ürünler ve içerikleri, pazarlama stratejileri, beklenen hacimler olası rakip ürünler, demografiler vb. konular tanımlanır. Bunu bir dizi alternatif düşüncenin oluşturulması izler. Ve sonrasında bu düşünceler dikkatli bir değerlendirmeye tabi tutulur. En iyi düşünce ya da düşünceler sentezi seçilir. Proaktif planlama fikrinin en büyük faydaları sağlayabileceği nokta bu ilk aşamada yer alır. Belirtilen inceleme ve belirlemeler, simülasyon ve kısmi örnek oluşturma yöntemleriyle gerçekleştirilebilir. Böylece tek bir düşünceye bağlı kalarak tekrarlı örnek oluşturma, test ve tasarım değişiklikleri yapma tehlikesi ortadan kalkar. Bir İngiliz firması olan British Aerospace tarafından gerçekleştirilen çalışma, bu durumun net bir biçimde ortaya konmasına yardımcı olmaktadır. Bu araştırmaya göre, tasarım aşamasının ilk % 5 ' lik bölümünde alınan kararlar ürünün kalitesi, maliyeti ve üretilebilirliği üzerinde % 85 oranında belirleyici olmaktadır. Farklı düşüncelerin ağırlıklarının dikkatli bir biçimde ölçülmesi ve etkilerinin araştırılması, şirketi proaktif bir ilerleme sürecine sokacaktır [20].

Ürün geliştirme işleminin geri kalan aşamaları birçok endüstride birbirinin aynısıdır ve kuruluşlar tarafından bilinmektedir. Düşünceler birkez değerlendirildikten ve en iyi düşünce seçildikten sonra, ürün tasarımı ve işlem planlaması aşamaları etkin biçimde başlatılabilir. Gereksinimler belirlenebilir ve tasarımlar geliştirilebilir. Örnekler inşa edildikten sonra gerekli testlere tabi tutulur. Tasarımlar son şeklini alır. Ürün ve işlemler, belirlenmiş olan gereksinimler çerçevesinde onaya sunulur. Üretim başlar ve teslimat, servis ve müşteri geri besleme araştırmaları gibi pazarlama sonrası çalışmalar başlatılır [20].

KFG işlemi, bu aşamaların herhangi birinin ya da tümünün planlanmasına yardımcı olmak amacıyla kullanılabilir. KFG müşteri öncelikleri ile kuruluşun olanaklarını uyumlu hale getiren bir ekip kararıdır [20].

Ayrıca KFG matrisi, iş planlaması, şantiye planlaması ve test planlaması gibi genel anlamda ürün veya hizmetlerle ilgili olmayan alanlarda da başarıyla kullanılabilir. Selektif olarak, sorunların çözümlenmesi amacıyla da hizmet edebilmektedir ve özellikle geleneksel sorun çözme tekniklerinin işe yaramadığı durumlarda KFG matrisine başvurulabilmektedir [20].

1.8. Kalite Fonksiyon Göçerimi Matrisinin İki Önemli Kısmı

KFG matrisinin iki önemli kısmı bulunmaktadır. Matrisin yatay bölümü, müşterilerle ilgili bilgileri içerirken, dikey bölümü, müşteri girdilerine yanıt veren teknik bilgileri içermektedir [3 ve 20].

1.8.1. Müşteri kısmı

Müşterilerin düşünceleri bir KFG projesinin başlatılabilmesi için gerekli olan en temel girdidir. Matrisin yatay kısmını oluşturur. Önem sıralaması, müşterilerin düşüncelerine affettiği nisbi önemin ölçüsünü göstermektedir. Müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri, müşterilerin şirket ve rakip ürünleri numaralandırılmış bir ölçek üzerinde hangi sıralamada gördüğünü gösterir. Şikayetler ise, ilgili ürün konusundaki memnuniyetsizliğin bir göstergesidir. Önem sıralaması bölümündeki bilgiler, müşteri düşüncelerinin öncelikli olarak ele alınması gerektiğinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır [3 ve 20].

Müşterinin Sesi	Önem Sıralaması	İlişkiler	Şikayetler	Müşterilerin rekabete Yönelik değerlendirmeleri
----------------------------	----------------------------	------------------	-------------------	--

Şekil 1.1: KFG matrisinin temel bileşenleri; matrisin müşteri bilgileri bölümü

1.8.2. Teknik kısım

Bir matrisin müşteri kısmı belirlendikten sonraki adım, matrisin teknik bilgi kısmının geliştirilmesidir. Matrisin dikey bölümünü teknik bilgiler oluşturmaktadır. İlk adım, şirketin her bir düşünceye nasıl yanıt vereceğinin saptanmasıdır. Teknik gereksinimler, şirketin müşterilerin talep ve gereksinimlerine nasıl yanıt vereceğini temsil ederler [3 ve 20].

Müşteri ve teknik kısımların kesiştiği matris merkezi, bu girdi ve eylem kalemleri arasındaki ilişkinin gücünü, varlığını semboller aracılığı ile kaydetme olanağı verir. Teknik

gereksinimlerin her biri laboratuarda incelenebilir ve şirketin başlıca rakipleri karşısındaki performansını değerlendirme konusunda bir baz olabilir. Hedef ve amaç değerleri ise her bir teknik gereksinim için oluşturulabilir. Bunlarda, müşterilerin taleplerini ve gereksinimlerini yanıtlayabilmek için gerekli olan hedefleri ve rekabetin nasıl aşılabileceğini temsil eder [3 ve 20].

Temel KFG matrisin kalemleri, “ne”, “nasıl”, “ilişkiler”, ve “ne kadar “ dır. İş planlaması parça ve proses planlaması, problem çözümü gibi alanlarda genellikle kullanılan KFG uygulamaları dört parçalı temel matristir. Ticari işlemler, üçgen şeklindeki matris içerisinde incelenir ve kaydedilir. Bu da her bir teknik gereksinimin, diğer bir gereksinim üzerindeki değişen net sonucu saptamak için incelenir. Bu korelasyon matrisinin üçgen şekli, bütün KFG matrisine bir çatı görünümü verir. Bu yüzden, KFG matrisinden zaman zaman “kalite evi” olarak da söz edilir [3 ve 20].



Şekil 1.2. KFG matrisinin temel unsurları; matrisin teknik bilgi kısmının eklenmesi

1.8.3. Kalite Fonksiyon Göçerimi prosesinin genel akış şeması

KFG işleminin genel akış şeması aşağıda belirtilen 9 aşamadan oluşmaktadır [20];

- Müşterinin düşüncesini belirleyin. (Aşama 1)
- Müşterilerin, önem derecelerini ve rekabete dayalı değerlendirmelerini belirleyin. (Aşama 2)
- Matrisin müşteri kısmını belirleyin. (Aşama 3)
- Matrisin teknik kısmını geliştirin. (Aşama 4)
- Matrisi analiz edin. Öncelikli kalemleri seçin. (Aşama 5)
- Önerilen tasarım düşüncelerini karşılaştırın, en iyi olanı sentezleyin. (Aşama 6)
- Bir parça planlama matrisini öncelikli tasarım gereksinimleri için geliştirin. (Aşama 7)
- Bir proses planlama matrisini öncelikli proses gereksinimleri için geliştirin. (Aşama 8)
- Bir üretim planlama şeması geliştirin. (Aşama 9)

Şirketler yukarıda sayılan 9 aşamayı sırasıyla yerine getirdikleri takdirde KFG işlemini tamamlamış olurlar. Bu aşamaları sırasıyla kısaca açıklayacak olursak;

Aşama 1: Yeni bir girişimi veya mevcut bir girişimde yapılacak değişiklikleri planlarken, şirketler ürünlerini veya hizmetlerini satın alacak kişilerle temasta olma gereksinimi duyarlar. Müşterilerinin düşüncelerini belirlemeleri gerekir. Bunu yapmak, satışları, talep ve gereksinimlerin ne oranda memnun edildiği konusunda müşterinin değerlendirmesine bağlı olan konular gibi zor konular açısından hayati önem taşır.

Aşama 2: Müşterilerin talep ve gereksinimleri bir kez belirlendikten sonra şirket, müşterilerle ilgili gerekli diğer bilgileri de elde edebilir. Anketler aracılığı ile, müşterilerin çeşitli gereksinim ve taleplerinin nispi önemi hakkında fikir sahibi olabilir. Kendi ürünleri ile rakiplerinin ürünlerini kullanan müşterilerin sayısını da belirleyebilir. Bu da, hem şirketin, hem de başlıca rakiplerinin performansı konusunda, müşterilerin yapmış olduğu değerlendirmeleri verir.

Aşama 3: Bir önceki aşamada elde edilen bilgiler, KFG matrisinin, düzey müşteri bilgi kısmının içine yerleştirilir ve organize edilir. Müşterilerin düşünceleri, talep ve gereksinimlerini temsil eder. Bunlar matrisin girdileridirler. Müşteri gereksinimleri, müşterilerin önem dereceleri, müşterilerin rekabete dayalı değerlendirmeleri ve şikayetler, müşteri bilgileri çizelgesine sırasıyla yerleştirilir.

Aşama 4: KFG ekibi, daha sonra matrisin teknik bilgi kısmını geliştirmeye başlayabilir. Müşterilerin düşünceleri, şirket içerisinde ölçülebilir ve harekete geçirilebilir kalemlere dönüştürülmelidir. Şirketler, tasarım gereksinimleri, teknik gereksinimler, ürün özellikleri ve ürün kriterleri gibi çok çeşitli isimleri bu ölçülebilir kalemleri tanımlamak için kullanırlar.

KFG ekibi, bir sonraki aşamada, ilişkinin gücü hakkında karar vermek zorundadır. Semboller normal olarak, kuvvetli, orta düzeyde ve zayıf ilişkileri göstermek için kullanılırlar. Yaygın olarak kullanılmakta olan semboller, bir çift daire, bir tek daire ve bir üçgendir. Bu semboller, teknik gereksinimlerin, müşteri istek ve gereksinimlerinin genel ilişki gücü hakkında hızlı bir görsel fikir verirler.

KFG ekibi, her bir teknik gereksinim için esas şirketin ve rakiplerinin başarısını gösteren teknik verileri geliştirmek için testler yapılmasını teşvik etmelidir. Bilgi bir kez elde edildikten sonra ekip, her bir teknik gereksinim için oluşturulacak hedef değeri belirlemek için çalışmalara başlayabilir. Amaç; sonraki kuşak ürünün gerçekten rekabet edebilir olmasını ve müşterilerin talep ve gereksinimlerinin karşılanmasını sağlamaktır.

Aşama 5: Matris tamamlandığında, analiz aşaması başlar. Asıl ilgi, matrisin müşteri bilgileri kısmının üzerinde olmalıdır. Matris, hangi müşteri gereksinimlerinin en çok dikkati gerektirdiğinin belirlenmesi açısından incelenmelidir. Bu, müşterilerin rekabete ilişkin değerlendirmelerini ve önem dereceleri ile şikayetlerini kapsayan bir bütünü oluşturan karardır. Seçilen öncelikli kalemlerin sayısı, şirket içinde bulunan kaynaklarla, önemleri arasındaki dengeyi oluşturur.

Hareket için seçilen kalemler, müşteri memnuniyetini arttırmak için özel projeler olarak işleme tutulabilirler. Organizasyon tarafından, yüksek öncelikli konular için normal prosedürler sonrasında ele alınabilirler. Bunlar bir sonraki, ayrıntı düzeyinde KFG matrisi kullanılarak da ele alınabilirler. Seçilen kalemler yeni bir matrisin çizelgesi olabilirler.

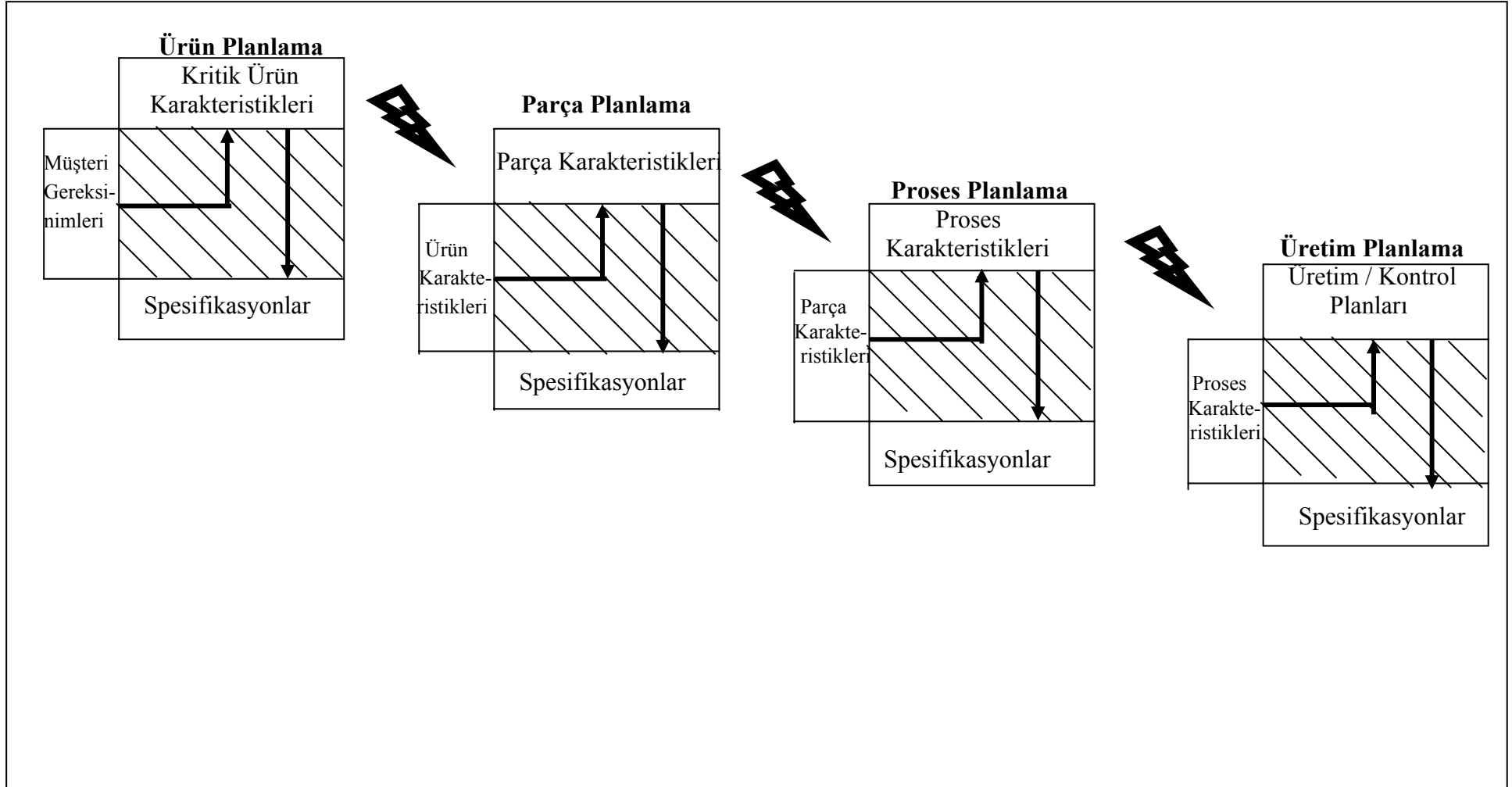
Aşama 6: Bu ikinci – seviye matriste en önemli konu, yayılan gereksinim – çalıştırma çabasını en iyi memnun edecek olan düşünceyi saptamaktır. Bu, bazı tasarım düşüncesi alternatiflerinin değerlendirilmesini gerektirir. Karşılaştırmalı değerlendirmenin bu türü için çeşitli teknikler mevcuttur. Ekip üyelerine, işleme ve imalat uzmanları dahil olduğundan, işlemenin etkisi, düşünce seçimi tartışmasına girecektir. Son düşünce seçimi, tasarım ve işleme alternatiflerinin en iyi kombinasyonuna dayandırılacaktır.

Aşama 7: En iyi düşünce alternatifini seçildikten sonra, komponent seviyesinde bir KFG parça planlama matrisi yaratılabilir. Bu matrisin gelişimi, önceki matrisin sırasını aynen izler. Genel bu seviyede, daha az karşılaştırmalı bilgi bulunur ve matris daha basittir. Önceki matrisin teknik gereksinimleri, bu matrisin girdileridir. Seçilmiş tasarım düşüncesindeki her bir bileşen, kritik parça gereksinimlerinin belirlenmesi amacıyla incelenir. Parça planlama matrisi daha sonra incelenmelidir. Benzer parça ve donanımlara ilişkin deneyimler, bu değerlendirmede çok önemli bir faktör olmalıdır. Analiz, liste halindeki kritik parça gereksinimlerinin hangisinin kumanda veya sürekliliği sağlamak için en zor olduğu ile ilgili olmalıdır.

Aşama 8: Eğer ekip, seçilmiş kritik parça karakteristiklerinin KFG prosesi aracılığı ile en iyi şekilde ele alındığına inanırsa, bu aşamaya geçmelidir. Parça planlama matrisinin kritik parça bilgileri, proses planlama matrisinin girdilerini oluşturmaktadır. Daha sonra, kritik proses gereksinimleri, ilişkiler ve her bir proses gereksinimi için çalışma seviyelerine ait özellikler matrise geçirilmelidir.

Aşama 9: Parça ve işlem düzeylerinde planlamanın tamamlanmasından sonra, ana konular üretim seviyesine yaygınlaştırılmalıdır. Organizasyonların çoğu bu seviyede ayrıntılı bir planlamaya sahiptirler ve planlama kararlarının kaydedilmesi için bilgi föyleri ve formları geliştirmişlerdir. Önceki matrislerden saptanan bilgiler bu dokümanların girdisi olmalıdır. Bu seviyedeki birinci doküman, genellikle bir temel planlama şemasıdır.

Çizelge 1.1 “Kalite Fonksiyon Göçerimi” tekniği uygulama adımlarını göstermektedir [12 ve 15].



Çizelge 1.1. KFG tekniği uygulama adımları

2. KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ SÜRECİ

KFG süreci dört aşamadan oluşur. İlk aşama 0 ile gösterilmektedir. Bu aşamada KFG uygulaması için gerekli olan ön hazırlıklar yapılır. Bu hazırlıkların tamamlanmasından sonra KFG sürecinin uygulanmasına geçilir [1].

Aşama 0 : Planlama

Aşama 1 : “Müşterinin Sesi”nin Toplanması

Aşama 2 : Kalite Evinin Oluşturulması

Aşama 3 : Sonuçların Analizi ve Yorumlanması

2.1. Planlama Aşaması (Aşama 0)

Planlama aşaması, örgütsel desteğin sağlanması, amaçların belirlenmesi, müşteri grubuna karar verilmesi, zaman ufkunun belirlenmesi, ürün ya da hizmet kavramına karar verilmesi, takımın kurulması, KFG sürecinin tasarlanması ve gerekli malzemelerle tesisin sağlanması konularını içerir [1].

2.2. Müşteri İhtiyaçlarının Belirlenmesi (Aşama 1)

Yeni bir ürünün tasarımına ya da geliştirilmesine başlamadan önce örgütler müşterilerinin düşüncelerini öğrenmek zorundadırlar. Bir kez hedef pazar belirlendikten sonra, şirket ya da örgüt artık müşterilerin istekleri ile gereksinimlerini belirlemeye ve memnun etmeye yönelik olarak faaliyetlerini sürdürmelidir [1].

2.2.1. Müşterinin sesi

KFG müşteri gereksinim ve beklentileri üzerine odaklanmış bir uygulamadır. Bunun için müşteri beklenti ve gereksinimlerini belirlemek için gerekli olan araştırmalara ağırlık verilmelidir [13].

KFG'nin yönlendirici kuvveti, müşterinin belirlediği ürün özellikleridir. Müşteri memnuniyeti, yalnız müşteri beklentilerinin karşılanması ile sağlanabilir. Müşterinin isteklerini belirtmek için kullandığı tüm ifadeler müşterinin sesidir [13].

Odak grupları, incelemeler, şikayetler, danışmanlar, standartlar ve mevzuat şartları, müşteri beklentilerini belirlemek için kullanılan kaynaklardır. Müşteri beklentileri genellikle, genel ve üstü kapalı bir biçimde ifade edilmiş kavramlardır. KFG ekibinin görevi bu kavramları daha özel maddelere indirgemektir. Bu işlem yapılırken müşteri beklentileri tam anlamıyla önemsenmeli ve bu beklentiler yöneticilerin beklentileri şekline dönüştürülmemelidir [13].

KFG, müşteri beklentilerinin piyasa araştırması yapılarak belirlenmesiyle başlar. Veriler toplanırken KFG ekibi çalışmaları sırasında en azından aşağıdaki sorulara cevap vermelidir [13].

- Müşteriler gerçekte ne istiyor?
- Müşterilerin beklentileri neler?
- Müşterilerin beklentileri uygulamayı yönlendirebilir mi?
- Müşteri memnuniyetini kazanmak için tasarım ekibi neler yapabilir?

Müşteri beklentilerinin tam olarak belirlenememesi, kaliteli ürün yaratılmasını önler. Örneğin 1980'li yılların başlarında Ford firması yeni Taunus modeli için yaptığı piyasa araştırmasında müşterilerin benzin tasarruflu bir araba istediklerini sanmıştı. Oysa KFG uygulamasının sonuçları gösterdi ki müşterinin asıl istediği güçlü bir arabaydı [13].

KFG'de amaç; yalnız müşteri beklentilerinin karşılanması değil, aynı zamanda bu beklentilerin üzerine çıkılmasıdır. Her bir KFG ekibi tasarlanan ürünün mevcut üründen ve rakip firmaların ürünlerinden daha çekici hale getirmek için çaba sarf eder. Bunun için müşterinin beklemediği ama karşılaşınca beğeneceği özellikler bulunur ve bunlar ürünün geliştirilmesi aşamasında kullanılır. Örneğin arabalarda bulunan bardak tutacakları, ilk kullanıldığında ekstra birer özellikte idiler. Müşteri bunu beklemiyordu ama karşılaşınca beğendi ve şimdi bu tutacaklar her araçta müşterinin aradığı bir özellik haline geldi [13].

2.2.1.1. Anket yapılacak kişilerin belirlenmesi

Bu anket prosesinin amacı, müşterilerin istek ve gereksinimlerini belirlemektir [20].

Anket yapılacak kişilerin belirlenmesi şu şekilde olmaktadır [20];

- Yapılacak ilk iş, hedef pazarı oluşturmaktır. Bu adım kimlerin ankete tabi tutulacağını belirtecektir.
- Nüfus yapısının belirlenmesi gerekir.

- Coğrafi dağılımın, yerin müşterilerin ürün veya hizmetten beklentilerini etkilemesi nedeniyle, incelenmesi gerekir.
- Gerçek bir anket için bağımsız bir şirketten faydalanmayı düşünmek önemlidir.
- Anketi, organizasyon içindeki değil dışındaki insanlara yapın.
- Anketler, piyasaya sürülmüş olan ürünlerin örnekleriyle veya örneksiz olarak yapılır.

2.2.1.2. Müşterilerin düşüncelerini dile getirmesinin sağlanması

Müşterilerin düşüncelerine aşağıda belirtilen yollardan ulaşılabilir [20].

- İlgi grupları genellikle 8 ile 12 kişiden oluşur.
- Görüşmeler, müşterilerle yapılan birebir konuşmaları temsil eder. Bunlar telefonla veya bir şahıs aracılığıyla yapılabilir. Yüz yüze yapılan kişisel görüşmeler, en etkin yöntem olma potansiyeline sahiptirler.
- Mektuplu anketler, toplu halde ucuz olarak gönderilir.
- Ürün klinikleri, özel bir öneri ve düşünce konusunda insanların neler düşündükleri ile ilgili olarak perspektif geliştirmenin mükemmel bir yoludur.
- Kişisel gözlem diğer bir etkin yaklaşımdır. Japonlar "söylenti" terimini, dinleme ve gözlemlenmenin bu basit prosesini tanımlamak için kullanırlar.
- Görüşmeciler için, müşterilerin yorumları ile ilgili temel isteği saptamak önemlidir. Müşteriler, ürün veya hizmet hakkında sık sık yorumda bulunurlar.

2.2.1.3. Söylenenlerin ele alınması

Müşterinin düşüncesi ile ilgili çalışmaların bazı önemli hususları aşağıda yer almaktadır [20]:

- Temel istekleri saptayın.
- Söylenenlerin tek kelimesini bile kaçırmayın.
- Düşünceleri gerektiği ölçüde kısaltın.
- Düşünceleri birleştirin.

2.2.1.4. Düşüncelerin doğal gruplara dönüştürülmesi

Düşüncelerin gruplanmasında kullanılan etkin yöntemlerden biri de, benzeşim şeması prosesidir. Bu prosesin işleyişi aşağıda anlatılmaktadır [2 ve 20]:

- Benzeşim şeması yaklaşımı:

- Her düşünce için bir kart kullanın.
- Ekip çalışması yapın.
- Doğal gruplandırmalar yapın.
- Grupları oluşturun.
- Grupları, müşterilerin sözcüklerini kullanarak isimlendirin.

2.2.1.5. Müşteriler hakkında ek bilgi edinilmesi

- Müşterilerin önem seviyesi ve rekabete ilişkin değerlendirmeleri
- Posta yoluyla yapılan anketler
- Önem sıralaması
- Rekabete ilişkin değerlendirmeler
- Çok sayıda rakip şirket
- Tek bir önemli rakip şirket
- Mevcut ürünün olmaması [2 ve 20].

Şirketler aşağıda belirtilen adımları yapmalıdırlar [14 ve 20];

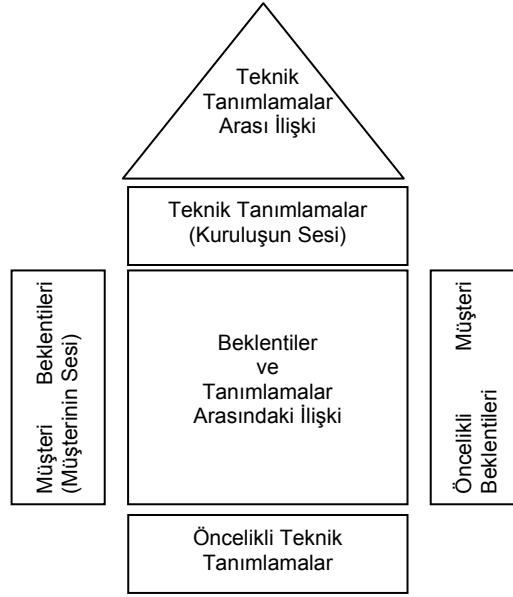
- Araştırmaları dikkatli bir şekilde planlamalıdırlar.
- Bire bir görüşmeler, müşterilerin gereksinim ve istekleri konusunda en iyi fikri sağlayacaktır.
- Görüşmelerde temel nedenler araştırılmalıdır.
- Müşterilerin düşünceleri not edilmeli ve anahtar referanslar olarak saklanmalıdır.
- Heyecan verici kaliteyi elde etmek için, her bir cevaptaki ipuçlarının dikkatli bir şekilde incelenmesi gerekir.
- Müşterilerin istek ve gereksinimleri, daha kolay bir şekilde incelenmek ve tartışmak üzere doğal gruplar halinde organize edilmelidir.
- Ürün veya hizmetin rekabete yönelik değerlendirmeleri ve önem değerleri ile başlıca rakiplerin tespit edilmesi gereklidir.
- Araştırma süreci, başarı sağlanmasına ve değişen düşüncelerin saptanmasına yönelik geri besleme amaçlı olarak devam ettirilmelidir.

2.3. Kalite Evinin Oluşturulması ve Analizi (Aşama 2 ve 3)

“Kalite Evi” matrisi KFG’nin en çok bilinen şeklidir ve KFG’de kullanılan temel planlama aracıdır. Kalite evi matrisi, pazar araştırmaları ve karşılaştırma verilerinden elde

edilen bir dizi müşteri isteklerini, yeni bir ürün veya hizmet tasarımıyla karşılanacak makul sayıda önceliklendirilmiş mühendislik hedeflerine dönüştürmek için çok sayıda disiplinden uzmanların katılımıyla oluşmuş bir takım tarafından yürütülür [11 ve 12].

Kalite evi müşterinin sesini, özel hedef değerlerine karşılık gelen tasarım özelliklerine çevirir ve bunları kuruluşun nasıl karşılayabileceğini belirler. Ayrıca pek çok yönetici ve mühendise göre kalite planlamasında kullanılabilecek en uygun matris yöntemi kalite evidir [17].



Şekil 2.1. Kalite evinin genel yapısı

Kalite evinin bölümlerini inceleyecek olursak [17];

Evin dış duvarları müşteri beklentileri olarak tasarlanmıştır. Sol duvarda müşteri beklentilerinin bir listesi bulunur. Sağ taraftaki duvarda ise öncelikli müşteri beklentileri veya planlama matrisi vardır.

Evin tavan arası yada ikinci katı olarak gösterilen bölümü teknik tanımlamalardan oluşur. Ürünün tutarlılığı bu bölümde belirtilen mühendislik karakteristikleri, tasarım kısıtlamaları ve parametreleriyle sağlanır.

Evin iç duvarları müşteri beklentileriyle, teknik tanımlamalar arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu bölümün görevi, müşteri beklentilerinin teknik tanımlar ve parametreler cinsinden tanımlanmasıdır.

Çatı bölümü teknik tanımlamaların kendi aralarındaki ilişkileridir. Benzer veya zıt teknik özellikler arasındaki ilişkiler bu bölümde incelenmektedir.

Evin giriş katında ise öncelikli teknik tanımlamalar bulunur. Bu bölüm karşılaştırma, teknik zorluğun derecesi ve hedef değer gibi kavramlardan oluşur.

2.3.1. Bir “Kalite Fonksiyon Göçerimi” matrisi geliştirilmesi: Müşteri bilgileri kısmı

2.3.1.1. Müşteri bilgileri çizelgesi hazırlanması

KFG, bir ekip işidir. Tipik bir KFG matrisinin büyüklüğü, gereken bilgilerin kapsamı ve sinerjik tartışmaya olan gereksinim, bunun bir ekip işi olmasını zorunlu kılmaktadır. KFG matrisinin asıl amacı işlemi tanımlamaktır. Önemli olan ürün değil işlemdir [20]

2.3.1.2. Matrisin müşteri bilgileri kısmının analizi

KFG matrisinin analizi, matrisin müşteri kısmı ile birlikte başlamalıdır. Bu kısım, müşterilerin istek ve gereksinimlerini, önem düzeyi ölçülerini ve rekabete yönelik ürün değerlendirmelerini içerir. Burada amaç, bu verileri gözden geçirmek ve şirketin yeni ürün sunumlarını planlarken göz önüne alması gereken müşteri gereksinimlerini belirlemektir. Seçilen yüksek öncelikli maddeler ekip tarafından öncelik derecelerine göre sıralanabilir ve ürün değişiklikleri için mevcut insan kaynakları ve bütçeye dayanarak dengelenebilir [20].

Herhangi bir ürün programında bütçe kısıtlamaları mevcuttur. Bu nedenle KFG matrisindeki müşteri bilgilerinin analizi bir kuruluşa, müşteri gereksinimlerine göre kendi kaynaklarını dengelemek için yardımcı olmak üzere tasarlanır ve bundan, hangi maddelerin öncelikli olduğu konusunda kararlarda dahili deneyim ve sezgilerden ziyade müşteri gereksinimleri esas alınarak verilir [20].

Müşteri bilgi çizelgesinin analizine en doğrudan yaklaşımlardan biri de yüksek önem dereceli kalemlerin her birini tartışmaktır. Tartışma sonucunda ortaya çıkacak fikirler ise, işlem sütununa not edilebilir. Ancak bu notlar söz konusu kalemlerin her birine yanıt verme taahhüdünü temsil etmemektedir. Çünkü buna olanak sağlayacak yeterli kaynaklar mevcut olmayabilir. Bunun yerine, bu aşamada, işlem ön sınıflandırma noktasında muhtemelen dikkate değer ve halihazırda tatmin edici görünen kalemlere doğru yönlendirir. İşlemin ikinci aşaması olarak mevcut kaynakların bu kalemlerden oluşan listeye göre dengelenmesi gerekir [3].

Eğer bir müşteri gereksiniminin incelenmesi, bir işlem yapma gereksiniminin var olduğunu gösteriyorsa ve şikayet sütununa kaydedilmiş şikayetler de varsa, bunlar işlem yapma gereksinimini destekler. Ancak çoğu ürün için mektup ve telefonla bildirilen şikayetlerin, toplam şikayetlerin küçük bir kısmını temsil ettiğini unutmamak da önemlidir [20].

Özetle, tamamlanmış KFG matrisinin analizine ilişkin olarak aşağıdaki önemli noktaların vurgulanması gerekir [20].

- Gelişmiş müşteri memnuniyetine yönelik öncelikli maddeleri belirlemek için matrisin müşteri kısmı kullanılarak analiz yapılmalıdır.
- Bu analiz, müşterilerin önem düzeyi, rekabete yönelik değerlendirmeleri ve her türlü müşteri şikayetlerini esas alan tümleşik bir kararı temsil etmelidir. Geliştirilmiş müşteri memnuniyeti, satış noktaları ve gelişim oranlarının belirlenmesine yönelik hedeflerin geliştirilmesi suretiyle karar sürecine yardımcı olunabilir.
- Müşterinin ilgi alanına giren öncelikli maddeler belirlendiğinde, bu öncelikli maddelere yanıt vermek üzere hangi teknik gereksinimler üzerinde çalışma yapılması gerektiğini belirlemek için, komple bir KFG matrisi kullanılmalıdır.
- Müşteri gereksinimlerinin tümünün kuruluşu etkilemesini sağlamak için, müşteri ve şirket gereksinimlerini birleştirebilecek nitelikte birtakım işlem veya sistemlerin düşünülmesi gerekli olup, bu yöntem ürün geliştirmeye yönelik teknik özelliklerin gelişimi için esas teşkil edebilir. Bu tartışmalar sonucunda ortaya çıkan hedef değerlerin bazıları, KFG matrisinde liste halinde belirtilen ve müşteriye memnun edici nitelikteki ideal hedeflerden farklılık gösterebilecektir ki bu da kısa vadeli hedeflere yönelik bir dizi satırın ilave edilmesi suretiyle kaydedilebilir. Kısa vadeli ve ideal hedefler arasındaki orantısızlık, ürün geliştirilmesine yönelik olarak mücadele verilmesini gerekli kılan alanları temsil eder.

2.3.2. Bir “Kalite Fonksiyon Göçerimi” matrisi geliştirilmesi : Teknik bilgi kısmı

KFG ürün planlama matrisinin dikey veya teknik kısmı ele alınmaktadır. Normal olarak, teknik kısım üzerinde çalışmaya başlamadan önce, şirketler, matrisin müşteri bilgi çizelge kısmı tamamlanana kadar beklerler. Ancak, eğer zaman önemli bir faktör ise, matrisin teknik kısmı üzerindeki çalışmalar, düşünceler derlendikten sonra başlayabilir. Bunlar doğal gruplar halinde düzenlenmeli ve müşterilerin gereksinimlerinin tam olarak anlaşılmasını sağlamak için incelenmelidir. Teknik çeviri aşaması, anket süreci müşterilerin önem seviyeleri

ve rekabete yönelik değerlendirmelerinin belirlenmesi amacıyla sürdürülürken başlatılabilir [20].

2.3.2.1. Müşteri düşüncelerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi

Matrise teknik başlamanın ilk adımı, müşterilerin düşüncelerinin teknik gereksinimlerine dönüştürülmesidir. Düşünceler, şirketin ürünlerini tasarım, işleme ve üretimle ilgili olarak açıklamakta kullanacağı dile dönüştürülmelidir [20].

Aynı zamanda teknik gereksinimler çözümleri temsil etmelidir. Amaç, her bir düşünceyi bir veya daha fazla teknik gereksinime dönüştürmektir. Her bir teknik gereksinim [20] ;

- (1) Düşünceyi memnun etmek için üzerinde çalışabilecek bir şey
- (2) Ölçülebilir ve
- (3) Global karakterde, özel bir tasarıma ima etmeyen özellikte olmalıdır.

Ürün planlama aşamasında, tasarım çözümleri ortaya koymak, KFG matrisinin amacı değildir. Esas amaç, müşterilerin düşüncelerine yanıt veren ve genel bir tasarım belirleyen bir teknik gereksinimler dizisi sağlamaktır. Bu ekiplerin, çoğu için KFG matrisinin en zor taraflarından biridir. İnsanların çözümler düşünme konusunda doğal bir arzuları vardır. Müşteri düşünceleri “Sağa sola savrulmadan durmasını istiyorum; özellikle de acil durumlarda ve ıslak veya kaygan yollarda” şeklinde olduğunda, normal eğilim, bunu gerçekleştirebilecek yolların düşünülmesidir [20].

2.3.2.2. Teknik gereksinimlere ilişkin ekip kararlarının kaydedilmesi

Ürün pazarlama matrisine, ürün gelişimi tarihçesi yaratan bir belge olarak bakılmalıdır. Her bir eksiksiz KFG ürün pazarlama matrisi, müşteri ile ürünün teknik gereksinimleri arasındaki ilişkiyi belgeler. Yeniden tasarım veya yeni düşünce geliştirme amacıyla ürünün incelenmesi söz konusu olduğunda başlangıç noktası olarak kabul edilmesi gereken bir belgedir. Ekibin karar ve tespitlerini belgeleyen iyi not tutmak ve iyi dökümantasyon koruması suretiyle bu tarihçenin değeri daha da arttırılmalıdır [20].

KFG matrisi olarak bir ürünün geliştirilmesi sırasında incelenen hayati önemi olan bilgilerin ana hatlarını içeren bir özettir. Matrisin kolaylıkla incelenerek yorumlanabilmesini sağlayan tüm kayıtları kısa ve anlaşılır biçimde tutmak önemlidir. Aynı zamanda, ekip tartışmalarını ve kararlarını belgelemek için gerekli olanakların da sağlanması gereklidir. Her

ne kadar bu tartışmaların sonuçları direkt olarak matriste yer alamaz ise de bunlar matrisin dipnotları ya da ek belgeleri olarak saklanmalıdır. Bir çok kuruluş bunu kabul etmiş olup, kendi tespitleri için bir çeşit belge olarak kullanır [20].

Büyük matrisler çalışırken genellikle müşteri düşünceleri için benzeşim şeması ile yaklaşım yöntemi kullanılarak yapıldığı gibi, teknik gereksinimlerin doğal gruplara ayrılarak düzenlenmesi tavsiye edilebilir. Teknik gereksinimler söz konusu olduğunda, bu iş genelde bu gereksinimleri işlevsel sorumluluk ile düzenlemek suretiyle yapılır [20].

Teknik gereksinimler özenle belirlenmelidir. Bir düşünceyi memnun etmek için genellikle bir veya iki gereksinim gereklidir. Eğer bir ekip herhangi bir düşünceye muhtemel yanıtları verecek beyin fırtınasına başlarsa, matriste pek çok gereksinim ve çok yüksek düzeyde detay bulanacaktır. Teknik gereksinimlerin sayısı arttıkça matrisin karmaşıklık derecesi de önemli ölçüde artar. Teknik gereksinimlerin sayısı, matristeki sütun sayısını belirler ve bu da hem rekabete yönelik teknik değerlendirme verilerini geliştirmek için gerek duyulan test sayısını artırır. Genel bir kural olarak, ekibin teknik gereksinimlerinin müşteri gereksinimlerine oranının 1 ve 1.5 arasında bir yerde tutmaya çalışması gerekir [20].

Teknik gereksinimler belirlendiğinde, ekip rekabete yönelik teknik değerlendirme verilerinin belirlenmesine yönelik test taleplerini başlatma sürecine geçmelidir. Ancak bu test işlemleri çoğu şirket için zaman alıcı bir süreçtir. Bu nedenle ekipler bir taraftan test verilerini beklerken, diğer taraftan da gelişim yönlerini ilişkilerini belirlemek ve garanti ve rekabete yönelik değerlendirmeler konusunda tutarlı bilgi toplamak üzere bu süreden yararlanabilir. Teknik gereksinimler geliştirildiğin de bunu takip eden aşamaların sırası artık esas itibariyle verilerin mevcudiyetine bağlıdır. Müteakip işlem sırası tipik olmakla birlikte, her bir ekip ve her bir proje için değişiklik göstereceği de kaçınılmazdır [20].

2.3.2.3. İlişkilerin belirlenmesi

Bir ekip, örneğin test sonuçları gibi verileri belirlemekte iken teknik gereksinimler ve müşteri gereksinimleri arasındaki ilişkiyi inceleyebilir. Kararlar, ilişkilerin gücünü belirtecek semboller kullanarak matrise kaydedilir. En yaygın olarak kullanılan semboller, güçlü bir ilişki için çift daire, orta düzeyde bir ilişki için tek daire ve zayıf bir ilişki için de üçgen şeklindedir. Ekipler, sembol yerine örneğin 1, 3 ve 5 gibi sayılar kullanmayı da denemiş olmakla beraber, deneyimler sembollerin çok daha kolaylıkla okunduğunu göstermiştir. Örneğin; güçlü, orta

düzeyde veya zayıf ilişkilere ait fikirleri karşı tarafa bu şekilde ulaştırabilme imkanı bulunmasına karşın, sayı kullanımını bu derece etkin olmamaktadır [20].

İlişkilerin belirlenmesindeki amaç, teknik gereksinimler içinde müşteri düşünceleri ile önemli oranda ilişkili olanları vurgulamaktır. Sonradan, doldurulmuş olan matris müşteri düşüncelerinin öncelikli olanlarını belirlemek için analiz edilirken, ilişki sembolleri hangi teknik gereksinimlere dikkat etmek gerektiğini tespit etmek amacıyla seçilmiş düşünceler bakımından taranır. Eğer ekipler matris üzerinde sıralar halinde çalışma yapacak olursa, ortaya çıkacak olan matris genellikle gerçek ilişkileri belirtmeyen bir çok semboller ihtiva eder ki, bu da dikkat sarf etmeye ihtiyaç göstermeyen birçok teknik gereksinimin seçimine yol açacaktır [20].

İlişki tespitleri tamamlandığında, ekip matrisin ilişki kısmını gözden geçirmek için birkaç dakikasını ayırmalı, her bir sütun ve satır incelenmelidir. Hiçbir ilişki sembolü bulunmayan ya da zayıf sembol bulunan hiçbir satır veya sütun olmamalıdır. Sembollerin mevcut olmaması veya yalnızca zayıf sembollerin mevcut olması, bir müşteri gereksiniminin sağlıklı bir biçimde tespit edilmemiş olduğunu ya da teknik gereksinimin müşteri istekleri ile hiçbir önemli ilişkisinin bulunmadığını gösterir [20].

2.3.2.4. Gelişmenin yönlendirilmesi

Bir ekibin müşterilerin tercih ettiği gelişim yönünü göstermek için her bir teknik gereksinim hakkındaki kararlarını kaydetmesi yardımcı bir faktördür. Her bir teknik gereksinim için, müşteri memnuniyetini en üst düzeye çıkararak ve müşteri için en olumlu nitelikte olan bir gelişim yönü vardır [20].

Bu bilgi ekiplere, teknik gereksinimler arasındaki ortak ilişkiyi incelerken ve hedefleri tayin ederken yardımcı olabilir. Bu bilgiyi kaydetmenin en etkin yolu da müşteriler için gelişim yönünü belirtecek semboller kullanmaktır. Şekil 2.2. birçok şirket tarafından yaygın olarak kullanılan sembolleri göstermektedir. Örneğin yukarıya doğru olan bir ok işareti müşterinin daha geniş kapsamlı, daha büyük, daha ağırlıklı veya genelde daha fazla olmasını tercih ettiği bir teknik gereksinimi belirtmek için kullanılır. Bunun aksine aşağı doğru olan ok ise, müşterinin söz konusu teknik gereksinimin daha az, daha yavaş, daha hafif veya daha kısa süreli olmasını tercih edeceğini gösterir [20].

Her teknik gereksinim için, müşteri memnuniyetini en üst düzeye çıkaracak ve müşteri için en olumlu nitelikte olan bir gelişim yönü vardır. Bu gelişim yönünü tayin etmek için şu semboller kullanılabilir [20];

Daha büyük	Olması daha iyi	↑
Daha uzun		
Daha ağırlıklı		
Daha hızlı		
Daha fazla		

Daha küçük	Olması daha iyi	↓
Daha kısa		
Daha hafif		
Daha yavaş		
Daha az		

- ⊙ Belirli bir hedefin karşılanması, müşteri memnuniyeti için en iyisidir.
- ⊖ Hedef değer en iyi amaçtır. Eğer hedefin karşılanmasında herhangi bir güçlük varsa, bu hedefin alt tarafında olmalıdır.
- ⊕ Hedef değer en iyi amaçtır. Eğer hedefin karşılanmasında herhangi bir güçlük varsa, bu hedefin üst tarafında olmalıdır.

Şekil 2.2. Müşteriler için iyileştirme yönünü göstermek için sembollerin kullanımı

Müşteri gelişim yönünün seçimi, teknik gereksinim görüşmeleri sırasında yapılabilir. Müşteri gelişiminin yönlendirilmesini gösteren semboller, matriste genellikle teknik gereksinimlerin üzerine yerleştirilir ve bunların, özellikle teknik gereksinimler arasındaki ortak ilişkileri incelerken çok büyük önemi vardır. Matrisin üst kısmına ve enine yerleştirildikleri takdirde, ortak ilişkilerin belirlenmesi sırasında yerlerini rahatlıkla tespit edebilmek mümkündür [20].

2.3.2.5. Sütun ağırlıkları

Bir ekip, matrisin tabanına sütun ağırlıklarını ilave etme yolunu seçebilir. Bu iş, ilişki sembollerine keyfi olarak bir takım ağırlıklar vermeyi kapsar. En yaygın olarak kullanılan ağırlıklar, güçlü, orta ve zayıf semboller için sırasıyla 9, 3 ve 1'dir. Bazı kuruluşlar ağırlık olarak, 5, 3 ve 1'i kullanır [20].

Buradaki kavram şudur: Her bir sütun için müşterilerin önem düzeyi ve ilişkilerin kuvvetinden oluşan bir kombinasyonu temsil eden bir ağırlık hesaplanabilir ve bu da, ilişki kuvveti ve önem düzeyinin çarpımı kullanılarak sağlanır [20].

Bu bölümde, KFG ürün planlama matrisinin teknik kısmı tartışılmış ve matrise girilen ana verilerin her biri, hangi amaca yönelik olduğu ve matrise ilişkin bilgilerin geliştirilmesi ve kullanılmasında dikkate alınması gereken hususların bazılarını tanımlamak üzere gözden geçirilmiştir [20].

2.3.3. Matrisin önceliklerle ilgili olarak gözden geçirilmesi

Bu nokta da, bu matrislerin birinin geliştirilmesinin bir kuruluşun başlıca taahhütlerinden birini meydana getirdiği açıktır. Matris kavramı bir kuruluşu, her bir düşünceyi ve teknik gereksinimi detaylı olarak incelemeye zorlar. Örneğin düşünceler, rekabete yönelik teknik değerlendirme verileri gibi gerekli tüm veri ve bilgiler matrisin tamamlanması için kesinlikle mevcut olmalıdır [20].

Ancak elde edilen belirli bir değer var olmadıkça, kuruluşlar bir projeye bu düzeyde zaman ve taahhüt tahsis etmeye istekli değildir. Bir KFG matrisinin geliştirilmesindeki ana amaç, kuruluşu müşterilerin istek ve gereksinimleri ile temasa geçirmek ve iyileştirilmiş müşteri memnuniyeti için gerekli önceliklerin tespitine yardımcı olmaktır. İşte bu öncelikli maddelerin belirlenmesi de bu bölümün konusunu teşkil etmektedir [20].

2.3.3.1. Kaynakların dengelenmesi : Hareket planları oluşturulması

Bundan önceki belirlemelerin tümü, matrisin müşteri kısmı belirlenerek yapılmıştır. Kuruluşlar genellikle müşteri düşünceleri üzerinde değil, bu düşüncelerin tercümelerini temsil eden teknik gereksinimler üzerinde çalışırlar. O nedenle bir sonraki aşama yapılacak işlem için hangi teknik gereksinimlerin seçilmesi gerektiğini belirlemektedir [20].

KFG matrisinin geliştirilmesi sırasında hesaplanan sütun ağırlıklarının öncelikli kalemleri belirlemek için kullanılmaması gerekir. Çünkü bunlar yapay bir rakam gösterir ve örneğin müşterinin rekabete ilişkin değerlendirmeleri, şikayetler, satış noktaları veya hedefler gibi kilit rol oynayan konuları dikkate almaz. Tabii eğer sütun ağırlığı satır esasına dayalı değerlendirmelerin esas alındığı bir teknik gereksinim seçimini destekliyorsa, bu artı bir değerdir [20].

2.3.3.2. Teknik spesifikasyonlar

Matrisin müşteri memnuniyet düzeyini yükseltmek için öncelikli olarak dikkat edilmesi gereken teknik gereksinimlerin seçilmesinde esas teşkil etmek üzere kullanılması fikri yukarıdaki incelemenin ortak noktasını oluşturmakta olup, bunun bir KFG ürün planlama matrisi için ana amaç olması gerekir. Bu bir kuruluşa yeni ürün planlaması için mevcut kaynaklar karşısında kendisinin ürün planlama önceliklerini dengeleme imkanı verir. Genel olarak çoğu şirketin, kaynak kısıtlamaları nedeniyle bir takım müşteri gereksinimlerine özel dikkat göstermediği ortaya çıkmaktadır. KFG matrisinin müşteri ile ilgili bilgiler açısından böylesine değerli bir kaynak olmasından dolayı, iyi bir işletme uygulaması bu yöntemin kullanımının öncelik belirleme aşamalarının da ötesine geçmesini öngörür [20].

KFG ürün planlama matrisinin etki alanını genişletmenin bir yolu da bu matrisi teknik özelliklerin geliştirilmesine yönelik bir sevk edici bir güç olarak kullanmaktır. Deneyim ve irdeleme suretiyle, çoğu kuruluş kendi ürünleri için teknik standartlar geliştirmekle birlikte genelde bu standartlar son kullanıcı girdilerini etkin biçimde yansıtmaz. Çünkü pek çok kuruluşta bu bilgi eksiktir [20].

KFG matrisi şirketlere, kendi müşteri araştırmalarından elde ettikleri girdileri ürün planlamasında kullanılan normal girdilerle birleştirerek kombine girdiler ortaya koyma olanağı sağlamakta olup, bu tür girdiler hem müşterinin hem de deneyimli kuruluşun düşüncelerini yansıtan bir dizi teknik özellik ve hedef üretmek için kullanılabilir [20].

2.3.4. Takip eden seviyelere yayılım : Parçalar

Ürünlerini direkt olarak müşterilere satan büyük firmalar için, KFG kavramının en önemli katkısı ürün planlama alanında olur. Her şirket, müşteri ile yakın temas halinde olma gereksinimi duyar. Bugünün dünyasında, uluslararası alanda kilit rol oynayan bir çok ülkenin agresif bir biçimde büyümesi ile birlikte meydana gelen teknolojik gelişmeler, rekabeti son derece zorlu bir hale getirmiştir. Müşteri istek ve gereksinimlerinin bilinmesi, etkin rekabetin ön şartıdır. KFG kavramının yalnızca ürün planlaması için kullanılması bir şirketin uzun süre ayakta kalabilme ve başarılı olabilme olanaklarını önemli derecede artıracaktır. Bununla beraber, KFG işlemini parça, proses ve imalat gibi alt aşamalarda planlama için de değerli bir araç olabilir [20].

KFG prosesini ilk kez inceleyen herhangi bir kimse için bir ürün planlama matrisinin geliştirilmesi ve önceliklerin seçimi çok karmaşık gelecektir. Ürün planlama matrisi karmaşık bir yapıya sahip olup, parça, işlem ve üretim planlaması için kullanılan matrislere kıyasla önemli ölçüde çok daha fazla bilgi gerekecektir. Bir ürün planlama matrisinin tamamlanması; örneğin düşünceler, önem seviyesi ve mühendislik test verileri gibi parça parça bir dizi belgenin geliştirilmesini gerekli kılar. Buna karşın parça ve işlem matrisleri daha basittir ve idaresi de kolaydır. Ayrıca bir ürün planlama matrisinin geliştirilmesine ilişkin olarak öğrenilen her şey parça ve işlem matrisleri için de tekrarlanır. Böylelikle, matris kavramının kullanımını öğrenmek daha çok bir bisiklete binmeyi öğrenmeye benzer. Ürün planlama matrisi kontrol altına alındığı zaman, geriye kalan her türlü matriste aynı modeli izler [20].

2.3.4.1. Matris girdilerinin belirlenmesi

Bir kuruluş yapacağı işi planlarken çok sayıda kaynak seçeneklerinden yararlanabilir. Bunların çoğu o kuruluşun büyüklüğüne, öncelikli kalemin karmaşıklığına ve organizasyon yapısı içindeki mevcut uygulamalara bağlıdır [20].

1. **Sorumlu kişi:** Sorumluluk genelde ürün veya hizmet değişikliğini planlayan mühendis ya da başka bir kişiye verilebilir.
2. **Özel ekip:** Meselenin çözümlenmesine yönelik sorumluluk bir ekibe verilebilir. Büyük kuruluşlarda, bu ekip proje, test ve imalat işlerinden sorumlu kişilerden oluşabilir. Daha küçük yerlerde ise yalnızca ürün geliştirme mühendisi ve test teknisyeninden ibaret olabilir.
3. **Sorun çözme ekibi:** Sorumluluk, sorun çözme hakkında deneyim sahibi olan ve normal olarak bu tip konuları işleyen bir çapraz fonksiyonel ekibine verilebilir.

Benzer biçimde, kuruluş çeşitli proses alternatiflerini seçebilir [20].

1. **Beyin fırtınası:** Beyin fırtınası ve sorumlulukların tayini şeklinde basit bir ekip yaklaşımı seçilebilir.
2. **Organizasyon işlemi:** Proje geliştirme veya sorun çözmeye yönelik sağlam ve kökleşmiş proses imkanına sahip olan kuruluşlar bu yöntemi kullanmayı seçebilir.
3. **KFG işlemi:** Ürün planlaması için KFG işlemi kullanmış ve planlama sürecini, kendisinin katkıda bulunmuş olduğu ihtimalden dolayı takdir kazanmış olan kuruluşlar bu yöntemi kullanmayı seçebilir.

Konuya açıklama kolaylığı getirmek amacıyla, KFG işleminden yararlanılarak seçilen öncelikli konuların yaygınlaştırılmasına devam etmek üzere bir çapraz fonksiyonel ekibin seçilmiş olduğu varsayılacaktır. Dolayısıyla bir sonraki aşamada seçilen teknik gereksinimleri parça planlamasına yönelik yeni bir matrise aktarmaktır [20].

Birçok şirket, öncelikli konuların belirlenmesinde sütun ağırlıklarının değerli olduğu inancında olup, bu özellikle parça ve işlem planlama matrislerinde doğru olabilir. Çünkü bu matrislerde incelemeye gereksinim gösteren rekabete ilişkin hiçbir müşteri değerlendirmesi veya şikayet verileri yoktur. O nedenle hangi “düşünce” veya girdiye en çok dikkat edilmesi gerektiğine dair kararlar, ürün planlamasında olduğu şekilde alınmaz. Bu hususta sütun ağırlıkları önemli olabilir. Diğer sanayi sektörleri ürün planlaması matrisi için sütun ağırlıklarının kullanımını en aza indirmekte ve bu matris kapsamının dışına çıkan uygulamalara devam etmemektedir. Bunların kanaatine göre, bu ağırlıkların takip eden matrislere aktarılması, sayılar açısından bir alıştırma olmakta ve her matriste yapılan her bir takip eden manipölasyon ile bu rakamların değeri eriyip gitmektedir. Ayrıca bunlar, her bir sütundaki ilişki sembollerinin yoğunluk ve tiplerini incelemek ve bunu parça ve işlem gereksinimlerinin belirlenmesi işinin daha etkin biçimde yapılabileceğine inanmaktadır [20].

2.3.4.2. Konsept seçim prosesi gereksinimi

Geçmişe bakacak olursak, birçok kuruluşun düşünce değerlendirme ve seçimi için belirli bir işlem kullanmamış olduğu görülür. Bu, iş geliştirme mühendisine bırakılmıştır. Bu kişi, ürüne ilişkin bir dizi alternatif üzerinde çalışma yaparak bunların birini seçmiş ve prototiplerin yapımı ve testleri ile proje revizyonu gibi işlere başlamış olabilir. Bu yapım, test ve düzeltme süreci zaman tükenene kadar devam eder. Bu noktada genellikle projede yine de bazı kusurlar vardır, üretim de başlamak zorundadır. Bu, müşteri memnuniyetine yönelik olmayan masraflı bir prosestir [20].

Pek çok şirket geriye dönüp kendi deneyimlerine bakarak daha sağlam bir düşünce değerlendirme ve seçim işlemini kullanma gereğini doğrulayabilir. Çeşitli çalışmalar da, yine proje düşünce seçimi ve planlamasının bir kuruluşun maliyetleri ve üretim zorlukları üzerinde sahip olduğu başlıca etkiyi göstermiştir [20].

“Proje Yönünden Kalite” isimli makalesinde Robert Chapman Wood şunları ifade etmiştir; Projedeki mükemmellik – özellikle mühendislerin bir ürünün ana özelliklerini

özetledikleri projenin ilk aşmaları – herhangi bir işyerine düşük maliyetlerle kaliteye ulaşabilmenin en temel imkanını sunar. İngiliz firması British Aerospace tarafından yapılmış olan bir etüt çalışması da, herhangi bir proje çalışmasının ilk % 5'lik bölümünde alınan kararların, bir ürünün kalitesinin, maliyetinin ve üretilebilirliğinin % 85'ini belirlediği hususunu ortaya koymaktadır [20].

Harvard Business Review'deki bir makalede ise, Daniel E. Whitney şunları belirtmiştir; General Motors yetkililerine göre, kamyon şanzımanları imalat maliyetinin % 70'i proje aşamasında belirlenir. Rolls-Royce'deki bir etüt çalışması da projenin, 2000 parçanın kesin üretim maliyetlerinin % 80'ini belirlediğini ortaya çıkarmıştır [20].

2.3.4.3. Konsept seçim prosesi

KFG prosesi, belirli bir proje düşüncesi seçme işleminin kullanımını gerekli kılmayacağı gibi, bundan sonra hangi işlemin gelmesi gerektiğini dahi belirtmez. O nedenle, bir işletme bünyesinde verilecek sağlıklı bir karar ancak bir ölçüde düzenli bir işlem kullanımını gerekli kılacaktır [20].

Düşünce değerlendirme için, etkin biçimde kullanılacak çeşitli teknikler mevcut olmakla birlikte, bu durumların hepsinde uygulanması gereken temel yaklaşım, çeşitli ürün önerilerinin değerlendirilmesine esas teşkil eden kriterleri tespit etmektir. Bu kriter grubu, kuruluşun bilgi ve deneyimleri ile beraber müşteri bilgisinden (yani KFG'den) başlayarak aşamalı olarak geliştirilmelidir. Bunun için, önce bu kriterlerin gereklerini yerine getirmeyi amaçlayan bir dizi proje alternatifi geliştirilir. Sonra da düşünceler kriterlerle karşılaştırılarak değerlendirilir. Ancak bu değerlendirmeler üzerinde yapılacak tartışmaların, en iyi düşüncenin sentezlenerek geliştirilebilmesine olanak sağlayan güçlü bir ekip çalışmasına dayanması gerekir [20].

The New Rational Manager isimli kitaplarında Charles H. Kepner ve Benjamin B. Tregoe, "Design Analysis" (Tasarım Analizi) bölümünde şöyle bir yaklaşım tarif etmektedirler: "Amaçları, GEREKLER ve İSTEKLER olmak üzere iki kategoriye ayırırız. GEREKLER sınıfındaki amaçlar zorunlu olup, başarılı bir kararı garanti altına almak için bunlara mutlaka ulaşılmalıdır... Diğer tüm amaçlar ise, İSTEKLER kategorisinde yer alır. Ortaya koyduğumuz alternatifler, İSTEK niteliğindeki amaçları yerine getirmiş olup olmadığına bakılmaksızın, yalnızca bu amaçlar karşısındaki göreceli performansları üzerinden karşılaştırılacaktır" [12].

Birçok şirket, Kepner-Tregoe karar analizi yaklaşımının yönergelerini esas alan metotlar kullanmakta olup, ürün şirketleri şu iki kategoriye ayrılmıştır. Gerekler ve istekler. Mutlak olan – yani müşteriyi memnun etmek için varolması şart olan- kriterler, “gerekler” listesinde yer alır. “Güzel fakat gerekli olmayan” diğer kriterler ise, “istekler” sınıfına dahildir. Her bir düşünce, be gerekler ve istekler ile karşılaştırılır. Düşüncenin gerekli nitelikteki sınıfa dahil her kriteri yerine getirmesi kesinlikle şarttır. Eğer bunu sağlamazsa, kabul edilebilir bir düşünce değildir. Bu durumda, her gereği karşılayabilmesi için gerekli değişiklikler önerilmelidir [12].

İstekler ise, normal olarak karar sürecinde yardımcı olmak üzere tayin edilen ağırlıklar skalasıdır. Örneğin, 1-10 skalası bu amaçla yaygın olarak kullanılır. Bir düşünce isteklerle karşılaştırıldığında, düşüncenin isteği ne ölçüde karşıladığına dair karar alınır ve buna bir cetvel (örneğin 1-10 çizelgesi) kullanılarak “puan” verilir. İsteğe verilen ağırlık yine aynı isteğe ait puan ile çarpılıp bir ağırlıklı değer bulunur. Sonra bu ağırlıklı değerler toplanarak bir düşüncenin istekleri karşılayabilme özelliğini değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilir. Eğer bir ürünün istek kriterlerinin çoğunu yerine getirdiği görülürse, o ürünün zayıf olduğu alanlarda –bu alanlarda iyi performans göstermiş olabilen diğer düşünceleri de keşfetmek suretiyle- incelenebilir. Bu “sentezleme” prosesi bizi genellikle başlangıçtaki fikirlerden farklılık göstermekle birlikte çeşitli düşüncelerin en iyisini içeren bir düşünceye yönlendirir ve böylelikle en iyi düşünceyi bulup ortaya çıkarabilmemizi sağlar [12].

Bir diğer yaklaşım, İskoçya’daki Strathclyde Üniversitesinden Stuart Pugh tarafından tavsiye edilmiş olanıdır. Bu yaklaşımdaki temel aşamalar aşağıda açıklanmıştır [20]:

1. Müşterilerin istek ve gereksinimlerine ilişkin bilgilere dayalı bir dizi kriter geliştirilmesi.
2. Fonksiyonel mahiyetteki her türlü maddeyi dahil etmek suretiyle bu müşteri esaslı kriterlerin güçlendirilmesi.
3. Bu kriterlerin yerine getirilmesini amaçlayan bir dizi proje düşüncesi geliştirilmesi.
4. Bir matris formu kullanarak, kriterlerin matrisin sol tarafında liste halinde belirtilmesi ve düşüncelerin de en üstten aşağıya doğru yazılarak gösterilmesi.
5. Düşüncelerden birinin diğer tüm düşüncelerin kıyaslanabilmesine esas teşkil eden bir referans olarak seçilmesi.
6. Referans olarak alınan düşünceye göre her bir düşüncenin değerlendirilerek daha iyi (+), daha kötü (-) ya da aynı (S) olup olmadığının belirlenmesi.
7. Ekip kararlarının (+,-,S) matris üzerine kaydedilmesi.

8. Her sütun için artı, eksi veya aynaların toplam sayısının belirlenmesi.
9. Diğer düşüncelerden sağlam fikirleri de dahil etmek suretiyle en iyi puan almış olan düşünceleri geliştirmeye yönelik çalışma yapılması.
10. Düşünceleri sentezleme işlemlerine devam edilmesi, sentezlenmiş düşünceler ile birkaç defa daha analiz yapılması.

2.3.4.4. Tamamlanmış matrisin analizi

Tamamlanmış matrisin ekip tarafından değerlendirilmesi gerekir. KFG işleminin ürün planlama aşaması sırasında KFG ekibi elemanları, aynı zamanda pazarlama, ürün planlaması, ürün mühendisliği, işlem ve üretim birimlerinin de birer tipik personeli konumuna sahip olacak, pazarlama veya ürün planlama temsilcisi de genellikle bu çalışmanın yönlendirilmesinde önemli rol alacaktır. İşlem ve üretim birimlerinden en az birer elemanın da ekibe dahil edilmesi gerekir. Eğer ekip, seçilen belli maddeleri parça düzeyindeki bir matrise yaygınlaştırmaya karar verirse, ekibin teşkilindeki yapı değişecek ve bu defa, ürün mühendisliği liderlik rolünü üstlenecektir. Bu durumda, pazarlama ve ürün planlama birimlerinden gelen temsilcilerin sayısı azalacak, işlem, üretim ve kalite güvencesi birimlerini temsil eden insanların sayısı ise artacaktır [20].

Matrisin değerlendirilmesinde başlıca ilgi alanını, üretim esnasında bu kritik gereksinimlerin nasıl kontrol edileceği konusu teşkil etmekte olup, bu aynı zamanda ekibin büyük ölçüde benzer ürünlere ait deneyimi ve bunların değişkenliği konusundaki bilgisine dayanarak, bir karara varmasına yönelik bir çağrı niteliğindedir [20].

Eğer bir çok gereksinim var ise, ekip başlangıç noktası olarak en çok sayıda “kuvvetli” ilişki sembollerine sahip olanları inceleyebilir. Seçimde, örneğin deneyim ve olayın meydana gelme olasılığı gibi faktörler dikkate alınmalıdır [20].

Özet olarak, dikkat edilmesi gereken önemli noktalar şunlardır [20];

- Bir şirket seçilmiş herhangi bir öncelik düşüncesine ilişkin olarak yapacağı çalışmaları,
- Yöntem olarak KFG işlemi seçildiği takdirde ilk aşamada yapılması gereken iş, seçilen her bir önceliğe ilişkin teknik gereksinimleri yeni bir matrise, yani parça planlama matrisine aktarmaktır. Genellikle, eğer birden fazla düşünce seçilmiş ise, her biri için yeni bir matris kullanılacaktır.

- Parça planlama matrisinde dört esas kısım var olup, bunlar aktarılmış gereksinimler, kritik parça gereksinimleri, ilişkiler ve parça özellikleridir. İstenildiği takdirde sütun ağırlıkları da ilave edilebilir.
- Bir proje düşüncesi seçilene kadar kritik parça gereksinimleri belirlenemez. “En iyi” proje düşüncesini belirlemek için bir bakıma örgütlenmiş bir düşünce seçme işlemi kullanılması kuvvetle tavsiye edilir.
- Kritik parça gereksinimlerinin tespiti tecrübe ve bilgiye dayanır.
- En iyi proje düşüncesi seçilip potansiyel hatalar sıra ile belirtildiğinde, parça planlama matrisi tamamlanabilir.
- Tamamlanmış matris, proses işlemleri ile alakalı olduğu düşünülen parça gereksinimlerini belirlemek üzere incelenmelidir. Bunlar değişken nitelikteki maddeler oldukları için, işlem kontrolüne ihtiyaç gösterirler. Genel olarak, en iyi yaklaşım, ekip elemanlarının deneyimlerine güvenmektir.

2.3.5. Takip eden seviyelere yayılım: Proses

Her bir matris tamamlandığında, kuruluşun bir sonraki yayılım seviyesi için bir plan belirlemesi gerekir. Öncelikli kalemler, ancak özel ekipler veya bireyler tarafından ya da KFG ekibi işlemini devam ettirmek suretiyle işlenir [20].

KFG işlemine devam etmekteki esas amaç, müşteri memnuniyetini arttırmaktır. Ürün pazarlama matrisinin asıl hedefi, şirketi müşterileri ile temasa geçirmek ve müşterinin ilgi alanına giren öncelikli maddeler hakkında gerçekçi kararlar alınması için ihtiyaç duyulan bilgilerin geliştirilmesine olanak sağlayacak bir çerçeve temin etmektir. Yani amaç, sadece KFG işlemini devam ettirmekten ibaret değildir. Ancak ekipler, bazen bu olguyu gözden kaçırmakta ve ancak durumun diğer bir yaklaşım yöntemi ile daha iyi ele alınabileceği anlaşıldığında KFG işleminin kullanımını devam ettirmektedir [20].

İkinci amaç ise, müşteri istek ve gereksinimlerine yönelik yanıtların organizasyon yapısı içinden aşağı doğru akararak yayıldığından emin olmaktır. Bunlar yayıldıkça, ürün düşüncesini, kritik parça gereksinimlerin tayinini ve üretim kontrolüne yönelik plan ve talimatları da etkiler. Sonuç, organizasyon yapısı içinde yer alan herkesin, müşteri istekleri konusunda ve bu söz konusu istek ve gereksinimlerin ürün geliştirme, üretim, dağıtım ve servisin her aşamasında karşılanmasını sağlamak üzere kuruluşun mutlaka yapması gereken işlemler hakkında bilgi

sahibi olmasıdır. Bu yayılma veya “aşağı akışın” mutlaka KFG matris kavramı kullanılarak sağlanması şart değildir [20].

Bununla beraber KFG yönteminin kullanılması, işlemin devamlılığını sağlaması ve müşteri ile kuruluşun birbiriyle bütünleştirilmesine yardımcı olması açısından önemlidir [20].

2.3.5.1. Önemli proses gereksinimlerinin belirlenmesi

Parça planlama matrisinde olduğu gibi önemli gereksinimler organizasyon bünyesindeki deneyime dayalı olarak belirlenebilir. Tipik olarak, proses mühendisleri, sorun çözücü ekip elemanları ve kalite güvencesi birimine mensup kişiler, proses konularına ilişkin sorunlar ve karmaşık durumlar hakkında tecrübe sahibidir. Montaj ve ayar, bakım, işlem değişkenliği ve güncel konular tipik olarak güçlük çıkaran alanlardır. O nedenle ekip, kritik işlem gereksinimleri ve özellikleri belirlerken kendisine yardımcı olacak kaynaklar olarak bu alanlara mensup insanlardan yararlanabilir. Ekip hiç zaman kaybetmeden ve mutlak suretle her gün makinelerde ve proses hatlarında çalışacak tecrübe kazanmış olan operatörleri de çalışma kapsamına dahil etmelidir [20].

Önemli işlem gereksinimleri matrisin üst kısmında sıra ile belirtilir. Nasıl ki ürün planlama matrisinde tasarım gereksinimleri “Bu müşteri düşüncesinin gereğini yerine getirmek için acaba ne gibi ölçülebilir kalemler üzerinde çalışma yapacağız ?” sorusuna ve parça planlama matrisinde parça gereksinimleri, “Proje gereksinimlerinin karşılanmasını garantiye almak için kontrol altında tutmamız gereken elemanlar nelerdir?” sorusuna yanıt vermiş ise, işlem gereksinimleri de, buna benzer bir soruya, yani “Parça gereksinimlerinin karşılanacağını garantiye almak için üretim sırasında kontrol altında tutmamız gereken elemanlar nelerdir?” sorusuna yanıt verir [2 ve 20].

2.3.5.2. Matrisin tamamlanması

Proses matrisi kendi gelişim derecesi itibarıyla bir ikilem durumu gösterebilir. KFG ye kesin uygunluk yönünden, matrisin muhtemelen yalnızca şu iki testi yerine getiren işlem gereksinimlerini içermesi gerekir. (1) Parçanın müşterinin amacını karşılayacak olmasını sağlayacak kadar kritik olmaları, ve (2) yalnızca bir önceki matristen aktarılan parça gereksinimlerine yanıt vermeleri. Diğer taraftan, ekibin proses akışı, potansiyel arızalar ve kritik işlem gereksinimlerinin belirlenmesi işine daldığında çalışma kapsamını sınırlamaması gerektiği görüşü savunulabilir. Pek çok işlem, makul bir zaman çerçevesi içinde, akış, potansiyel arızalar ve kritik gereksinimler açısından incelenebilir. Ancak, yalnızca bir önceki

matristen aktarılan parça gereksinimleri konusuna konsantre olunursa, bu süre yüzde otuz oranında azaltılabilir. Bununla beraber, her türlü olasılık dikkate alındığında, kuruluş, üretim planlamasını belirlemeye yönelik olarak mesafe katettikçe komple işlem etüdü ve kritik karakteristiklerin belirlenmesini isteyecektir. Dolayısıyla KFG ekibinin söz konusu parçaya ait işlem etüdünü tam kapsamlı olarak yapmayı ciddi biçimde düşünmesi gerekir. Şekilde gösterilen durumda bu yapılmıştır [20].

Tipik olarak KFG uygulamalarında proses matrisinin önceki matrislere benzer biçimde incelenmesi önerilir. Bunun için bir sonraki aşama olan mühendislik planlamasına yayılımı sağlamak üzere kritik kalemlerin seçilmesi gerekir. Bu seçilen sütunların önem dereceleri konusunda verilecek karara dayanarak yapılacak ve zayıf ve orta derecede ilişki sembollerine sahip olanlar muhtemelen göz ardı edilecek, geriye kalanlar ise normal olarak bir sonraki aşamaya yayılacaktır [20].

Özet olarak, proses planlama matrisi parça planlama matrisi ile hemen hemen özdeş bir yapıda olup, matrisin ana kısımları olan “ne” “nasıl” ve “ne kadar” şeklindeki ilişkiler itibariyle bu iki matris aynıdır. Ancak doğal olarak ekibin ihtiyaçlarına tam olarak uygun düşecek şekilde matrise sütun ve satırlar ilave edilebilir [20].

Tipik bir matristeki işlem özelliklerinin birçoğu, ürün veya parça planlama matrislerindeki karşılıklarında olduğu kadar spesifik veya ölçülebilir özellikte olmayıp, işlemin bu özelliklere uygunluğunu sağlamak için kesinlikle izlenmesi gereken prosedürler veya talimatlar içerir. İşlemler daha fazla hizmete yönelik nitelikte oldukça, prosedürlere yönelik talimatların sayısı da o oranda artar [20].

2.3.6. Takip eden seviyelere yayılım : Üretim

Yayılım sürecinde, proje ürün planlama matrisinden parça ve proses planlama seviyelerine doğru ilerledikçe çok işe yarar. Bu yayılım sırasındaki matris teki “nasıllar” alınıp takip eden matrise aktarılır ve “neler” şekline dönüşür. Üretim aşamasına ulaşıldığında ise farklı bir durum ortaya çıkar. Şöyle ki; hala çeşitli ürün ve proses gereksinimlerine yanıt verebilmek için gerekli işlemleri belirlemeye ihtiyaç vardır. İlk üretim planlaması için matrise benzer bir çizelge çok iyi iş görür ve tipik KFG matrisi yerine kullanılabilir. Takip eden planlama aşaması ise normal olarak üretim planlarının belgelenmesi için mevcut şirket proseslerinin kullanımını içerir [20].

2.3.6.1. Tipik üretim planlaması

Son on yıl sürecinde birçok kuruluş, kendi gelişim prosesini dengeleme gereksinimini gerçekleştirmiş ve tipik sanayi uygulamaları, güçleri ve zorlukları inceleyerek “en iyi” işlemi belirlemiştir. Tipik olarak bu “en iyi işlemler”, düşünce başlangıcından itibaren düşünce geliştirme ve seçimi, prototip üretimi, proses planlaması, pilot üretime geçme ve piyasaya girme, üretim ve hizmet dahil tüm önemli aşamaları tarif eder. Birçok firma da, ürün, proses ve üretim gereksinimlerinin geliştirilmesine yönelik proses gereksinimlerini tanımlamak için bazı aşamalar da ilave edilmiştir. Topyekün proses planı ve akış şemasındaki açıklamalar, parçayı ve nasıl işleneceğini tarif eden doküman zincirinin geliştirilmesine yardımcı olur. Bu tür bir kuruluşa üretim işi, bu gereksinimlere nasıl uygunluk sağlanacağı hususunu belirleyen faktörlerden biri olup; olayların sırası genel olarak şöyledir [20]:

- Kritik parça gereksinimleri tayin edilir.
- Kritik parça gereksinimlerinin değişimini etkileyen işlem aşamaları tayin edilir.
- Örneğin zaman, hız, miktar ve sıcaklık gibi, parça değişikliğine tesir edecek işlem değişkenleri belirlenir.
- Bundan sonra bu işlem değişkenleri için işletme aralıkları belirlenir. Bunlar değişkenliğin kontrol altında tutulmasını sağlamak için işlemin içinde kalması şart olan aralıklardır.
- Son aşama ise, bu aralıklar içinde işletmeyi sağlamak için gerekli işlem kontrollerinin uygulama şeklini tanımlayan ve tarif eden üretim planlarının geliştirilmesi aşamasıdır.

Bu bilginin geliştirilmesine yönelik belli bir prosese sahip olmayan firmalar üretim işini daha karmaşık bir hale getirir. Önemli gereksinimler hakkındaki bilgilerin geliştirilmesi yine de şart olup, bu konuda ki sorumluluk genellikle üretim grubuna aittir [20].

Eğer bir kuruluş, parça ve proses geliştirme sırasında bu önemli gereksinimleri tayin etmez ise bu işi yanlış da olsa her halükârda üretim grubu yapacaktır [20].

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Kalite Fonksiyon Göçerimi yönteminin uygulandığı işletme; Bursa Linyitleri İşletmesi (BLİ)' dir. Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) Genel Müdürlüğü' ne bağlı üretim bölgelerinden biri olan Bursa Linyitleri İşletmesi işyeri yerleşimi; Bursa ili, Orhaneli ilçesine bağlı Gümüşpınar köyüne yaklaşık 1 km mesafededir. Orhaneli ilçesinin Gümüşpınar köyüne uzaklığı 21 km, Sağırlar köyüne 28 km ve Çivili köyüne de 30 km dir. Ayrıca Orhaneli ilçesi 60 km'lik bir asfalt yol ile Bursa'ya bağlanmaktadır. BLİ Bölge Müdürlüğü'ne yol, Bursa – Orhaneli asfaltının Yürücekler köyü kavşağından ayrılmaktadır ve bu kavşaktan bölgeye kadar olan yol 7 km ve asfalt olup, yaz ve kış aylarında devamlı olarak ulaşımaya açıktır. İşletmenin bulunduğu yerin rakımı + 500 m dolayındadır [6].

BLİ Bölge Müdürlüğü'nde linyit kömürü üretilmektedir ve üretim Gümüşpınar, Sağırlar ve Çivili olmak üzere üç farklı sahadan gerçekleşmektedir. Bu bölgede çıkarılan linyit, yer yer killi özellikte, koyu kahverengi, mat, sert, kırılman, bazen şistli yapıda ve ortalama 2 500 kcal/kg ısı vermektedir. Değerli kazıda patlatma zorunludur. Üst miyosen yaşlıdır ve % 1.5 yanıcı kükürtlüdür [6].

Bölgede yapılmış olan sondajlarda kesilen linyit damarlarından, damarı karakterize edecek şekilde sistemli numuneler alınarak; orijinal kömürde ve havada kuru kömürde alt ısı değeri, nem, kül, uçucu madde, sabit karbon ve toplam kükürt değerleri tespit edilmiştir [6].

Havzalar itibarıyla bölgede üretilen kömürün kimyasal özellikleri Çizelge 3.1.' de gösterilmiştir [6];

Çizelge 3.1. Havzalar itibariyle üretilen kömürün kimyasal özellikleri

LİNYİT KÖMÜRLERİ İLE İLGİLİ BİLGİLER	GÜMÜŞPINAR		SAĞIRLAR		ÇİVİLİ	
	Orijinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Orijinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Orijinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde
Nem (%)	32.38	8.35	27.48	10.98	20.81	7.26
Kül (%)	19.27	24.72	19.10	20.33	41.69	49.59
Uçucu Madde (%)	25.54	33.33	27.59	34.04	17.60	21.05
Sabit Karbon (%)	23.54	29.49	29.14	35.00	22.56	26.23
Toplam Kükürt (%)	1.57	2.12	2.30	3.08	2.04	2.39
Alt Isı Değeri (kcal / kg)	2 666	3 691	3 349	4 313	2 097	2 710

Bölgede üretilen kömür daha çok; 1 * 210 MW'lık Orhaneli Termik Santralinde yakılmak üzere kullanılmaktadır. Bunun dışında geri kalan kısmı ise serbest piyasaya kalorifer ve sobalarda yakılmak üzere parça, ceviz ve fındık kömür olarak satılmaktadır. Toz kömür ise, çimento, tuğla ve kiremit fabrikalarında hammadde olarak kullanılmak üzere sevk edilmektedir [6].

3.2. Metot

3.2.1. Dış müşteri memnuniyeti ölçümü

Orhaneli Termik Santrali ve piyasa müşterisi üzerinde toplam 38 adet anket yapılmıştır. Ankette müşteri memnuniyetini ölçmek için, piyasa müşterilerine yöneltilen sorular ve verilen yanıtlar EK 1.'de, termik santrale yöneltilen sorular ve santralin verdiği yanıtlar EK 2.'de çizelge halinde verilmiştir. Yapılan anket sonucunda; müşterilerin 25 tanesi BLİ, 9 tanesi Garp Linyitleri İşletmesi (GLİ) ve 4 tanesi de diğer firmaların ürünlerini kullandığı görülmüştür. Burada diğer olarak belirtilen firmalar Seyitömer Linyitleri İşletmesi (SLİ), ithal kömür vs.'dir. Yapılan anket sonuçlarına göre yörede en fazla BLİ'nde üretilen kömür kullanılmaktadır [9 ve 14].

BLİ'nin, en önemli ve en büyük müşterisi daha öncede belirtildiği gibi, Orhaneli Termik Santrali'dir. Bu yüzden termik santral üzerine uygulanan anket formunda belirtilen, termik santralin istediği ürün özellikleri ile piyasa müşterisinin beklentileri farklılık gösterdiği

için, müşteri bilgileri ve teknik gereksinimler ile diğer şekil ve çizelgeler ayrı ayrı ele alınacaktır.

3.2.2. Örnek büyüklüğünün hesaplanması

Yapılan incelemeler sonucunda, BLİ kömürünü kullanan müşterilerin yaklaşık % 90 -% 95'i Orhaneli ve çevresinde oturduğu için anketler bu çevrede bulunan kişiler üzerine uygulanmıştır. Örnek büyüklüğü yaklaşık 1000 kişi dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Anket yapılacak minimum örnek büyüklüğü aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır [23].

$$n = \frac{(z * s)^2}{d^2}$$

Burada;

n = Örnek büyüklüğü,

z = Güvenilirlik,

s = Standart sapma,

d = Duyarlılık'tır.

Bu çalışmada, yaklaşık 1000 adet piyasa müşterisi içerisinde kaç kişi ile anket yapılacağı belirlenmesi için duyarlılığın ± 75 YTL'lik sınırlar içinde ve güvenilirliğin de % 95 olacağı varsayılmıştır.

Burada $d = 75$ YTL ve $z = 1,96$ 'dır. Örnek büyüklüğü n'nin bulunması için yığın varyansı s^2 'nin bilinmesi gerekmektedir. Birçok durumda s^2 önceki tahminlerden bilinebilir. Eğer bilinmiyorsa, bir örnek seçilebilir ve s tahmin edilebilir. Bu çalışmada s'nin bulunabilmesi için, örnek olarak anket sorularından "Gelir Grubu" dikkate alınarak standart sapma yaklaşık 230 YTL olarak hesaplanmıştır. Bu durumda örnek büyüklüğü;

$$n = \frac{(1,96 * 230)^2}{75^2}$$

n = 36 olarak hesaplanmıştır.

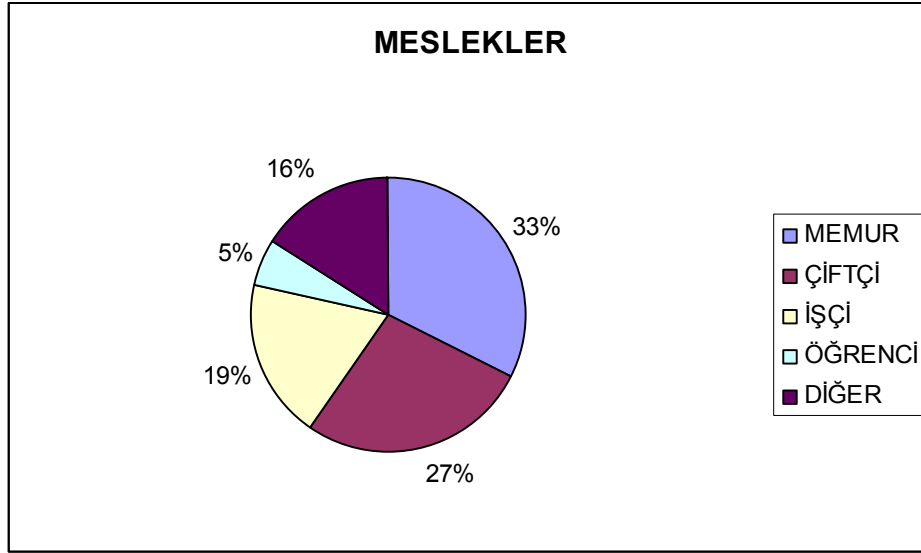
Buna göre 1000 adet piyasa müşterisi arasından ± 75 YTL duyarlılıkta en az 36 kişi üzerine anket düzenlenebilir. Bu dikkate alınarak bu çalışmada 38 adet anket uygulaması yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Piyasa Müşterisi Üzerine Uygulanan Anket Sonuçlarının Yorumlanması

Piyasa müşterisi üzerine uygulanan ankette, her müşteriye 10 adet soru sorulmuştur. Buna göre her soruya verilen yanıtların dağılımı şekiller ile ayrı ayrı verilmiş ve yorumlanmıştır.

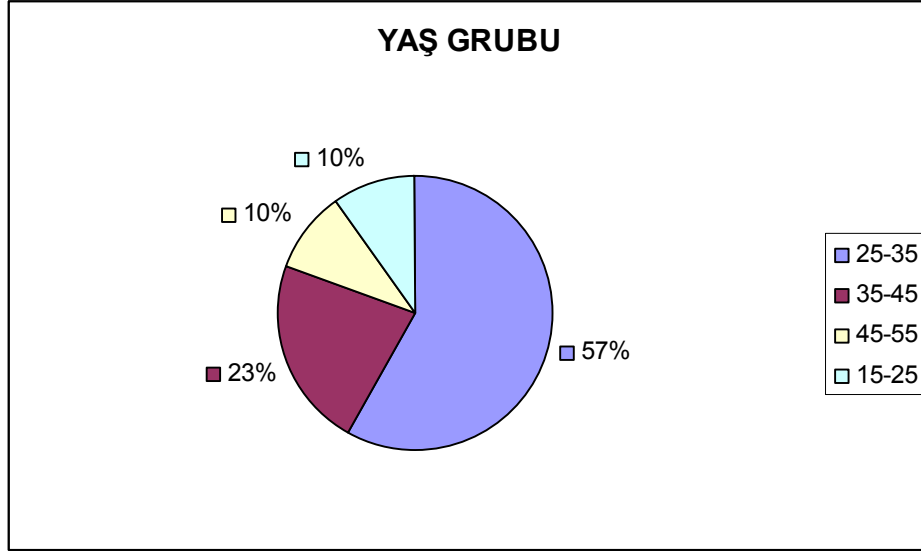
1. soruda müşterilerin meslek grubuna göre dağılımları tespit edilmiştir. Buna göre ankete tabi tutulan müşterilerin meslek gruplarına göre dağılımı şu şekildedir:



Şekil 4.1. Meslek grupları

Buna göre; Şekil 4.1'den de görüldüğü gibi, ankete tabi tutulan müşterilerin % 33'lük bölümünü memur kesimi oluşturmaktadır. Bunu takiben çiftçi, işçi, öğrenci ve diğer meslek grupları gelmektedir. Buradaki diğer meslek grubunun içine okullar, belediye ve sağlık ocağı girmektedir.

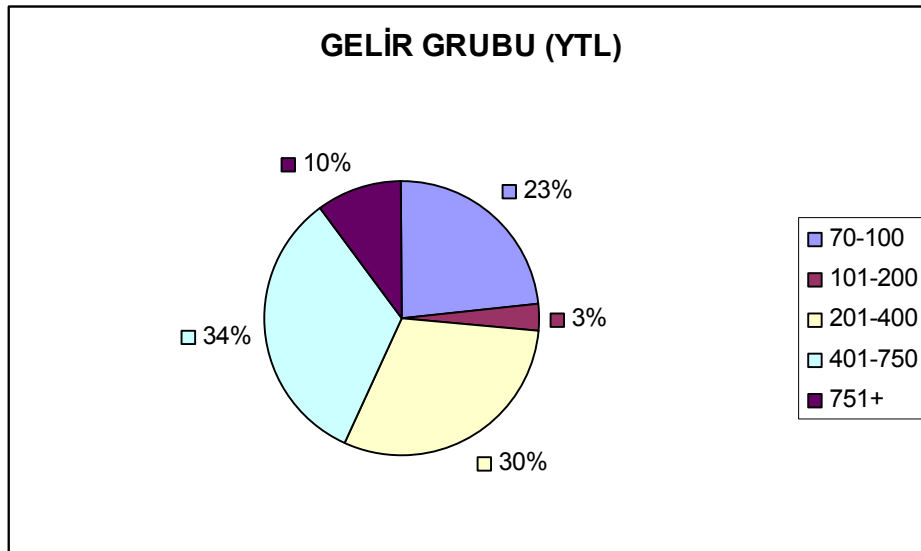
2. soruda müşteriler yaş grubuna göre sınıflandırılmıştır.



Şekil 4.2. Yaş grubu

Yaş grubuna baktığımızda; yaklaşık % 60'lık bir oranla 25-35 yaş arası ilk sırayı almaktadır.

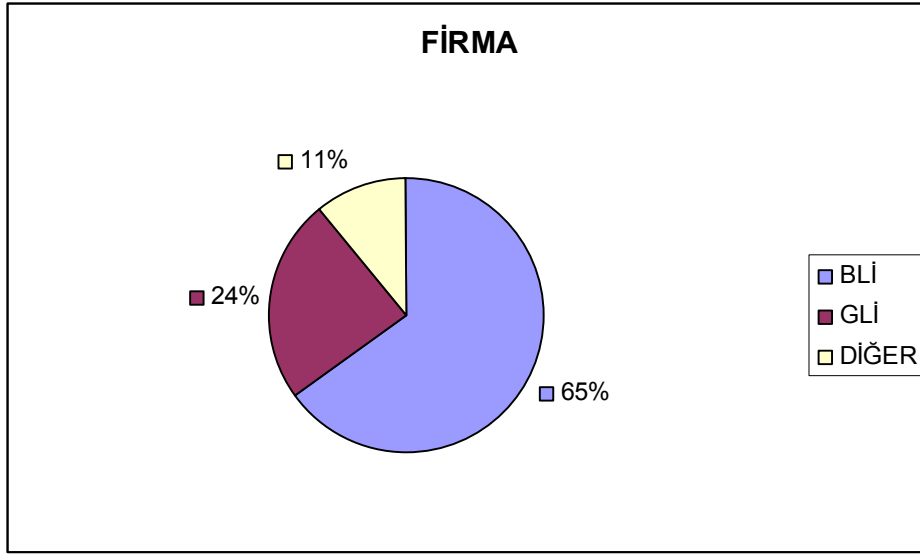
Şekil 4.3 ise, müşteriler gelir grubu (YTL) bazında sınıflandırılmıştır.



Şekil 4.3. Gelir grubu

Şekil 4.3'den ankete tabi tutulan müşterilerin gelir grubunun orta düzeyde olduğu görülmektedir.

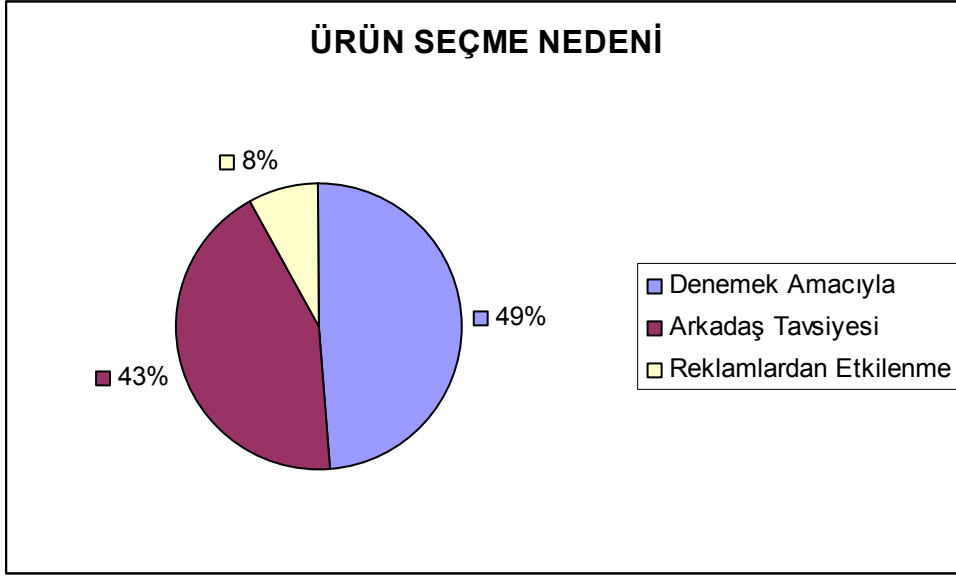
4. soruda müşterilere hangi firmanın ürünü kullanıyorsunuz? şeklinde soru yöneltilmiştir ve bu soruya verilen yanıtlar Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Firmalar

Uygulanan ankette müşterilerin % 65 ile büyük bir çoğunluğu BLİ'de üretilen kömürü kullanmaktadır. İkinci sırayı % 24'lük oranla GLİ'de üretilen ürün almaktadır. Geriye kalan % 11'lik kısımda diğer firmaların kömürünü kullanmaktadır (SLİ, ithal kömür vs.).

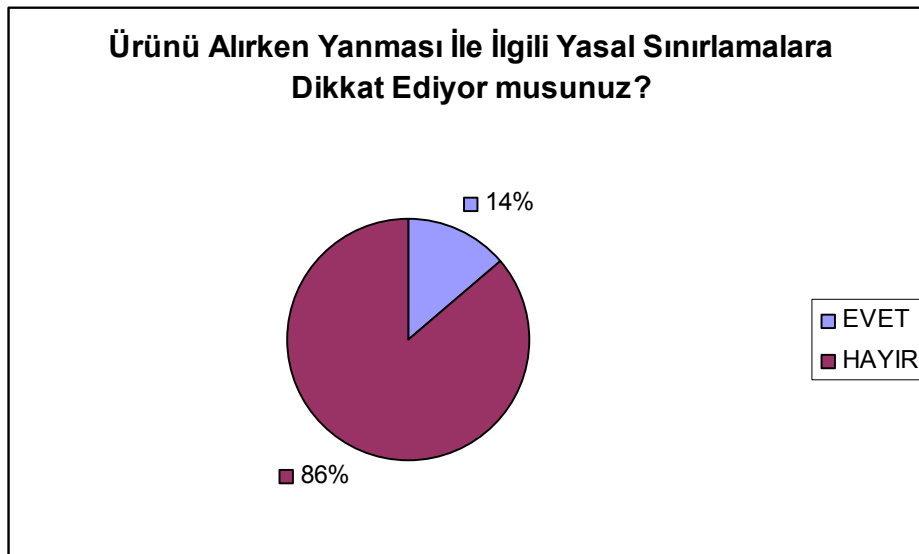
Kullanmış olduğunuz kömürü ilk kullanmaya nasıl başladınız? sorusuna verilen yanıtlar Şekil 4.5 halinde aşağıda verilmiştir



Şekil 4.5. Ürünü seçme nedenleri

Kömürü ilk kullanmaya başlayan müşterilerin ilk etapta bu kömürü denemek amacıyla ve arkadaş tavsiyesi üzerine kullanmaya başladıkları görülmektedir.

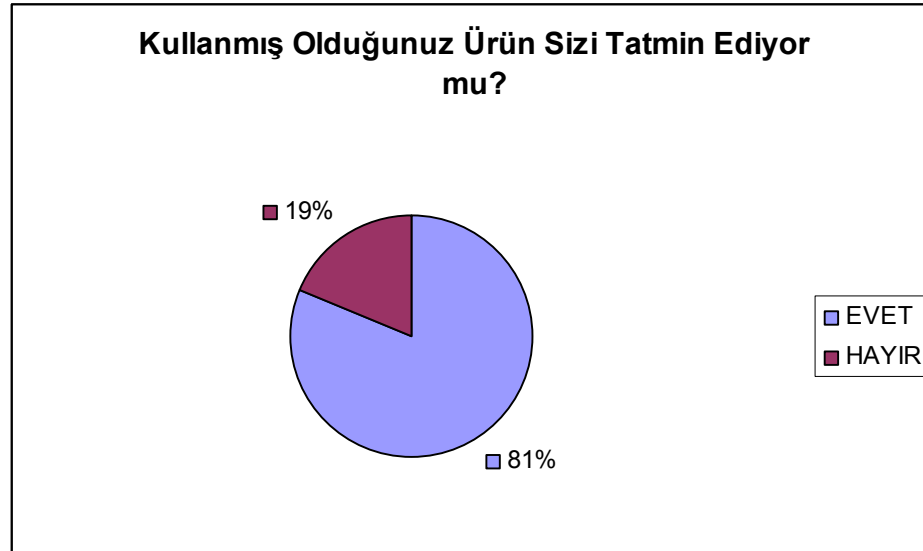
Diğer bir soruda, bu ürünü alırken yanması ile ilgili yasal sınırlamaları göz önünde bulunduruyor musunuz? sorusuna müşterilerin verdiği yanıtlar aşağıdaki Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Ürünün yanması ile ilgili yasal sınırlamalara dikkat ediyor musunuz?

Müşteriler üzerinde uygulanan ankette, bu kömürü alırken yanmasıyla ilgili çevresel sınırlamaları (kömürün ısı değeri, içerisindeki kükürt-nem yüzdesi ve partikül madde v.s.) göz önünde bulunduruyor musunuz sorusuna, Şekil 4.6'dan da görüldüğü gibi, % 86 oranında hayır ve % 14 oranında evet yanıtı alınmıştır. Buradan da görüldüğü üzere, kömürü kullanan kişilerin böyle bir yasal sınırlamalara karşı ne kadar duyarsız ve bilgisiz olduğu ortaya çıkmaktadır. Avrupa Birliği kapısında olan ülkemiz için bu durum acı bir gerçektir. Bundan dolayı ürünü bilinçsiz olarak kullanan müşterilerin bu konuya karşı daha duyarlı olması ve aynı zamanda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

7. soruda müşterilere kullanmış olduğunuz ürün sizi tatmin ediyor mu? sorusuna verilen yanıtlar aşağıda Şekil 4.7 olarak verilmiştir.



Şekil 4.7. Müşteri memnuniyet derecesi

Şekil 4.7'den de görüldüğü üzere, müşterilerin % 81'ini kullanmış olduğu ürün memnun etmektedir.

Kömürü alırken hangi özelliğinden dolayı tercih ediyorsunuz sorusuna şu yanıtlar verilmiştir:

- Ekonomik olması,
- Toz olmaması,
- Bu çevrenin kömürü olması,
- Kolay temin edilebilmesi,

- İyi yanması,
- Kalorisi düşük olduğu için karbon monoksit gazı çevreye daha az yayılmakta,
- Ulaşım mesafesinin yakın olması,
- Tasarruflu olması,
- Temininde herhangi bir sorun yaşanmaması,
- Isıtma özelliğinin iyi olması.

9. soruda, müşterilerin kullanmış olduğu kömür ile ilgili şikayetleri şunlar olmuştur

:

- Yanması sonunda içerisinde taş çıkması,
- Kalorisinin düşük olması,
- Kül oranının fazla olması,
- Nem yüzdesinin bazen çok olması kömürün yanmamasına neden olmakta,
- İçerisinde partikül madde fazlalığından dolayı büyük yerleşim merkezlerinde hava kirliliğine neden olmakta,
- Çok tozlu olması.

Yapılan anket sonucunda müşterilerin kömür ile ilgili istekleri ise şu şekildedir:

- İçerisindeki kül oranının az olması,
- Isıl (kalori) değerinin yüksek olması,
- İçerisindeki taşların ayıklanması,
- 25 kg lık torbalara konularak satışa sunulması,
- Parça boyutunun sobada yanmaya uygun olması,
- Tozlu gelmemesi,
- Nem yüzdesinin düşük olması,
- Diğer firmaların kömürlerinden fiyatının düşük olması,
- Kolay temin edilebilmesi.

4.2. Termik Santral Üzerine Uygulanan Anket Sonucunun Yorumlanması

Termik Santral üzerine uygulanan anket sonucuna baktığımızda:

Termik Santrali Orhaneli kömürünü kullanmaya iten en önemli nedenler;

- Termik santralin kuruluş amacı olması,
- Kazan yapısının Orhaneli kömürünün yapısına uygun olarak dizayn edilmiş olması.

Bu kömürü kullanırken, yanmasıyla ilgili yasal sınırlamaları göz önünde bulunduruyor musunuz sorusuna verilen yanıt şu şekildedir; Evet bulunduruyoruz. Kazan karakteristikleri bu değerler göz önünde bulundurularak dizayn edilmiştir.

Kullanmış olduğunuz kömür sizi tatmin ediyor mu sorusuna ise, tatmin etmiyor çünkü ocaktan çıkarılan kömür tüvenan olarak verildiği için kül yüzdesi % 45-50'yi buluyor. Bu nedenle kaloriler vardiya vardiya değişim göstermektedir şeklinde yanıt verilmiştir.

Kömürü alırken hangi özelliğinden dolayı alıyorsunuz ve kömür ile ilgili şikayetleriniz nelerdir şeklindeki soruya da; zorunlu olarak alıyoruz yanıtı ile birlikte kömür ile ilgili şikayetleri ise şunlardır;

- Yanma esnasında kalorisinin değişken olması,
- Kış aylarında kömürün nem yüzdesinin yüksek oluşu,
- Islak ve çamurlu oluşu kömür naklinde sıkıntılara neden olmaktadır.

Kömür nakliyesi bant ile yapıldığı için, kömürün ıslak, çamurlu ve killi olmasından kaynaklanan sıkıntı, kömürün bant üzerine yapışmasına ve kazanda tıkanmalara sebebiyet vermektedir.

Kullanmış olduğunuz kömürün hangi özelliklere sahip olmasını istiyorsunuz sorusuna ise verilen yanıt şu şekildedir; kalorisinin her vardiya homojen ve nemsiz olmasını istiyoruz.

4.3. Anket Sonuçlarına Göre Ana Rakip Olarak Belirlenen Firmanın Tespiti

BLİ'nin, yapılan anket sonuçlarına göre en önemli rakibi, Tunçbilek (GLİ)'de üretilen kömürdür. Yapılan bu çalışmada GLİ ana rakip olarak ele alınacaktır.

Bu işletmede üretilen kömürü kullanan müşterilerin istek ve gereksinimleri aşağıda belirtilmiştir.

Bu kömürü kullanan müşterilerin istekleri önem sıralamasına göre şu şekildedir;

- Kömürün ucuz yani ekonomik olması,
- Kolay temin edilebilmesi,
- İçerisinde kül, kükürt ve nem oranının az olması,
- İçerisinde taş, partikül madde vs. olmamalı.

Bu kömürün BLİ’de üretilen kömüre göre; torbalanarak gelmesi, kalorisinin yüksek olması, parça boyutunun sobada yanmaya uygun olması en önemli üstünlükleridir. Ancak pahalı olması ve kolay temin edilememesi gibi özellikleri de en önemli eksileridir.

4.4. Müşteri Bilgileri Çizelgesi Hazırlanması

Yapılan anket sonuçlarında, müşterilerin kömür ile ilgili isteklerini belirten sözleri şunlar olmuştur [9];

- İçerisinde kül, kükürt ve nem oranı az olsun,
- Isıl (kalori) değeri yüksek olsun,
- Ekonomik (ucuz) olmalı,
- İçerisinde taş, partikül madde vs. olmamalı,
- Torbalanarak gelmesi,
- Parça boyutunun yanmaya uygun olması,
- Tozlu gelmemesi,
- Kolay temin edilebilmesi.

Termik Santral üzerine uygulanan anket sonucunda, Termik Santralin kömür ile ilgili isteklerini belirten sözleri şunlar olmuştur [9];

- İçerisinde kül, kükürt ve nem oranı az olsun,
- Parça boyutu bant nakline uygun olsun,
- Kalorisi her vardiya homojen ve nemsiz olsun,
- Kalorisi değişken olmasın yani sabit kalsın.

4.5. Matrisin Müşteri Bilgilerinin Analizi

Müşterilerin kömür ile ilgili isteklerini belirten sözleri belirlendikten sonra yapılması gereken işlem, müşteri gereksinimlerinin tespit edilip, bunların önem derecesine göre numaralandırılması olacaktır. Müşteri gereksinimlerini önem derecesi çerçevesinde tek tek değerlendiririz. Önem derecesinde değerler 1’den 9’ a kadardır. Önem seviyesine göre her rakamın değeri o gereksinimin önemini belirtir. Önem derecesinde 1 “az” , 9 “çok” önemli anlamına gelir. Az çok ilişkisine göre müşteri gereksinimleri ele alınır. Çizelge 4.1’de piyasa müşterisi üzerine uygulanan anket sonuçlarına göre tespit edilen müşteri gereksinimlerinin önem derecesine göre sınıflaması yer almaktadır [20].

Çizelge 4.1. Müşteri gereksinimlerinin önem derecesine göre sınıflaması

MÜŞTERİ GEREKSİNİMİ	ÖNEM DERECESİ
Temiz kömür	9
Verdiği ısı değerinin yüksek olması	9
Kömürün verimli yanması	8
Kömür neminin az olması	8
Taşımada kolaylık ve depolama	7
Tozlu gelmemesi	6
Kolay temin edilebilme	6
Kalorisinin değişken olmaması	7
Ekonomik olması	6

Termik Santral üzerine uygulanan anket sonucunda belirlenen termik santralin gereksinimleri ve önem dereceleri Çizelge 4.2’ te gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Termik santral gereksinimlerinin önem derecelerine göre sınıflandırılması

TERMİK SANTRAL GEREKSİNİMİ	ÖNEM DERECESİ
Termik santral ile BLİ arasında yapılan sözleşmeye uygun kömür beslemesi	9
Kömürün verimli yanması	8
Parça boyutunun nakliyede zorluk çıkarmaması	8
Kömürün nakliye esnasında banta yapışmaması	8

Matrisin müşteri gereksinimlerinin analizinin bu aşamasında; gerek piyasa müşterisinin gereksinimleri ve gerekse de termik santralin gereksinimlerinde bahsedilen konuların açıklamaları yapılacaktır. Öncelikle piyasa müşterisi gereksinimlerine baktığımızda;

Temiz kömür: Müşterinin istediği temiz kömür; içerisindeki safsızlıkların (kül, kükürt, nem, uçucu madde oranları vb.) en az olduğu kömürdür. Bunu sağlamak ta; kömür içerisindeki % kül ve % kükürt oranının en düşük yüzdeye sahip olması ile mümkündür.

Verdiği ısı değerinin yüksek olması: Kömürün yanma esnasındaki verdiği ısı değeridir. İçerisindeki safsızlıkların giderilip, kömürün konsantrasyon oranının yükseltilmesi ile ısı değeri artacaktır.

Kömürün verimli yanması: Konsantrasyon oranı artırılmış kömür daha verimli yanacaktır. Buda içerisindeki % nem ve taş oranı ile ilgili bir durumdur. Ayrıca verimli

yanmaya diğer etkende parça boyutudur. Bu üç etken kadar olmasa da, kömürün ısı değeri de verimli yanmasına etken olarak gösterilebilir.

% nem oranı ve içerisindeki taş oranı düşük olan kömürler daha verimli yanmaktadırlar. Ayrıca parça boyutu yakma sistemine göre; boyut büyüdükçe yanma zorlaşır, küçüldükçe de kolaylaşmaktadır. Bunun nedeni ise, küçük taneler oksijenle daha fazla temas eder ve yanmayı kolaylaştırır. Büyük tanelerde ise durum tersinedir. Yani oksijenle temas daha az olur ve yanma zorlaşmaktadır.

Kömür neminin az olması: Kömürün içerisinde bulunan % nem oranının mümkün olduğunca düşük olmasıdır. Stok sahasında kömürün zemine yayılmasıyla açık hava sirkülasyonu yapılarak kömür içerisindeki % nem oranı düşürülebilir.

Taşlı çıkmaması: Kömür içerisinde yanmayan kısım yani taş olmamasıdır. Kömürün taşlardan temizlenebilmesi için öncelikle elle ayıklama yapılır. Kömüre yapışık taşlar ise, belli bir boyut kırmasından sonra lavvar tesislerinde yıkılarak ayıklanabilir.

Taşımada kolaylık ve depolama: Kömürün taşıma araçlarına düzgünce dizilebilmesi ve müşterilerin evlerine daha iyi taşınmaları ve depolamaları için torbalama en uygun çözümdür.

Tozlu gelmemesi: Kömürün müşteriye tozsuz yani yanmaya uygun parçalar halinde gelmesidir. Kömürün eleklerden geçirilmesiyle müşteriye istenilen boyutta kömür sağlanır. Torbalama ile kömürün taşınırken toz haline gelmesi de önlenmiş olur.

Kolay temin edilebilme: Ulaşım mesafesinin kısa olması yani kömüre ulaşmada zorluk çekilmemesi isteğidir. Bunun için, öncelikle kömür işletmesinin üretim kapasitesinin yüksek olması gerekir. Buna bağlı olarak bayilik sistemlerinin geliştirilmesi ile kömür müşteriye daha kolay ulaştırılabilir.

Kalorisinin değişken olmaması: Kömürün yanma esnasında kalorisinin sabit kalması anlamına gelmektedir. Bunun için proste etkin ve kararlı bir çalışma ile ısı değeri belirli oranlar içerisinde tutulabilir. Buna bağlı olarak proste yeterli olmalıdır.

Ekonomik olması: Kömürün pahalı olmaması yani ucuz olması isteğidir. Bunu sağlamak için; daha çok mekanize olmakla ve bu mekanik kullanımla kapasitenin artırılması ile maliyetler düşecek ve müşteriye ekonomik seviyede satış yapılacaktır. Ayrıca ulaşım mesafelerinin (hem üretimdeki ulaşım mesafeleri, hem de bayilere ulaştırılması) kısa olması da maliyetleri düşürmektedir.

Termik santral gereksinimlerine baktığımızda;

Termik santral ile BLİ arasında yapılan sözleşmeye uygun kömür beslemesi: Termik santral ile kömür işletmesi arasında yapılan sözleşme gereği; ısıl değer istenen sınırlar içerisinde, % kül, % kükürt ve % nem oranlarının belirtilen sınırların altında olması ile müşterinin (termik santralin) memnuniyeti sağlanmış olur.

Kömürün verimli yanması: Kömürün verimli yanması ile ilgili hususlar piyasa müşterisi gereksinimleri kapsamında yapılan açıklama ile aynıdır.

Parça boyutunun nakliyede zorluk çıkarmaması: Çok iri parçalar bant taşımacılığında sorunlar çıkaracağı için ve toz kömüründe termik santrallerde yakılmasının kolay olması nedeniyle daha düşük boyutlu parçalar tercih edilir.

Kömürün nakliye esnasında banta yapışmaması: İçerisindeki kil oranının iyi bir yıkama ile uzaklaştırılması ve % nem oranının da düşürülmesiyle bu istekte karşılanmış olur.

4.6. Müşteri Gereksinimlerinin Teknik Gereksinimlere Dönüştürülmesi

Çizelge 4.3'te, piyasa müşterisi üzerinde yapılan anket sonuçlarına göre tespit edilen müşteri gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmüş şekli verilmiştir.

Çizelge 4.3. Müşteri gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi

MÜŞTERİ GEREKSİNİMİ	TEKNİK GEREKSİNİM
Temiz kömür	% Kül oranı
	% Kükürt (S) oranı
Verdiği ısı değerinin yüksek olması	Isıl değer
Kömürün verimli yanması	Parça boyutu
	% Nem oranı
	İçerisindeki taş oranı
	Isıl değer
Kömür neminin az olması	% Nem oranı
Taşlı çıkmaması	İçerisindeki taş oranı
Taşımada kolaylık ve depolama	Torbalama
Tozlu gelmemesi	Parça boyutu
Kolay temin edilebilme	Servis hızı
Kalorisinin değişken olmaması	Proses kararlılığı
	Proses yeterliliği
Ekonomik olması	Düşük maliyet

Çizelge 4.4'te, Termik Santralin ürün ile ilgili istekleri göz önünde bulundurularak, bu gereksinimlerin teknik gereksinimlere dönüştürülmüş şekli gösterilmektedir.

Çizelge 4.4. Termik santral gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi

TERMİK SANTRAL GEREKSİNİMİ		TEKNİK GEREKSİNİM
Termik santral ile BLİ arasında yapılan sözleşmeye uygun kömür beslemesi	Isıl değerinin değişken olmaması	Kalorinin süreç yeterliliği
		Kalorinin süreç kararlılığı
	% Kül oranının değişken olmaması	Kül oranının süreç yeterliliği
		Kül oranının süreç kararlılığı
	% Kükürt oranının değişken olmaması	Kükürt değerinin süreç yeterliliği
		Kükürt değerinin süreç kararlılığı
	% Nem oranının değişken olmaması	Nem oranının süreç yeterliliği
		Nem oranının süreç kararlılığı
Kömürün Verimli Yanması		Parça boyutu
		% Nem oranı
		İçerisindeki taş oranı
		Isıl değer
Parça boyutunun nakliyede zorluk çıkarmaması		Parça boyutu
Kömürün nakliye esnasında banta yapışmaması		% Nem oranı
		% Kil oranı

Piyasa müşterisi ve termik santral gereksinimlerinin teknik gereksinimlere dönüştürülmesi çizelgesinde belirtilen teknik gereksinimlerin açıklamaları sırasıyla bu kısımda ele alınacaktır.

% Kül oranı: Kömür yandığında kalan külün kaynağı içerdiği mineral maddelerdir. Kömürün mineral maddesi ile külü, ne içerik, ne de miktar bakımından aynı değildir. Kömür kül içermez; kömür yandığı zaman, içerdiği mineral maddelerin şu temel değişikliklere uğraması sonucu kül oluşur [16];

- Hidrat suyu kaybı,
- Karbonatların parçalanması,
- Sülfürlerin parçalanması,
- Alkali metal klorürlerin uçucu hale gelmesi,
- Kömürün Yanması sonucu oluşan metal oksitlerin, organik ve piritik kükürdün bir kısmını kükürt trioksit halinde tutması,

- Eğer sıcaklık yeterince yüksek ise, oksitler, silikatlar ve serbest silikanın tepkimeye girerek yeni bileşikler oluşturması.

Kömürdeki kül miktarı arttıkça karbon miktarı azalacağından, fazla küllü kömürlerin kendiliğinden yanmaya eğilimi daha düşüktür [16].

% Kükürt oranı: Kükürde kömürler içerisinde değişik oranlarda rastlanılır. Bu oranlar genelde % 0.5 ile % 5 arasında değişir. Bu elementin kaynağı ise, inorganik ve organik bileşikler olarak iki grup altında toplanabilir. İnorganik bileşikler halindeki kükürt, daha ziyade pirit, nadiren markasit, çok nadir olarak da millerit ve pirotin halinde görülür. Piritin geniş bir yayılım alanı göstermesi, oluşum ortamının kömürlerin oluşum ortamına uygun oluşu ile ilgilidir [16].

Organik baza bağlı kükürdün, özellikle H₂S şeklinde, ortama dahil olması söz edilen ortamda kolloidal ve iyonize demirle tepkimeye girmesiyle gerçekleşir [16].

Isıl değer: Kömür yandığı zaman ısının açığa çıkması, içerdiği karbon ve hidrojen bileşiklerinin oksitlenmesi sonucudur. Katı bir yakıtın ısıl değeri, birim ağırlıktaki yakıtın tamamen yanması sonucu açığa çıkan ısı biriminin değeridir [16].

Kömürün ısıl değeri, yaşına bağlı olarak değişir. Genç kömürlerin ısıl değerleri düşüktür; çünkü oksijen ve rutubet içerikleri fazladır. Kuru-külsüz temelde hesaplanan ısıl değer, kömürün yaşıyla sistematik olarak değişmekte ve yaşı arttıkça artmaktadır [16].

Parça boyutu: Parça boyutu maserallerden bağımsızdır. Tane boyutu küçüldükçe tutuşma sıcaklığı düşer, yanma değeri düşük, ısıl değeri küçülür. Tane boyutunun küçülmesi sadece yanmayı kolaylaştırır. Tane boyutunun büyümesiyle tutuşma sıcaklığı ile yanma verimi yükselir ve ısıl değer artar. Tane boyutunun büyümesi aynı zamanda yanmayı da zorlaştırır.

Kömürün oksidasyonu yüzey alanına bağlı olarak gelişmektedir. Kömür ne kadar ince taneli ise, doğal olarak ortamdaki oksijen ile ilişkide bulunan yüzey alanı o ölçüde büyür. Araştırmalar büyük parça boyutuna sahip kömürlerde oksidasyonun yüzeyde kaldığını derinlere inemediğini ortaya koymuştur.

% nem oranı: Ocak çıkışında, taş kömürü %1-3, sert linyitler % 20-30, yumuşak linyitler % 40-60, turbalar ise % 60'ın üzerinde rutubet içerirler. Kömürün ocak çıkışında içerdiği rutubet miktarı kömürleşme derecesi arttıkça azalmaktadır [16].

Kömürdeki rutubetin oksitlenmeye olan etkisi çok tartışmalı bir konudur. Laboratuar araştırmaları, özellikle kömürün düşük sıcaklıktaki oksidasyonunda rutubetin büyük rol oynadığını, kömürün ısıtılması ile açığa çıkan ısının, oksitlenmesi ile açığa çıkan ısıdan yüksek olduğunu göstermiştir [16].

Kömürlerin birçoğunda en önemli safsızlığı rutubet oluşturmaktadır. Bazı linyitlerde %50' ye varan rutubet; nakliye, stoklama ve yakma işlemlerinde gereksiz bir yük oluşturduğu gibi, kömürün ısıl değerini de düşürmektedir. Ayrıca rutubet sıcaklık değişimlerinde buharlaşarak, ufalanmalara ve tozlanmaya neden olabilmektedir [16].

Kömürlerde bulunan rutubet, yüzey ve bünye rutubeti olmak üzere iki tip dir. İri kömürlerin yüzey rutubeti eleme ve silolarda drenaj yoluyla basit olarak giderilebilirse de ince kömürlerin kurutulması ve bünye rutubetinin uzaklaştırılması için ısıl işlemler gereklidir [16].

Bu amaçla tromel, çok kanatlı, devamlı taşıyıcı, flash ve fluosolid tipte kurutucular kullanılmaktadır. En çok kullanılan tromel ve çok kanatlı kurutuculardır [16].

İçerisindeki taş oranı: Kömürün içerisindeki taş oranı yanmasını etkileyen önemli parametrelerden birisidir. Kömür içerisindeki taş oranı arttıkça kömürün yanması da güçleşmektedir ve yanma sonucunda, yanmayan kısım oranı da fazlalaşmaktadır. Kömürdeki taş oranını azaltmak; kül yapıcı maddeler ile serbest veya bağlı taşın uzaklaştırılması ile mümkündür. Bunun içinde, elle ayıklama, yıkama, eleme ve kırma gibi proses teknikleri uygulanabilir.

Torbalama: Kömürlerin 25' er kilogramlık torbalar halinde müşteriye ulaştırılması, taşımada ve depolama da büyük kolaylık sağlamaktadır. Bunun yanında, parça boyutu da yanmaya uygun hale gelmiş olur.

Servis hızı: Kömürün kullanıcıya en hızlı şekilde ulaştırılmasıdır. Servis hızı, müşteri talebi ve ulaşım organlarına göre değişiklik gösterebilir. Bu hızı en iyi düzeyde tutmak için, kapasiteyi optimum kullanmak ve en hızlı araçları seçmek gereklidir.

Şekil 4.9’da, Orhaneli termik santrali üzerine uygulanan anket sonucuna göre belirlenen termik santralin gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi göstermek için semboller ilave edilmiş KFG matrisi görülmektedir.

Bu matrisin en sağında müşterilerin rekabete yönelik değerlendirilmesi kısmı ele alınmamıştır. Bunun nedeni ise, termik santral elektrik üretimi esnasında Bursa Linyitleri İşletmesi’nde üretilen kömür dışında başka bir firmanın ürünü kullanmamaktadır. Başka bir deyişle BLİ’de üretilen kömür gerek özellikleri ve gerekse de miktar bakımından termik santral gereksinimlerini karşılamaktadır. Daha doğrusu termik santral başka bir firmanın ürünü kullanmaya gereksinim duymamaktadır. Çünkü, termik santralin kuruluş amacı ve kazan karakteristikleri BLİ kömürünün özelliklerine göre dizayn edilmiştir. Aynı zamanda ileriki aşamalarda oluşturulacak olan elde edilenlerin bir araya getirildiği yani termik santral için oluşturulacak kalite evinde de, rekabete yönelik teknik değerlendirme kısmı yukarıda bahsedilen sebeplerden dolayı gösterilmeyecektir.

Müşteri Gereksinimleri		S.No		Ö.D.		Teknik Gereksinimler														
						Kalorinin süreç yeterliliği	Kalorinin süreç kararlılığı	Kül oranının süreç yeterliliği	Kül oranının süreç kararlılığı	Kükürt oranının süreç yeterliliği	Kükürt oranının süreç kararlılığı	Nem oranının süreç yeterliliği	Nem oranının süreç kararlılığı	Parça boyutu	% Nem oranı	İçerisindeki taş oranı	Isıl değer	% Kil oranı		
Termik santral tarafından belirlenen standartlara uygun kömür beslemesi	Isıl değerinin değişken olmaması	1	8	○	○															
	%Kül oranının değişken olmaması					○	○													
	% Kükürt oranının değişken olmaması							○	○											
	% Nem oranının değişken olmaması									○	○									
Kömürün Verimli Yanması		2	8			○	○	△	△	○	○	●	○	△	△					
Parça boyutunun nakliyede zorluk çıkarmaması		4	9									○								
Kömürün nakliye esnasında banta yapışmaması		5	8									△	●					○		

İLİŞKİ ANAHTARI

- Güçlü
- Orta
- △ Zayıf

Şekil 4.9. Termik santral gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi göstermek için semboller ilave edilmiş KFG matrisi

karşılanması durumunda; kömürün verdiği ısı değer artar, kömür verimli yanar, kömürün nemi az olur, taşımada ve depolamada kolaylık sağlar, ürünün tozlu gelmesi önlenmiş olur ve kömürün kalorisini çok fazla değişkenlik göstermez.

Kömürün % nem ve içerisindeki taş oranının da düşük olması durumunda; temiz kömür, ısı değerinin yüksek oluşu, kömürün verimli yanması ve kalorisinin değişken olmaması durumlarında birlikte rol oynar. Ayrıca % nem oranının düşük olması kömür suyunun az olmasında, içerisindeki taş oranının düşük olması da taşlı çıkmaması isteklerinde önemli rol oynar. Ürünün torbalanması ile, taşıma ve depolama da kolaylık sağlanmış olur. Ayrıca ürünün tozlu gelmesinin de önüne geçilmiş olunur.

Servis hızının yüksek olması yani müşteri isteğine uygunluk direkt olarak ürünün kolay temin edilebilmesini etkilemektedir. Maliyetin düşük olması ürünün ekonomik yani ucuz olmasını sağlamaktadır. Yeterli ve kararlı bir proses kömürün kalorisinin değişken olmaması yani sabit kalması açısından önemli iki faktördür.

Sonuç olarak; bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda işletme ürettiği kömürün; % kül, % kükürt, % nem ve içerisindeki taş oranı ile maliyetini mümkün olduğunca düşük seviyelere çekerek iyileştirmeye gitmelidir. Ayrıca, ısı değeri ve servis hızını yükseltmenin de yollarını aramalıdır. Bununla birlikte, parça boyutu, torbalama, proses kararlılığı ve yeterliliği gereksinimlerinin de müşterinin isteğine uygun olarak belirli bir hedefin karşılanması için çalışmalar yapılmalıdır. Bu şekilde, ürettiği kömüre daha iyi ve daha fazla pazar imkanı da bulabilme olanağı artacaktır.

Şekil 4.11, KFG matrisinin müşteri (termik santral) gelişim yönlendirme sembolleri eklenmiş şeklini göstermektedir.

Müşteri Gereksinimleri		S.No	Ö.D.	Teknik Gereksinimler														
				Kalorinin süreç yeterliliği	Kalorinin süreç kararlılığı	Kül oranının süreç yeterliliği	Kül oranının süreç kararlılığı	Kükürt oranının süreç yeterliliği	Kükürt oranının süreç kararlılığı	Nem oranının süreç yeterliliği	Nem oranının süreç kararlılığı	Parça boyutu	% Nem oranı	İçerisindeki taş oranı	Isıl değer	% Kil oranı		
Termik santral tarafından belirlenen standartlara uygun kömür beslemesi	Isıl değerinin değişken olmaması	1	8	○	○													
	%Kül oranının değişken olmaması					○	○											
	% Kükürt oranının değişken olmaması							○	○									
	% Nem oranının değişken olmaması										○	○						
Kömürün Verimli Yanması	2	8			○	○	△	△	○	○	●	○	△	△				
Parça boyutunun nakliyede zorluk çıkarmaması	4	9									○							
Kömürün nakliye esnasında banta yapışmaması	5	8									△	●			○			
Gelişmenin yönü				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	↓	↓	↑	↓	

İLİŞKİ ANAHTARI

- Güçlü
- Orta
- △ Zayıf

Şekil 4.11. KFG matrisinin müşteri (termik santral) gelişim yönlendirme sembolleri eklenmiş şekli

Şekil 4.11'e bakıldığında; işletmenin termik santral tarafından belirlenen standartlara uygun kömür besleyebilmesi için, öncelikle ürettiği kömürün ısı değerinin, % kül, % nem ve % kükürt oranlarının değişken olmaması yani homojen olması gereklidir. Bunun içinde; kalorinin, % kül, %kükürt ve % nem oranlarının süreç yeterliliği ve süreç kararlılığı sağlanmış olmalıdır. Bu kriterlerde Şekil 10.4'ten de görüldüğü gibi, belirli bir hedefin karşılanması, müşteri memnuniyeti için en iyisidir. Buradan anlaşılacağı üzere, işletme bahsedilen kriterleri göz önünde bulundurarak çalışmalarını bu yönde yaparsa, en büyük ve en önemli müşterisi olan termik santralin belirlemiş olduğu standartlara uygun kömür beslemesini de gerçekleştirmiş olacaktır.

Termik santrale beslenen kömürün parça boyutunun santralin isteğine uygun boyutta olması gerekir. Çünkü burada parça boyutu, kömürün verimli yanmasını etkilediği gibi, büyük boyutlu parçalar nakliyede zorluk çıkarmaktadır. Kömürün % nem oranının düşük olması termik santral açısından çok önemlidir. Nedeni ise, ürünün % nem oranı yüksek olursa; kömürün verimli yanması zorlaşır ve bununla birlikte ıslak olması nedeniyle kömür banta

yapışır ve bu yüzden nakliyede aksamalar meydana gelir. % nem oranının belirlenen işletme hedefinin altında olması bu iki olumsuzluğu da ortadan kaldıracaktır ve böylece termik santral memnuniyeti sağlanmış olunacaktır. İçerisindeki taş oranı ne kadar az olursa, kömürün verimli yanması da o derece azalacaktır. Bununla birlikte beslenen kömürün ısı değeri yüksek olması, kömürün daha verimli yanmasını sağlayacaktır. % kil oranının düşük olması, kömürün nakliye esnasında banta yapışması olumsuzluğunu büyük ölçüde ortadan kaldıracaktır.

Sonuç olarak; işletme öncelikle termik santralin memnuniyetini sağlayabilmek için standartlara uygun kömür beslemesi yapması gereklidir. Bununla birlikte, yakma ve nakliye sistemine uygun boyutta kömür beslemesi yapması gerekir. % nem ve içerisindeki taş oranı ile % kil oranlarını mümkün olduğunca düşük tutmalıdır. Ayrıca yüksek ısı değere sahip kömür beslemesi de termik santral memnuniyeti açısından önemlidir.

4.9. Teknik Gereksinimlere Yönelik İşletme Hedefleri

4.9.1. Piyasa müşterisi için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri

Çizelge 4.5 piyasa müşterisi için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedeflerini göstermektedir. KFG matrisinde işletme hedefleri ile ilgili olan kısımda sadece sayısal veriler yer alacaktır.

Çizelge 4.5. Piyasa müşterisi için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri [6]

Teknik Gereksinimler	İşletme Hedefleri
% Kül oranı	Maximum % 30
% Kükürt (S) oranı	Maximum % 2.3
Isıl değer	Alt ısı değeri; 3 000 kcal/kg (-200 kcal/kg)
Parça boyutu	Müşteri isteğine uygun parça boyutu
% Nem oranı	Maximum % 30
İçerisindeki taş oranı	Maximum % 7-8
Torbalama	Parça boyutu; 18-150 mm (-18mm % 10 Max.tolerans) Torba ağırlığı; Takriben 25 kg.
Servis hızı	Müşteri talebine en hızlı şekilde cevap verebilmek
Proses kararlılığı	Prosesi kararlı hale getirebilmek
Proses yeterliliği	Prosesi yeterli bir hale getirebilmek
Düşük maliyet	Müşterinin istediği özelliklere sahip ürünü en düşük maliyetle üretip, müşteriye sunmak.

4.9.2. Termik santral için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri

Çizelge 4.6 ise, termik santral gereksinimlerine cevap veren teknik gereksinimlere ait işletmenin hedeflerini göstermektedir. Termik santral için oluşturulan aşağıdaki KFG matrisinde işletme hedefleri bölümünde sadece sayısal veriler gösterilecektir.

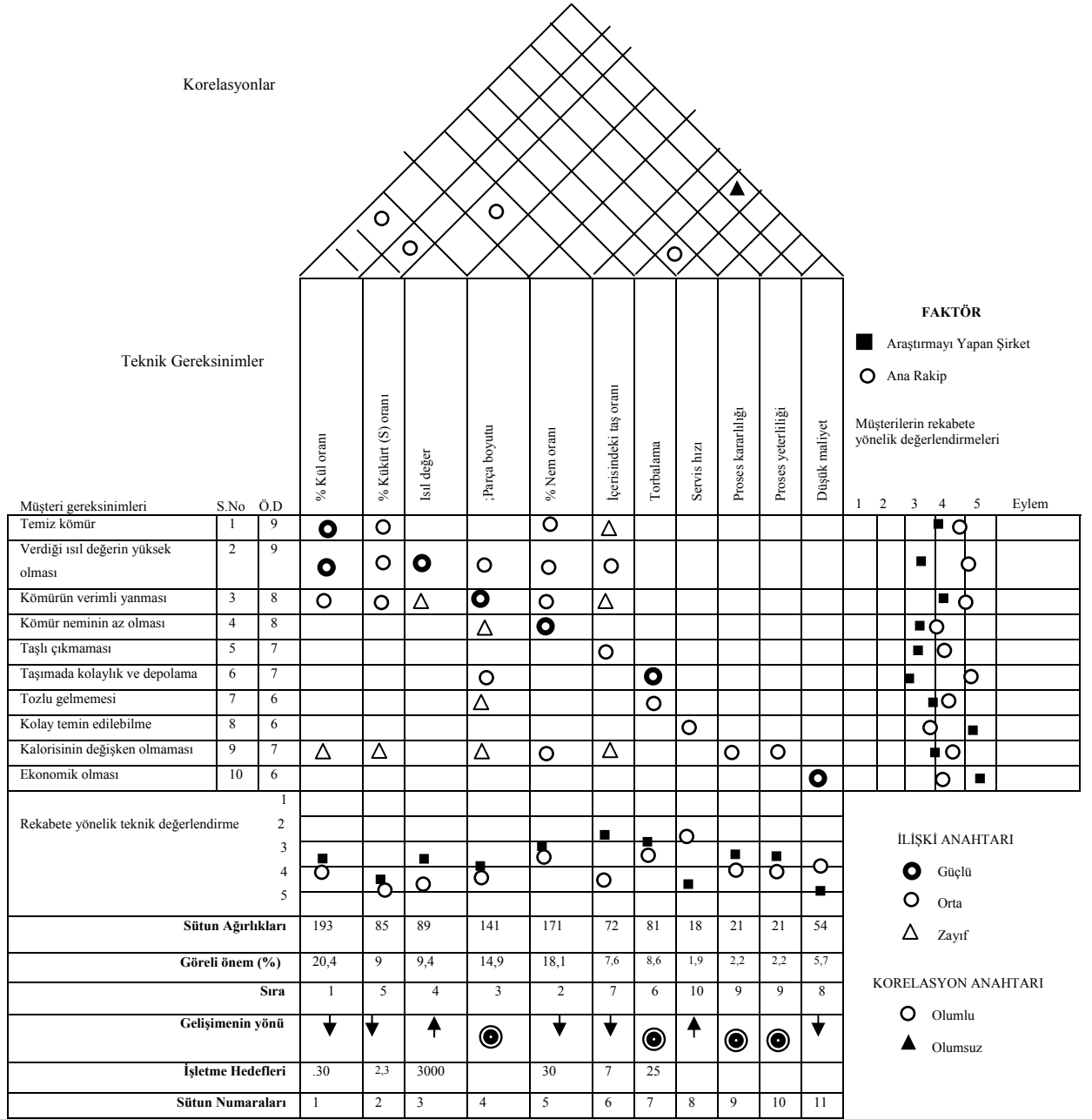
Çizelge 4.6. Termik santral için teknik gereksinimlere yönelik işletme hedefleri [6]

Teknik Gereksinimler	İşletme Hedefleri
Kalorinin süreç yeterliliği	Verilen kömürün kalorisinin değişken olmaması
Kalorinin süreç kararlılığı	Yapılan sözleşmeye uygun kömür verilmesi (2 250 kcal/kg ile 2 750 kcal/kg)
Kül oranının süreç yeterliliği	Kül oranının değişken olmaması
Kül oranının süreç kararlılığı	Sözleşmede belirtilen değerler arasında olması (%23.92 ile %29.24)
Kükürt değerinin süreç yeterliliği	Kükürt oranının değişken olmaması
Kükürt değerinin süreç kararlılığı	Sözleşmede belirtilen değerler arasında olması
Nem oranının süreç yeterliliği	Nem oranının değişken olmaması
Nem oranının süreç kararlılığı	Sözleşmede belirtilen değerler arasında olması (%25.67 ile %31.37)
Parça boyutu	Termik santralin isteğine uygun parça boyutu
% Nem oranı	Maximum %35
İçerisindeki taş oranı	Maximum % 7-8
Isıl değer	Alt ısı değeri; 2 500 kcal/kg (-200 kcal/kg)
% Kil oranı	Maximum % 8

4.10. Kalite Evlerinin Oluşturulması

4.10.1. Piyasa müşteri için kalite evi oluşturulması ve analizinin yapılması

Piyasa müşterisi üzerine uygulanan anket sonuçlarından elde edilen verilerin bir araya getirildiği yani ilk kalite evinin oluşturulduğu Şekil 4.12 aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.12. Elde edilenlerin bir araya getirildiği KFG matrisi (piyasa müşterisi)

Piyasa müşterisi için yapılan kalite evinin analizi yapıldığında; kalite evinin en alt bölümünde yer alan sütun ağırlıklarına bağlı olarak hesaplanan görelî önem dereceleri ve bunların sıra numaraları ile ifade edilen değerlerden hareketle, müşteri beklentilerini en yüksek oranda etkileyen teknik parametrelerin sırasıyla, % kül oranı, % nem oranı, parça boyutu, ısıl değer ve % kükürt oranının olduğu tespit edilmiştir.

Belirlenen bu 5 faktör bir sonraki aşamada oluşturulacak olan parça planlama matrisinin ürün karakteristikleri kısmında ele alınacaktır ve işletme bu isteklerin yerine getirilmesi ve müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi için çalışmalarına başlamalıdır.

İşletmenin tespit edilen bu istekleri iyileştirebilmesi için hedefi; % kül, % nem ve % kükürt oranlarını minimum seviyeye indirmek, parça boyutunu müşteri talebine göre ayarlamak ve ısı değeri de mümkün olduğunca yüksek değerde tutmak olacaktır.

Müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri kısmında; araştırmayı yapan şirket, yani (BLİ) ile ana rakip olarak belirlenen (GLİ) ürünlerinden müşterilerin istekleri ve işletmelerin bu isteklere yanıtları gösterilmiştir. Buna göre;

Müşterilerin; temiz kömür, kömürün verimli yanması, kömür suyunun az olması, kalorisinin değişken olmaması gibi isteklerine her iki firmanın ürün özellikleri birbirine yakın olmakla birlikte, rakip firmanın kömürünün özellikleri bu isteklere, araştırmayı yapan firmaya göre az da olsa daha iyi yanıt vermektedir. Ayrıca verdiği ısı değeri bakımından da rakip firmanın kömürü daha iyi gözükmektedir. GLİ'de üretilen kömür, müşteriye torbalar halinde gelmesi nedeniyle taşıma ve depolama daha kolay olmaktadır. Dolayısıyla da, tozlu gelmemesi isteğine rakip firma araştırmayı yapan firmadan az da olsa daha iyi yanıt vermektedir. Taşlı çıkmaması isteğine baktığımızda ise, rakip firmanın kömürü daha iyi gözükmesine rağmen arada çok fazla fark yoktur.

Kolay temin edilebilme ve kömürün ucuz yani ekonomik olması istekleri bakımından iki firma arasında kıyaslama yapıldığında; araştırmayı yapan şirketin kömürü, rakip firmanın kömüründen müşteriye ulaşması bakımından daha avantajlı olmakla birlikte ekonomik olması bakımından da müşterinin isteğine en iyi şekilde yanıt vermektedir. Başka bir ifadeyle, bu yörenin kömürü olması nedeniyle müşteriye daha kolay ulaşmakta ve rakip firmanın ürününe göre daha ekonomik yani ucuzdur.

Rekabete yönelik teknik değerlendirme açısından işletmeler arasında karşılaştırma yapıldığında; rakip firma kömürünün % kül, % kükürt, % nem ve içerisindeki taş oranları araştırmayı firmaya göre daha düşüktür. Isıl değer açısından GLİ kömürü daha fazla ısı vermektedir. Parça boyutlarına baktığımızda ise, her iki firmada üretilen kömürlerin teknik parametreye uygun olduğu görülmektedir. Rakip firmanın kömürü müşteriye torbalara halinde gelmektedir. BLİ'de üretilen kömür, mevcut çalışmaya başlanıldığında müşteriye açık olarak

yani parça şeklinde gelmekte idi. Ancak şu anda yapılan basit torbalama tesisi ile piyasaya verilen kömürün yaklaşık % 60-70'lik kısmı torbalar halinde gelmektedir.

Servis hızı ve düşük maliyet bakımından; araştırmayı yapan şirketin kömürü rakip firmadan müşteriye daha hızlı ulaştırmaktadır. Ayrıca, BLİ kömürü daha düşük maliyet ile üretilerek müşterinin isteğine sunulmaktadır. Proses yeterliliği ve proses kararlılığı açısından, rakip firma araştırmayı yapan şirkete göre yeterli ve kararlı bir prosese sahiptir.

Burada gerek müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri ve gerekse de rekabete yönelik teknik değerlendirmeler açısından iki firma arasında yapılan kıyaslamalar sonucunda; araştırmayı yapan şirketin özellikle % kül, % kükürt, % nem, ısıl değer ve parça boyutu gibi teknik parametrelerde rakip firmayı yakalayabilmek için iyileştirmeye gitmesi mutlaklıdır. Bu iyileştirme yapıldığında, rakip firmanın kömür özelliklerinin yakalanması hatta bu özelliklerin rakipten daha iyi duruma gelmesi de kaçınılmaz olacaktır.

BLİ' de üretilen kömürün, % kül, % kükürt, % nem ve ısıl değer bakımından Şekil 4.12' de gösterilen işletme hedefleri, GLİ'nin işletme hedefleri ile kıyaslandığında [6];

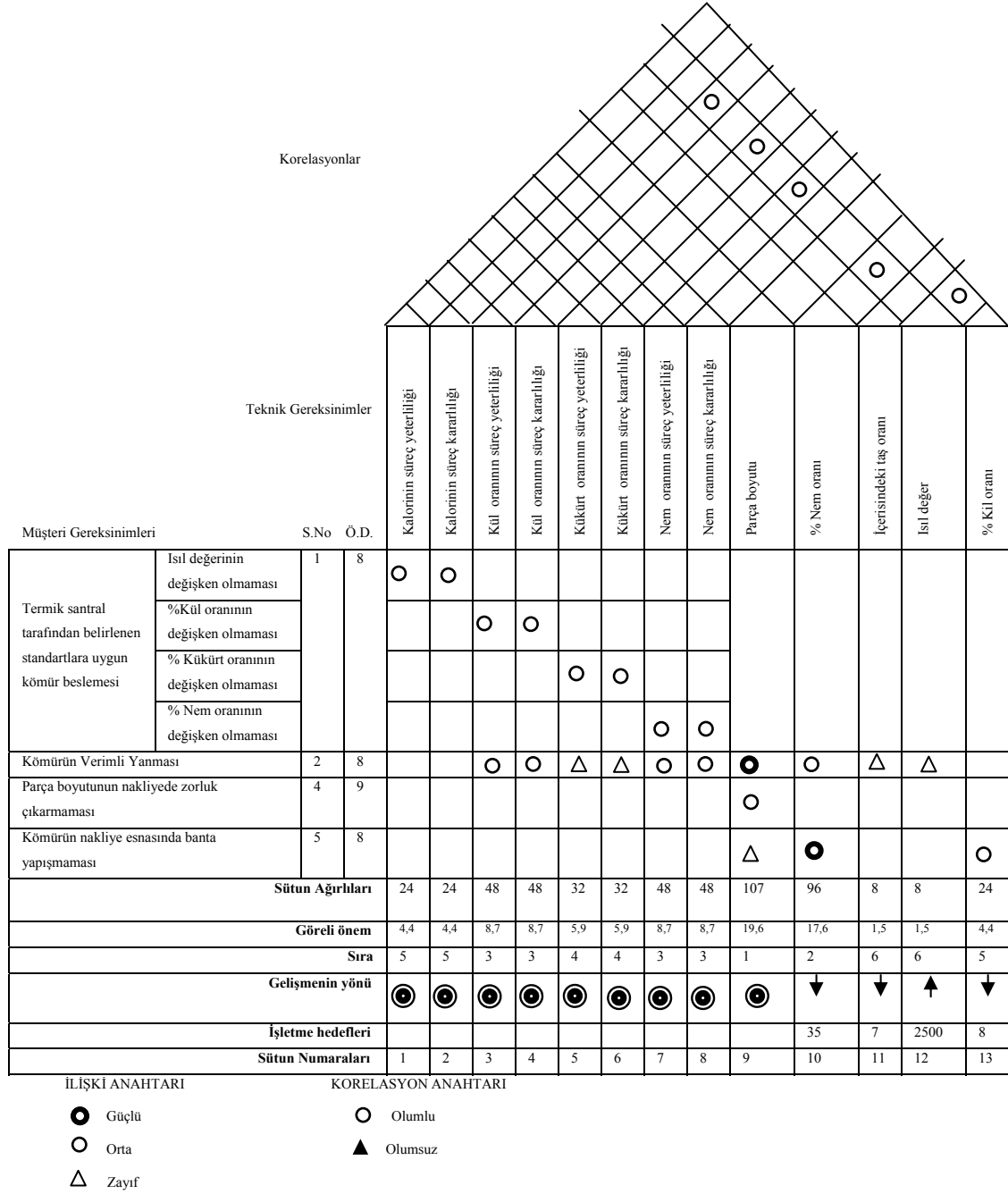
<i>Firma</i>	<i>% kül</i>	<i>% kükürt</i>	<i>% nem</i>	<i>Isıl değer</i>
<i>BLİ</i>	Maximum % 30	Maximum % 2.3	Maximum % 30	AID 3 000 kcal/kg
<i>GLİ</i>	Maximum % 25	Maximum % 2	Maximum % 25	AID 3 500 kcal/kg

Buna göre; rakip firmanın hedeflerinin araştırmayı yapan firmadan daha iyi olduğu görülmektedir. Araştırmayı yapan firmanın; % kül, % kükürt ve % nem oranları için maximum hedefleri daha düşük ve alt ısıl değeri daha yüksek tutmak hedefi olmalı ve çalışmalar bu hedefler doğrultusunda yapılmalıdır.

Ayrıca kalite evinin çatısında yer alan korelasyonlar; birbiri ile ilişkisi olan teknik gereksinimlerin arasındaki olumlu ya da olumsuz ilişkiyi belirtmektedir. Şekil 4.12'ye bakıldığında; % kül, % kükürt ve % nem oranları ile ısıl değer arasında olumlu bir ilişki vardır. Yani kömür içerisindeki, % kül, % kükürt ve % nem oranlarının düşmesi ısıl değeri yükseltecektir. Bunun yanında, torbalama ile servis hızı arasındaki ilişki olumlu iken, torbalama ile düşük maliyet arasında olumsuz bir ilişki vardır. Bunun nedeni ise, kömürün torbalanması maliyeti arttıracaktır.

4.10.2. Termik santral için kalite evi oluşturulması ve analizinin yapılması

Orhaneli termik santrali üzerine uygulanan anket sonucuna göre elde edilen verilerin bir araya getirildiği yani ilk kalite evinin oluşturulduğu Şekil 4.13 aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.13. Elde edilenlerin bir araya getirildiği KFG matrisi (termik santral)

Termik santral için hazırlanan kalite evinin analizi yapıldığında; kalite evinin en alt bölümünde yer alan sütun ağırlıklarına göre hesaplanan göreceli önem dereceleri ve bunların sıra numaraları ile ifade edilen değerlerden hareketle, termik santral gereksinimlerini en yüksek oranda etkileyen teknik parametrelerin, parça boyutu ve % nem oranı olduğu tespit edilmiştir.

İşletme belirlenen bu parametreleri göz önünde bulundurarak iyileştirme çalışmalarını bu istekler üzerinde yoğunlaştırmalıdır. Burada belirtilen parametreler yani kömürün parça boyutu ve % nem oranı bir sonraki KFG matrisinin oluşturulmasında ürün karakteristikleri bölümünde yer alacaktır.

4.11. Tartışma

“Bir Maden işletmesi İçin Kalite Fonksiyon Göçerimi Uygulaması” konulu bu çalışma, Türkiye’de madencilik sektöründe yapılan ilk uygulamadır. Başka bir deyişle, daha önce yapılan KFG ile ilgili çalışmalarda madencilik sektörü ile ilgili herhangi bir uygulamaya rastlanılmamıştır. Bu yüzden bu bölümde karşılaştırma yapılacak sektörler madencilik dışında olacaktır.

KFG uygulaması yapan sektörlerden bazılarının yaptığı uygulama ile elde ettiği sonuçları şu şekilde açıklayabiliriz;

KFG uygulaması ile Toyota ürün geliştirme maliyetlerinde % 61 azalma sağlamış, ürün geliştirme süresini üçte bir oranında kısaltmış ve paslanma ile ilgili garanti problemlerini ortadan kaldırmıştır [1 ve 21].

Turizm işletmelerinde KFG: Seyahat acentelerine yönelik varsayımsal bir yaklaşım olarak hazırlanan çalışma sonucunda; etkinliği günümüzde tüm dünyada gerek kar amaçlı, gerekse kar amaçsız örgütler üzerinde yaygınlaştıran TKY seyahat işletmeleri tarafından da dikkatle incelenmeli ve uygulamaya konulmalıdır. TKY felsefesi çerçevesinde, KFG yaygınlaşmalı ve müşterinin isteklerine daha ürün düşünce aşamasında iken önem verilmelidir kanısına varılmıştır [18].

Bir meyve suyu üreticisinin yapmış olduğu uygulama sonrasında; KFG ekibi müşteri memnuniyetini sağlamak amacıyla en önemli kriter olarak belirlenen diğer tatlandırıcılar, boya ve kimyasalların kullanım oranının azaltılması amacıyla bir proje oluşturulmasına karar vermiştir [11].

1980’li yılların başlarında Ford firması yeni Taunus modeli için yaptığı piyasa araştırmasında müşterilerin benzin-tasarruflu bir araba istediğini sanmıştı. Oysa KFG uygulamasının sonuçları gösterdi ki müşterinin asıl istediği güçlü bir arabaydı [13].

“KFG Yöntemi ve Hizmet İşletmelerine Uyarlanması” adı altında yapılan uygulama ile şu sonuca varılmıştır; önceleri ürün tasarımı için kullanılmış olan KFG, 1981 yılında Japonya’da hizmet örgütleri için de uygulanmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar ilk olarak alış-veriş merkezleri, spor kompleksleri ile perakende mağazalar için uygulanmış ve daha sonraları otel ve hastaneler için de başarı ile sonuçlanan uygulamalar yapılmıştır. Bir TKY yaklaşımı olan KFG, müşterinin sesini mühendislik, üretim ve Ar&Ge kararları ile ilişkilendirdiği için bu fonksiyonlar arasındaki iletişimi geliştirmekte ve işletmeyi başarılı ürün, hizmet ve süreçlere ulaştırmaktadır [1].

Yapılan bu çalışma sonucunda ise; müşteri memnuniyetini sağlamak için belirlenen % kül, % nem, % kükürt oranlarının düşürülmesi, ısı değerinin yükseltilmesi ile parça boyutunun istenilen aralıkta olması kriterlerini iyileştirmek için işletme bir proje geliştirmelidir. Böyle bir proje geliştirildiğinde, işletme bir yandan müşteri memnuniyetini sağlamış, diğer yandan da satışlarını yani pazarını arttırma olanağı bulacaktır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

1966 yılında Yoji Akao tarafından Japonya’da ortaya atılan bir yönetim metodu olan KFG, ürün veya hizmet geliştirme maliyetlerinin düşürülmesinde, geliştirme zamanının kısaltılmasında, verimliliğin artırılmasında ve müşteri memnuniyetinin sağlanmasında büyük yararlar sunan bir yöntemdir.

Teknoloji yönetimi konusunda yapılan araştırmalar, pazarlama, üretim, mühendislik ve Ar&Ge fonksiyonları arasındaki işbirliği ve iletişimin, daha büyük yeni ürün başarısına ve daha karlı ürünlere ulaşılmasını sağladığını ortaya koymaktadır. Bir TKY yaklaşımı olan KFG, müşterinin sesini mühendislik, üretim ve Ar&Ge kararları ile ilişkilendirdiği için bu fonksiyonlar arasındaki iletişimi geliştirmekte ve işletmeyi başarılı ürün, hizmet ve süreçlere ulaştırmaktadır.

Bir maden işletmesi için kalite fonksiyon göçerimi uygulaması adı altında yapılan bu çalışma sonucunda;

Piyasa müşterisi ve termik santral olmak üzere ayrı ayrı anketler düzenlenmiştir. Burada düzenlenen anketler sonucunda Bursa Linyitleri İşletmesi’nin en önemli rakibinin Garp Linyitleri İşletmesi olduğu tespit edilmiştir. Termik santral için gerekli olan kömürün tamamını BLİ karşıladığı için ana rakip olarak belirtilen GLİ sadece piyasa müşterileri üzerine düzenlenen anketler sonucunda belirlenmiştir. Bu yüzden de termik santral için hazırlanan KFG matrislerinde, gerek müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri ve gerekse de rekabete yönelik teknik değerlendirme kısımları ele alınmamıştır.

Yapılan anketler sonucunda piyasa müşterisinin ve termik santralin gereksinimleri belirlenmiştir. Daha sonra bu gereksinimler önem derecesine göre sıralanmıştır. Her bir gereksinime yanıt veren teknik gereksinimler çizelgeleri de hazırlandıktan sonra öncelikle, piyasa müşterisinin gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi göstermek için semboller ilave edilmiş KFG matrisi ve sonra da termik santral gereksinimleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkiyi göstermek için semboller ilave edilmiş KFG matrisleri ayrı ayrı oluşturulmuştur. Bir sonraki aşamada ise, yine piyasa müşterisi ve termik santral için, müşteri gelişim yönlendirme sembollerinin eklenmiş olduğu matrisler düzenlenmiştir.

En son aşamada ise; piyasa müşterisine ve termik santrale ait elde edilen verilerin bir araya getirildiği KFG matrisleri ayrı ayrı oluşturulmuştur. Burada, piyasa müşterisi için düzenlenen KFG matrisinde; müşteri gereksinimleri, teknik gereksinimler, müşteri gereksinimlerin önem dereceleri, müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri, rekabete yönelik teknik değerlendirme, sütun ağırlıkları, görelî önem, gelişmenin yönü ve işletme hedefleri gibi parametreler yer almıştır. Oluşturulan bu KFG matrisinde; ana rakip olan GLİ ile araştırmayı yapan şirket yani BLİ arasında, müşterilerin rekabete yönelik değerlendirmeleri ve rekabete yönelik teknik değerlendirmeleri kıyaslanmıştır. Burada her ne kadar GLİ'nin araştırmayı yapan şirkete göre bir adım önde olduğu gözükse de, özellikle kolay temin edilebilme ve ekonomik olması isteklerinde araştırmayı yapan şirketin rakip firmadan daha iyi olduğu gözükmektedir.

Hesaplanan sütun ağırlıkları ve görelî önem yüzdeleri dikkate alındığında, müşterilerin kömür üzerinde en fazla iyileştirmeye gidilmesini istedikleri gereksinimlerinin, % kül, % kükürt ve % nem oranlarının düşük olması, parça boyutunun müşterinin isteğine uygun olması ile ısı değerinin mümkün olduğunca yüksek tutulması şeklinde belirlenmiştir. Buna göre işletmenin, hem müşteri memnuniyeti, hem de rakip firmayı yakalayabilmek için ürün üzerinde bahsedilen gereksinimler için iyileştirmeye gitmesi gereklidir.

Termik santral için düzenlenen KFG matrisinde; termik santralin gereksinimleri ve bunların önem dereceleri, teknik gereksinimler, sütun ağırlıkları, görelî önem, gelişmenin yönü ve işletme hedefleri gibi parametreler yer almıştır. Burada hesaplanan sütun ağırlıkları ve görelî önem derecelerine göre; termik santralin memnuniyeti açısından işletmenin iyileştirmeye gideceği en önemli parametreler parça boyutu ve % nem oranıdır. Eğer işletme, kömürün parça boyutunu termik santral talebine göre besler ve % nem oranını mümkün olduğunca düşük seviyede tutarsa en büyük ve en önemli müşterisi olan termik santralin memnuniyetini sağlamış olacaktır.

Bundan sonraki aşamalarda ise; sırasıyla parça planlama, proses planlama ve üretim planlama matrislerinin oluşturulması gelmektedir. Yukarıda piyasa müşterisi ve termik santral için, işletmenin iyileştirmeye gideceği gereksinimler dikkate alınarak ürün karakteristikleri ve parça karakteristiklerinin yer aldığı parça planlama matrisi oluşturulacaktır. Burada işletme % kül, % kükürt, % nem, ısı değer ve parça boyutu gibi kalemlerin üzerine giderek, bunlara ait parça karakteristiklerini de belirleyerek matrisi meydana getirir. Daha sonra parça karakteristiklerine cevap veren proses karakteristiklerinin yer aldığı proses planlama matrisini

oluşturur. En son matris olarak ta; proses karakteristiklerine cevap veren üretim / kontrol planlarını oluşturarak üretim planlama matrisini meydana getirir.

Gerek parça, gerek proses ve gerekse de üretim planlama matrislerinin her biri ayrıntılı bir çalışma gerektirdiğinden ve çok fazla zaman alacağından dolayı bu çalışmada ele alınmamıştır.

5.2. Öneriler

Bir önceki bölümde belirtilen sonuçlar dikkate alındığında araştırmayı yapan firmanın müşteri memnuniyeti için bir takım çalışmaları yapması gereklidir. Burada işletmenin hedefi, piyasa müşterisine istediği özellikte kömür sunmak ve termik santral tarafından belirlenen standartlara uygun kömür beslemesi yapmaktır.

Piyasa müşterisinin memnuniyeti ve rakip firmayı yakalayabilmek için araştırmayı yapan firma % kül, % kükürt ve % nem oranlarını düşürmenin yollarını aramalıdır. Bunun için planlaması iyi yapılmış bir lavvar tesisi kurulmalıdır. Lavvar tesisinin kurulması kömürün % kül ve % kükürt oranlarının düşmesine, dolayısıyla da ısı değerinin yükselmesine neden olacaktır. Kömürün % nem oranının düşürülmesi için ise, açık bir alanda elverişli hava şartlarında sererek kurutulması bu değeri istenen seviyelere çekebilir.

Parça boyutunun müşterinin talebine uygun olması için kırma – eleme ile torbalama tesisinin kurulması gereklidir. Böylece müşteri, istediği özelliklere uygun kömür yakmış olacaktır. Bu durumda araştırmayı yapan firmanın; hem pazarı artar, hem de rakip firmaları yakalaması gerçekleşmiş olur.

Termik santral gereksiniminin sağlanabilmesi için, kömürün özellikle % nem oranının düşük ve parça boyutunun istenen özellikte olması gerekir.

% nem oranının düşük olması, santral için çok önemli bir istektir. Bunun nedeni ıslak kömür içerisinde bulunan kil, nakliye esnasında banta yapışarak nakliyatı zorlaştırmakla birlikte kazanlarda yapışmalara ve tıkanmalara neden olmaktadır. Bu aynı zamanda yanmayı da zorlaştırmaktadır.

İşletmenin bu isteği göz ardı etmeyip, bir an önce iyileştirmeye gitmesi gereklidir. Bunun içinde, yukarıda belirtilen açık bir alanda elverişli hava şartlarında sererek kurutma

yapmak yeterlidir. Bununla birlikte kurutulmuş kömürü kapalı silolarda stoklamak ve buralardan beslemekte uygun olabilir.

Ayrıca diğerk bir istek olan parça boyutunun da, gerek nakliyede ve gerekse yanma esnasında zorluk çıkarmaması için istenilen boyutlarda kömür beslemesi yapmak gerekir. Parça boyutunun büyük olması bant nakliyatı sırasında taşmalara neden olmakla birlikte boyutu büyük olan parçaların oksijenle teması az olduğu için yanma verimi de düşmektedir. Parça boyutunu istenen boyuta getirebilmek için kırma – eleme tesisinin kurulması yeterli olacaktır.

Yukarıda öneriler kısmında belirtilen müşteri gereksinimlerinin iyileştirilmesi için gerekli olan lavvar, torbalama, kırma ve eleme tesisleri bu çalışmaya başlanıldığında işletme bünyesinde mevcut değil idi. Ancak şu anda basit bir torbalama tesisi ile piyasa kömürünün % 60-70 ‘ i torbalanmaktadır. Ayrıca lavvar ile kırma – eleme tesisleri de proje aşamasındadır ve yakın bir zamanda inşaatına başlanılacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1] Akbaba A., 2000, KFG metodu ve hizmet işletmelerine uygulanması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 2, Sayı 3, İzmir.
- [2] Akın B., 1996, ISO 9000 uygulamasında işletmelerde “İstatistik Proses Kontrol (İPK) Teknikleri”, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.
- [3] Bayram S., 2004, Madencilik sektöründe QFD uygulaması (Lisans Tezi Çalışması), Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kütahya.
- [4] Benner M., Linnemann A.R., Jongen W.M.F., Folstar P, 2003, Quality Function Deployment(QFD)—can it be used to develop food products?, Food Quality and Preference, Received 13 May 2002; received in revised form 27 July 2002; accepted 29 July 2002, p327-p339.
- [5] Bevilacqua M., Ciarapica F.E., Giacchetta G., 2006, A fuzzy-QFD approach to supplier selection, Journal of Purchasing & Supply Management, Received 30 September 2002; received in revised form 21 December 2005; accepted 8 February 2006, p14-p27.
- [6] Bursa Linyitleri İşletmesi (BLİ) Orhaneli Bölge Müdürlüğü hakkında genel bilgiler ve proje özeti dökümanları.
- [7] Bottani E., Rizzi A, 2006, Strategic management of logistics service: A fuzzy QFD approach, Int. J. Production Economics, Received 20 April 2005; accepted 15 November 2005; Available online 3 March 2006, p585-p599.
- [8] Chen Y., Richard Y.K., Fung, Tang J., 2006, Rating technical attributes in fuzzy QFD by integrating fuzzy weighted average method and fuzzy expected value operator, European Journal of Operational Research, Received 11 February 2004; accepted 16 December 2004; Available online 6 June 2005, p1553-p1566.
- [9] Dış müşteri memnuniyeti ölçüm anketi formları.
- [10] Dikmen İ., 2005, Birgönül M.T., Kızıldaş S, Strategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry, Building and Environment, Received in revised form 1 June 2004; accepted 1 July 2004, p245- p255.
- [11] www.hho.edu.tr/arge/kutup_yildizi/QFD.htm.
- [12] John R. Hauser ve Den Clausing (Türkçe ye çeviren Alp Önal), 1988, Kalitenin Evi (The House Of Quality), Harvard Business Review, p 63 – p 73.
- [13] www.kaliteofisi.com
- [14] Kaliteli Müşteri İlişkileri Yaklaşımı kitabı.
- [15] Kalite Araçları ve Teknikleri Kitabı, sayfa 108-122.
- [16] Kural O., 1991, Kömür, İstanbul.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- [17] www.odevarsivi.com
- [18] Öter Z., Tütüncü Ö., 2001, Turizm işletmelerinde Kalite Fonksiyon Göçerimi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 3, Sayı 3, İzmir.
- [19] Richard Y.K. Fung, Chen Y., Tang J., 2006, Estimating the functional relationships for quality function deployment under uncertainties, Fuzzy Sets and Systems, Received 27 November 2003; received in revised form 25 May 2005; accepted 30 May 2005; Available online 21 June 2005, p98-p120.
- [20] Ronald G.Day., 1998, Kalite Fonksiyon Yayılımı, Bir şirketin müşterileri ile bütünleştirilmesi, Birinci Baskı, İstanbul. (Çeviren: Enternasyonel Tercüme Hizmetleri Ltd.Şti.)
- [21] Sakao T., Shimomura Y., 2006, Service Engineering: a novel engineering discipline for producers to increase value combining service and product, Journal of Cleaner Production, Accepted 25 May 2006, p1-p15.
- [22] www.soce.org/papers/crow-qfd/Crow-qfd.htm.
- [23] Yamane T., (Çevirenler; Esin A., Aydın C., Bakır M.A., Gürbüzel E.), 2001, Temel örnekleme yöntemleri, Gazi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Birinci basım, İstanbul.
- [24] Yenginol F., Neden Kalite Fonksiyon Göçerimi?, Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü.

EKLER

- Ek.1. Piyasa Müşterisi Memnuniyeti Ölçüm Anketi Soru ve Yanıtları
Ek.2. Termik Santral Memnuniyeti Ölçüm Anketi Soru ve Yanıtları

EK 1: PİYASA MÜŞTERİSİ MEMNUNİYETİ ÖLÇÜM ANKETİ SORU VE YANITLARI

ANKET SORULARI	SORU 1: Meslek	SORU 2: Yaş Grubu	SORU 3: Gelir Grubu (YTL)	SORU 4: Hangi firmanın ürünü kullanıyorsunuz?	SORU 5: Bu ürünü ilk kullanmaya nasıl başladınız?	yanması ile ilgili yasal sınırlamaları göz önünde tutarak kullanıyorsunuz?	SORU 7: Kullanmış olduğunuz ürün sizi tatmin ediyor mu?	SORU 8: Bu ürünü hangi özelliğinden dolayı tercih ediyorsunuz?	SORU 9: Ürün ile ilgili şikayetleriniz nelerdir?	SORU 10: Ürününüzün hangi özelliklere sahip olmasını istiyorsunuz?
KATILIMCILAR										
MÜŞTERİ 1	Memur	25-35	401-750	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Kolay temin edilebilme, fiyatının uygun olması	Yok	Parça boyutunun yanmaya ve sobaya uygun hale getirilmesi
MÜŞTERİ 2	Memur	35-45	401-750	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Hayır	Ucuz olması, mecburiyet	Kalorisi düşük, kül, kükürt ve nem yüzdesi fazla, içinde çok taş çıkıyor	İyi yanması, külünün az olması
MÜŞTERİ 3	Çiftçi	25-35	70-100	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Tasarruflu olması, kolay temin edilebilmesi, bu çevrenin kömürü olması	Tozlu ve taşlı gelmesi	Temiz ve tasarruflu olması
MÜŞTERİ 4	Çiftçi	25-35	70-100	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Ekonomik olması, iyi derecede ısı vermesi	Kül yüzdesi fazla	Isı oranının yüksek olması yani yeterince ısı vermesi
MÜŞTERİ 5	Memur	25-35	401-750	GLİ	Arkadaş tavsiyesi	Evet	Evet	İyi yanması	Pahalı olması, kolay temin edilememesi	Ucuz olsun, kolay ulaşılsın
MÜŞTERİ 6	İşçi	25-35	201-400	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Ekonomik olması, kalorisi düşük olduğu için CO gazı çevreye daha az yayılmakta	Külü fazla, içersinden taş çıkıyor	Ucuz, yanıcı ve külünün az olması
MÜŞTERİ 7	Memur	45-55	401-750	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Hayır	Ekonomik olması	Tozlu, kislil ve taşlı gelmesi	Tozlu gelmemesi, taşlı ve kislil olmaması, elenmiş olmalı, ekonomik olsun
MÜŞTERİ 8	İşçi	45-55	751 YTL ve üstü	Diğer	Reklamlardan etkilenme	Evet	Hayır	İyi yanması ve külünün az olması	Pahalı olması	Ekonomik olsun

MÜŞTERİ 9	Memur	25-35	401-750	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ucuz olması, kolay tutuşması	Külünün ve is olayının çok olması	Ucuz,temiz ve orta büyüklükte olsun
MÜŞTERİ 10	Çiftçi	25-35	70-100	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Tasarruflu olması,ucuz olması,kolay temin edilebilmesi,bu çevrenin kömürü olması	Tozlu ve taşlı gelmesi	Temiz ve tasarruflu olması
MÜŞTERİ 11	Çiftçi	35-45	70-100	GLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Torbalar ile gelmesi,iyi yanması	Ulaşım mesafesinin uzak olması	Ekonomik olsun,kolay temin edilebilsin
MÜŞTERİ 12	Diğer			GLİ	Reklamlardan etkilenme	Hayır	Evet	İyi yanması,yüksek ısı vermesi	Bazen kül oranı fazla oluyor,pahalı olması	İçerisinde kül,kükürt ve nem oranı az olsun
MÜŞTERİ 13	Çiftçi	25-35	70-100	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Ekonomik olması,ulaşım mesafesinin kısa olması	Külü fazla, içerisinde taş çıkıyor	Tane boyutu sobada yakmaya uygun olsun
MÜŞTERİ 14	Diğer			BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Ucuz olması,iyi yanması	Isıl değeri az,külü fazla,taşlı çıkıyor	Isıl değerinin yüksek olması,torbalanması
MÜŞTERİ 15	Memur	35-45	401-750	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Ekonomik olması,kolay temin edilebilmesi	Kül ve nem yüzdesi çok,kalorisi düşük	Kalorisinin yüksek olması,içerisindeki kül,kükürt ve nem yüzdesi ile partikül maddenin daha az olması

EK 1: PİYASA MÜŞTERİSİ MEMNUNİYETİ ÖLÇÜM ANKETİ SORU VE YANITLARI

ANKET SORULARI	SORU 1: Meslek	SORU 2: Yaş Grubu	SORU 3: Gelir Grubu(YTL)	SORU 4: Hangi firmanın ürünü kullanıyorsunuz?	SORU 5: Bu ürünü ilk kullanmaya nasıl başladınız?	yanması ile ilgili yasal sınırlamaları göz önünde tutarak	SORU 7: Kullandığınız ürünün sizi tatmin ediyor mu?	SORU 8: Bu ürünü hangi özelliğinden dolayı tercih ediyorsunuz?	SORU 9: Ürün ile ilgili şikayetleriniz nelerdir?	SORU 10: Ürününüzün hangi özelliklere sahip olmasını istiyorsunuz?
KATILIMCILAR										
MÜŞTERİ 16	Memur	45-55	751 YTL ve üstü	Diğer	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Torbalanarak gelmiş olması, iyi yanması	İçerisinde bazen taş çıkıyor	Kolay temin edilebilsin
MÜŞTERİ 17	İşçi	25-35	201-400	BLİ	Denemek amacıyla	Evet	Evet	Ucuz ve orta kalitede olması	Taşlı çıkması, kalorisi az	Kalorisi yüksek, taşlı çıkmaması, torbalanması
MÜŞTERİ 18	İşçi	25-35	201-400	GLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Yüksek ısı vermesi, torbalarla gelmesi	Pahalı olması	Ucuz olsun
MÜŞTERİ 19	Memur	25-35	401-750	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Ekonomik olması, bu çevrenin kömürü olması	Kömür içerisinde bazen taş çıkıyor, külü fazla	Külü az, kalorisi yüksek, aynı zamanda ucuz olsun ve kolay temin edilebilsin
MÜŞTERİ 20	Memur	35-45	751 YTL ve üstü	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Toz olmaması	İçerisinde taş parçaları olması, kül oranı fazla	Yüksek kalorili, az külü ve temiz bir kömür istiyorum
MÜŞTERİ 21	Öğrenci	15-25	101-200	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ucuz olması, bu çevrenin kömürü olması, ulaşımın kolay olması	Yok	Kalorisi yüksek olsun
MÜŞTERİ 22	İşçi	25-35	201-400	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Hayır	Ucuz olması	Isı derecesi düşük	Ucuz ve yüksek kalorili olsun
MÜŞTERİ 23	İşçi	25-35	201-400	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ucuz olması, iyi yanması, yakın olması	İçerisinden bazen taş çıkıyor buda yanmayı zorlaştırıyor	Temiz olması, iyi yanması ve içerisinde yabancı madde olmaması

MÜŞTERİ 24	Memur	25-35	401-750	GLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Kalorisi yüksek,torbalar halinde geliyor	Pahalı olması,kolay temin edilememesi	Ekonomik olsun
MÜŞTERİ 25	Çiftçi	15-25	201-400	GLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Hayır	İyi yanması	Pahalı olması	Ucuz olsun
MÜŞTERİ 26	Çiftçi	35-45	70-100	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ucuz olması	Yok	Torbalanması
MÜŞTERİ 27	Diğer			BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Hayır	Mecburiyet	Kül oranı fazla,kalorisi az	Külü az olsun,iyi yanması ve torbalanması
MÜŞTERİ 28	Çiftçi	25-35	201-400	Diğer	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	İyi yanması	Pahalı olması	Ucuz olsun
MÜŞTERİ 29	Çiftçi	35-45	70-100	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ekonomik olması	Yok	Şu an sahip olduğu özellikler beni tatmin ediyor
MÜŞTERİ 30	Memur	25-35	401-750	BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ekonomik olması,temininde herhangi bir sorun yaşanmaması	Kül ve çevre kirliliği oranı fazla	Kalorisi yüksek, ekonomik,çevre kirliliği oluşturmayan ve orta büyüklükte bir kömür olsun
MÜŞTERİ 31	Diğer			GLİ	Denemek amacıyla	Evet	Evet	Torbalanarak gelmesi,iyi ısı vermesi	Pahalı olması	Ekonomik olsun,kolay temin edilebilsin.

EK 1: PİYASA MÜŞTERİSİ MEMNUNİYETİ ÖLÇÜM ANKETİ SORU VE YANITLARI

ANKET SORULARI	SORU 1: Meslek	SORU 2: Yaş Grubu	SORU 3: Gelir Grubu (YTL)	SORU 4: Hangi firmanın ürününü kullanıyorsunuz?	SORU 5: Bu ürünü ilk kullanmaya nasıl başladınız?	yanması ile ilgili yasal sınırlamaları göz önünde tutarak kullanmış olduğunuz ürün sizi tatmin ediyor mu?	SORU 8: Bu ürünü hangi özelliğinden dolayı tercih ediyorsunuz?	SORU 9: Ürün ile ilgili şikayetleriniz nelerdir?	SORU 10: Ürününüzün hangi özelliklere sahip olmasını istiyorsunuz?	
KATILIMCILAR										
MÜŞTERİ 32	Öğrenci	15-25		GLİ	Reklamlardan etkilenme	Hayır	Evet	Yüksek ısı vermesi, torbalanarak gelmesi	Ulaşım mesafesi uzak	Kolay temin edilebilsin.
MÜŞTERİ 33	Memur	25-35	401-750	BLİ	Arkadaş tavsiyesi	Evet	Evet	Ekonomik, ulaşım mesafesi kısa, ısıtması iyi	Yok	Kalorisi yüksek ve parça boyutu yakmaya uygun olsun
MÜŞTERİ 34	İşçi	35-45	201-400	GLİ	Arkadaş tavsiyesi	Hayır	Evet	Külü az, iyi yanıyor ve yüksek ısı veriyor	Pahalı olması	Ekonomik olsun ve kolay ulaşılabilsin
MÜŞTERİ 35	Diğer			BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Ekonomik, kolay temin edilebilme	Külü çok, yanmayan kısımlar var	Isıl değeri fazla, külü az olsun
MÜŞTERİ 36	Çiftçi	25-35	201-400	Diğer	Denemek amacıyla	Hayır	Evet	Torbalanarak gelişi, iyi yanması	Pahalı olması, kolay temin edilememesi	Ekonomik olsun
MÜŞTERİ 37	Diğer			BLİ	Denemek amacıyla	Hayır	Hayır	Mecburiyet	Külü fazla, içerisinden taş çıkıyor	Külü az olsun ve torbalanarak gelsin

**EK 2: TERMİK SANTRAL MEMNUNİYETİ ÖLÇÜM ANKETİ
SORU VE YANITLARI**

ANKET SORULARI	VERİLEN YANITLAR
SORU 1: Meslek	
SORU 2: Yaş Grubu	
SORU 3: Gelir Grubu (YTL)	
SORU 4: Hangi firmanın ürününü kullanıyorsunuz?	BLİ
SORU 5: Bu ürünü ilk kullanmaya nasıl başladınız?	Termik santralin kuruluş amacı olması nedeniyle Orhaneli linyit kömürü kullanılmaktadır. Sistemimizin kazan yapısı Orhaneli kömürünün kimyasal yapısına uygun olarak dizayn edilmiştir.
SORU 6: Bu ürünü alırken yanmasıyla ilgili yasal sınırlamaları göz önünde bulunduruyor musunuz?	Evet, kazan karakteristikleri bu değerler göz önünde bulundurularak dizayn edilmiştir.
SORU 7: Kullanmış olduğunuz ürün sizi tatmin ediyor mu?	Ürün yani Orhaneli kömürü tatmin etmiyor. Çünkü ocaktan çıkarılan kömür tüvenan olarak verildiği için kül yüzdesi % 45 – 50 yi buluyor. Bu nedenle kaloriler vardiya vardiya değişim göstermektedir.
SORU 8: Bu ürünü hangi özelliğinden dolayı tercih ediyorsunuz?	Zorunlu olarak alıyoruz.
SORU 9: Ürün ile ilgili şikayetleriniz nelerdir?	Kalorinin değişken olması, yanmada kış aylarında ürünün % neminin yüksek oluşu, ıslak ve çamurlu oluşu kömür naklinde sıkıntılara neden olmaktadır.
SORU 10: Ürününüzün hangi özelliklere sahip olmasını istiyorsunuz?	Kalorinin her vardiya homojen ve nemsiz olmasını istiyoruz.