

KÜTAHYA ÇİNİCİLİĞİNİN ÜRETİM VE

PAZARLAMA SORUNLARI

Fatih Özgür BİLGİ

Yüksek Lisans Tezi

Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı

Kasım – 2009

KÜTAHYA ÇİNİCİLİĞİNİN ÜRETİM VE PAZARLAMA SORUNLARI

Fatih Özgür BİLGİ

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

Danışman: Prof. Dr. İskender IŞIK

Kasım – 2009

KABUL VE ONAY SAYFASI

Fatih Özgür BİLGİ'nin YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı KÜTAHYA ÇİNİCİLİĞİNİN ÜRETİM VE PAZARLAMA SORUNLARI başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

/ /2009

Üye : Prof. Dr. İskender IŞIK (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Gürsel YANIK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Bülent YILMAZ

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../2009. gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Atalay KÜÇÜKBURSA
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

KÜTAHYA ÇİNİCİLİĞİNİN ÜRETİM VE PAZARLAMA SORUNLARI

Fatih Özgür BİLGİ

Seramik Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İskender IŞIK

ÖZET

Çiniciliğin Kütahya açısından özel bir önem ve anlamı vardır. Bu bağlamda çinicilik, yüklenmiş olduğu sanatsal değerler yanında ekonomik ve kültürel değerlerle de ön plana çıkmıştır. Geçmişten beri süregelen sanatsal, ekonomik ve kültürel açıdan çiniciliğin gelişmesinde hammadeden, ürünün işlenmesine, pazarlanmasına ve dağılışına kadar çeşitli aşamaların etkisi vardır.

Bu çalışmada, Kütahya'nın asırlar boyunca önemli bir yönetim merkezi olmasında birinci derecede etkili olan yol sisteminin değişmesi, Kütahya'nın bir yönetim merkezi olarak değer yitirmesine karşılık şehrin başta ayakta kalmasını sağlayan, daha sonra kalkınmasında, önemli bir değer yaratan, aynı zamanda adını dünya çapında duyurmasında önemli bir yere sahip olan çinicilik üzerinde durulmuştur.

Çini sektörü için toplam kalite yönetimi anlatılmış ve çini üretiminde yaşanan üretim ve pazarlama sorunları yapılan çalışmalarla ortaya konulmuş, bu sorunların çini sektörüne etkileri araştırılmış ve sektöre yönelik çözüm önerileri açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çini, Çini Üretim Sorunları, Kalite, Kütahya,

THE PRODUCTION AND MARKETING PROBLEMS OF KUTAHYAWARE

Fatih Özgür BİLGİ

Ceramic Engineering, Thesis M.S. Thesis, 2009

Thesis Supervisor: Prof. Dr. İskender IŞIK

SUMMARY

Traditional Kütahyawares (also known as Çini) have a special importance and meaning for Kutahya. In this context, Kütahyawares come into prominence with economical and cultural values together with artistic values. In the development of Kütahyaware with respect of artistic, economical, and cultural aspects in different stages such as processing, marketing, and distribution of the product, beginning old times, various factors have impact including geography.

In this study, in contrast to the change in the road route which had a first degree effect as an administration centre of Kutahya for ages and losing value as an administration centre, it was emphasized on the Kütahyaware which keep survival of the city, and afterwards create value in the development of the city, at the same time have an important role in being known globally.

In this study, total quality management for traditional Kütahyaware sector, the marketing manufacture problems in their production, the effects of these problems on Kütahyaware sector were investigated and some recommendations for the problems were proposed.

Keywords: Kütahyawares, Marketing Problems, Quality, Kutahya.

TEŞEKKÜR

Hazırlamış olduğum bu çalışmada, bilgi dağarcığından sınırsız bir şekilde istifade ettiğim, çalışmam esnasında bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. İskender IŞIK'a, emeği geçen jüri üyelerine ve seramik mühendisi arkadaşlarıma, Kütahya'da seramik sektörünü tanımama ve deneyim kazanmama olanak tanıyan Bilgi Seramik'e teşekkür ederim. Bu tezdeki bilgilerin bütün sorumluluğu şahsıma aittir. Gerekli yerlerde referanslar verilmiştir.

Ayrıca bu çalışmamın gerçekleşmesinde yardımcı olan, hayatım boyunca maddi, manevi yardımlarını esirgemeyen ve her zaman yanımda olan aileme teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. ÇİNİ	2
2.1. Çini Tanımı	2
2.2. Kütahya Çiniciliği	2
2.3. Kütahya Çiniciliğinin Tarihsel Gelişimi.....	3
2.4. Fonksiyon Özellikleri Açısından Kütahya’da Çinicilik	5
2.5. İmalat Sanayi Açısından Kütahya Çiniciliği	6
2.5.1. Osmanlı Döneminde Çini Sektörü.....	7
2.5.2. Cumhuriyet’in İlk Yıllarında Çini Sektörü	7
2.5.3. Günümüzde Çini Sektörü.....	8
2.6. Ticari Fonksiyon Açısında Kütahya Çiniciliği	9
2.7. Ulaşım Fonksiyonu Açısından Kütahya Çiniciliği	10
2.8. Kütahya Çiniciliğinin Kültürel Boyutu	10
3. ÇİNİ ÇAMURUNDA KULLANILAN TEMEL HAMMADDELER	14
3.1. Özlü Seramik Hammaddeleri	14
3.1.1. Kil	14
3.1.1.1. Kilin Yapısı ve Genel Özellikleri	15
3.1.1.2. Kilin Seramik Bünyeye Etkisi.....	15
3.1.2. Kaolin ($Al_2O_3.2SiO_2.2H_2O$).....	16
3.1.2.1. Kaolinin Mineralojik Oluşumu	16

İÇİNDEKİLER (devamı)

	<u>Sayfa</u>
3.2. Özsüz Seramik Hammaddeleri	20
3.2.1. Anorganik Özsüz Hammaddeler	20
3.2.1.1. Doğal Özsüz Seramik Hammaddeleri	20
3.2.1.2. Yapay Özsüz Seramik Hammaddeler	22
3.2.2. Organik Katkı Maddeleri	22
3.2.2.1. Kömür, Odun Kömürü, Torf, Talaş	22
3.2.2.2. Grafit	23
4. ENDÜSTRİYEL ÇAMUR HAZIRLAMA YÖNTEMLERİ	24
4.1. Çamur Hazırlamanın Amacı	24
4.2. Metod Kademeleri	24
4.3. Çamur Hazırlama Yöntemleri	24
4.3.1. Yaş Çamur Hazırlama	24
4.3.1.1. Plastik Çamur	24
4.3.1.2. Sulu Çamur	25
4.3.1.3. Kuru Çamur	25
4.3.2. Yarı Yaş Çamur Hazırlama	25
4.3.3. Kuru Çamur Hazırlama	25
4.4. Çini Çamurlarını Şekillendirme Yöntemleri	25
4.4.1. Plastik Şekillendirme	26
4.4.2. Kuru Pres Yoluyla Şekillendirme	27
4.4.3. Döküm Yoluyla Şekillendirme	28
4.5. Çini Bünyenin Kurutulması	28
4.5.1. Doğal (Tabii) Kurutma	28
4.5.2. Yapay (Suni) Kurutma	29
4.6. Çininin Pişirilmesi	30
4.6.1. Isının Seramik Bünyelere Etkisi	30
4.6.2. Pişirmede Çamurda Olan Değişiklikler	30
4.6.2.1. Kristal Değişikliği	31
4.6.2.2. Cam Fazın Oluşumu	31
4.6.2.3. Yer Değiştirme Reaksiyonu	31

İÇİNDEKİLER (devamı)

Sayfa

5. GENEL SERAMİK HATALARI	32
5.1. Hatalar ve Hataların Tanımlanması	32
5.1.1. Sır Çatlakları	32
5.1.2. Kavlama	32
5.1.3. Toplama	33
5.1.4. Deliklenme	34
5.1.5. Kabarma	35
5.1.6. Dalgalı Yüzey.....	36
5.1.7. Leke	36
5.1.7.1. Hammadde Kaynaklı Lekeler.....	36
5.1.7.2. Öğütme ve Stoklama Kaynaklı Lekeler	36
5.1.7.3. Uygulama Kaynaklı Lekeler	37
5.1.7.4. Fırın Kaynaklı Lekeler	37
5.1.8. Mat Sırlar ve Parlaklığın Kaybolması.....	37
5.1.9. Sır Akması.....	37
5.1.10. Renkli Sırlarda Renk Değişmesi	38
5.1.11. Sırlı Yüzeyde Kirlilikler	38
5.1.12. Eğilme	38
5.1.13. Şişme	38
5.1.14. Dunting	38
5.1.15. Çatlama	39
5.1.16. Birleştirilmiş Parçalardaki Çatlaklar	39
5.1.17. Spiral Çatlaklar	39
5.1.18. Kenar (Uç) Çatlakları.....	40
5.1.19. Alt (Taban) S- Çatlakları	40
5.1.20. İnce Çıkmış Yüzey Çatlakları	40
5.1.21. Dikey Çatlaklar	40
5.1.22. Alt Yıldız Çatlağı	40
5.1.23. Dairesel Taban Çatlakları	40
5.1.24. Patlayan Karo	41
5.2. Masse Hataları	41
5.2.1. Seramik Karo	41
5.2.2. Hammaddelerden Gelecek Hatalar	41
5.2.2.1. Hammadde ve Tartım Hataları	41
5.2.2.2. Hammaddelerin Öğütülmesi.....	42
5.2.2.3. Granül Yapı.....	43
5.2.2.4. Sülfat Kirliliği	43

İÇİNDEKİLER (devamı)

	<u>Sayfa</u>
5.2.2.5. Organik Maddeler.....	43
5.2.2.6. Serbest Kuvars.....	45
5.2.2.7. Şekillendirme Nemi.....	45
5.2.2.8. Presleme Basıncı	45
5.2.2.9. Homojen Olmayan Sıkıştırılmalar.....	45
5.2.2.10. Düşük Ham Mukavemet.....	45
5.2.2.11. Artan Kuruma Küçülmeleri	46
5.2.2.12. Düşük Kuru Mukavemet	46
5.2.2.13. Kuruma Zorluğu	46
5.2.2.14. Pişme Sıcaklığı	46
5.2.2.15. Son Üründeki Mukavemet Düşüklüğü	47
5.2.3. Masse Hazırlamadan Gelebilecek Hatalar	47
5.2.3.1. Yetersiz Öğütme	47
5.2.3.2. Düzensiz Nem Dağılımları	47
5.2.3.3. Granül Dağılımında Düzensizlik.....	48
5.2.3.4. Topaklanma ve Çapakların Oluşması	48
5.2.4. Pres Kaynaklı Hatalar	48
5.2.4.1. Kalıpta Yapışma	48
5.2.4.2. Havalı Baskı	49
5.2.4.3. Alt ve Üst Kalıplarda Farklı Hızlar	49
5.2.4.4. Çapaklar	49
5.2.4.5. Uygun Olmayan Basınç	49
5.2.4.6. Pres Sürgüsünün Hatalı Yüklemesi	50
5.2.4.7. Kenar Düzgünlüğü ve Gönyeden Kaçıklık	50
5.2.5. Kurutma Ve Pişirme Kaynaklı Hatalar.....	50
5.2.5.1. Kuruma Süreci.....	50
5.2.5.2. Kurutma Rejiminin Yetersizliği.....	50
5.2.5.3. Pişirmede Ön Isıtmanın Hızlı Olması	51
5.2.5.4. Sıcaklık Farkları	51
5.2.5.5. Hızlı Pişirme.....	51
5.2.5.6. Pişme Zemin.....	52
5.2.5.7. Kurutma Hataları.....	52
5.2.5.8. Eğilme ve Çatlamayı Azaltma	52
5.2.5.9. Kurutma Teknikleri	52
5.2.5.10. Kuruyan Karolar	53
5.2.5.11. Pişirme Hataları	53
5.3. Sır Hataları.....	54
5.3.1. Uygun Olmayan Sır Kompozisyonlarından Kaynaklanan Hatalar	54
5.3.2. Sır veya Engop uyumsuzluğu	54
5.3.3. Sır Hazırlamadan Kaynaklanan Hatalar	55
5.3.4. Sır Uygulaması Kaynaklı Hatalar	55
5.3.5. Pişirim Sırasında Oluşan Hatalar	55

İÇİNDEKİLER (devamı)

	<u>Sayfa</u>
5.3.6. Diğer Hata Kaynakları	55
5.3.6.1. Kabarcıklaşma	56
5.3.6.2. Crawling (Sırın Ayrılarak Pişirimden Sonra Sırsız Noktalar Bırakması)	56
5.3.6.3. Kristalizasyon	56
5.3.6.4. Deliklenme ve Çukur Oluşumu	57
5.3.6.5. Akma	57
5.3.6.6. Crazing (Sırda Örümcek Ağma Benzer Çatlakların Oluşması)	57
5.3.6.7. Shivering (Sırın ince Uçlarda ve Kenarlarda Çatlaklar Oluşturması)	58
5.3.6.8. Sır Hataları, Kabarcıklar, Krater ve Pinhollerin Çözümü	58
5.3.6.9. Hataların Olası Nedenleri	59
5.3.6.10. Sırda Meydana Gelen Hatalar	59
5.3.6.11. Sır Hatalarının Çözümü	60
5.4. Hatalara İlişkin Sonuçlar	60
6. SERAMİK ÜRETİMİNE KALİTE YAKLAŞIMI	61
6.1. Kalite Kavramı ve Bağlantılı Kavramlar	61
6.1.1. Kalite Kavramı Tanıtımı	61
6.1.1.1. Performans	62
6.1.1.2. Özellikler	62
6.1.1.3. Güvenirlilik	63
6.1.1.4. Uygunluk	63
6.1.1.5. Dayanıklılık	63
6.1.1.6. Servis Olanakları	63
6.1.1.7. Estetik	63
6.1.1.8. Algılanan Kalite	63
6.1.2. Kalite Güvence Kavramı	64
6.1.3. Kalite Kontrol Kavramı	65
6.1.4. Kalite Yönetimi	66
6.1.5. Toplam Kalite Yönetimi	67
6.1.6. Kaliteyi Etkileyen Temel Kavramlar	67
6.1.6.1. Piyasa	68
6.1.6.2. Para	68
6.1.6.3. Yönetim	68
6.1.6.4. İnsan	69
6.1.6.5. Motivasyon	69
6.1.6.6. Malzeme	70
6.1.6.7. Makine Ve Teçhizat	70
6.1.6.8. Bilgi	70
6.1.6.9. Üretim Yönetimi	71
6.1.7. Toplam Kalite Yönetimi	71

İÇİNDEKİLER (devamı)

	<u>Sayfa</u>
6.1.7.1. Toplam Kalite Yönetiminin Temeli	71
6.1.7.2. Toplam Kalite Modelinin Unsurları	71
6.1.7.3. Toplam Kalite Yönetiminin Amaçları	73
6.1.7.4. Toplam Kalite Yönetiminin Kritik Faktörleri.....	75
6.1.7.5. Toplam Kalite Uygulama Güçlükleri	81
6.2. TS ISO 9000 Modelinin Kurulmasında Karşılaşılan Güçlükler	85
6.3. Toplam Kalite Yönetiminin Sağladığı Yararlar	86
7. KÜTAHYA ÇİNİCİLİĞİNİN SEKTÖREL SORUNLARI.....	88
7.1. Üretim Sorunları.....	88
7.1.1 Hammadde Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	88
7.1.2 Çamur, Sır ve Boya Hazırlama Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	88
7.1.3. Şekillendirme Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	89
7.1.4. Kurutma Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	89
7.1.5. Desenleme ve Dekorlama Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	90
7.1.6. Sırlama Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	90
7.1.7. Pişirme Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	90
7.2. Tanıtım ve Pazarlama Konusunda Yaşanan Sorunlar.....	91
7.3. Finansman ve Diğer Konularda Yaşanan Sorunlar	91
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	93
KAYNAKLAR.....	96
EKLER.....	98

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
5.1. Sır çatlaklarının oluşum mekanizmaları.....	32
5.2. Kavlanma hatası mekanizması.....	33
5.3. Toplama hatası	34
5.4. Kabarma hatası oluşum mekanizması.....	35
5.5. Tipik karo hataları	42
5.6. Hammaddelere bağlı olarak yüzey geriliminin ve viskozitenin değişimi	58

KISALTMALAR

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
ISO	Uluslararası Kalite Standartları
TL	Türk Lirası
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
Ar-Ge	Araştırma – Geliştirme
AB	Avrupa Birliği
KOBİ	Küçük ve Orta Boy İşletme

1. GİRİŞ

Kütahya çiniciliği 14. yüzyılda başlamış, günümüze kadar gelmiş ve bugün şehir nüfusunun yaklaşık yarısının geçim kaynağını oluşturmaktadır. Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası ile Çiniciler ve Fotoğrafçılar Odası verilerine göre kayıtlı 206 işyeri bulunmaktadır. Bu işletmelerin Kütahya Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı olan 14'ü ihracat belgesine sahiptir. Bu rakamların yanı sıra Kütahya'da irili ufaklı 500 işletmenin kayıtsız var olduğu tahmin edilmektedir. Kütahya Çiniciler Odası, Kütahya Bölge Çalışma Müdürlüğü ve Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası verilerine göre resmi olarak 1500 kişinin bu sektörde doğrudan çalıştığı ve 15000 kişinin de gayri resmi çalıştığı bildirilmektedir.

Kütahya çini sektöründe son zamanlarda ki bilinçsiz üretim ve bu üretimin getirdiği hatalar üreticileri kaliteden yoksun, kâr payı düşük, kalitesiz üretime itmiştir. Ayrıca genel anlamdaki bu kalite problemleri bölge üreticilerinin itibarı açısından da olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu kayıplar bölge ekonomisine ve üreticilere büyük zararlar vermektedir ve ilerleyen zamanda büyük sıkıntılara neden olacaktır. Bu üretim problemleri hammaddeden başlayıp üretimin bütün kademelerinde kendini göstermektedir. Bu çalışmada üretim ve pazarlamada yaşanan problemler ortaya konmuş, alınması gereken tedbirler yapılan araştırmalarla açıklanmıştır. Alınacak önlemlerle Kütahya çiniciliği kaliteli üretimle birlikte yurt içi ve yurt dışı pazarda daha iyi bir konuma geleceği tahmin edilmektedir.

2. ÇİNİ

2.1. Çininin Tanımı

Çini kelimesinin ‘i’ ekiyle türetilmiş olması ilk bakışta çiniciliğin Çin’den geldiği kanısını uyandırabilmektedir. Gerçekte ise, çiniciliğin Türklere özgü bir sanat olduğu sanat tarihi uzmanlarınca kabul edilmektedir. Mimaride kullanılan çiniye 18. yüzyıl’a kadar ‘kâşi’ ve çini eşyaya (tabak vazo...) da ‘evani’ (kap kacak) adı verilmekteydi. O dönemde Çin’den ithal edilen porselenlerin ün kazanmasından olacak ki Türk yapısı ‘kaşi’ ye kalitesinin yüksekliğini vurgulamak için ‘çini’ demeye başlamıştır.

Çini beyaz kilden yapılp pişirilen, renkli, genellikle geleneksel motiflerle bezeli, levha biçiminde ve bir yüzü sırlı duvar kaplamasında kullanılan bir malzemedir. Çini, kaolin, kil, tebeşir, kuvars gibi maddeleri içeren hamurdan yapılan ve fırında pişirilen, çeşitli renk motiflerle süslenmiş, bir yüzeyi sırlı seramik parçasıdır. Bir başka tanıma göre çini, aslı toprak olan, üzeri sırlanarak çeşitli şekillerde nakışlanıp, pişirilme suretiyle meydana getirilen bir sanat eseridir. Başka bir ifadeyle çini Türkistan, Orta Asya ve İran’da “Sertleşmiş Toprak” olarak bilinir.

2.2. Kütahya Çiniciliği

Bir şehrin bulunduğu konumu ve özelliği itibariyle genel fonksiyonlar arasında ön plana çıkan hizmetler, özel fonksiyonlar olarak nitelendirilir. Bu özellikler o şehre has bir fonksiyon olarak gelişir ve şehre katkı sağlar. Tarihsel gelişimi içinde şehirlerin kuruluş ve gelişiminde bu fonksiyonla birlikte diğer fonksiyonların işleyişinde de etkiye sahiptir. Nitekim özel fonksiyonlara sahip olan şehirlerde, çeşitli hizmetler veya fonksiyonların gelişmesi de bu özelliğe bağlı olabilmektedir. Özel fonksiyonların tasnifiyle ilgili olarak örneğin sınır şehirlerinin daha çok askeri açıdan gelişmiş olduğu savunma fonksiyonu, bir ülkenin idari açıdan ön plana çıkan başkent fonksiyonu, kıyıların elverişli alanlarında kurulmuş olan liman fonksiyonunun bulunduğu şehirler veya yüksek öğretim hizmetlerinin ön plana çıkmış olduğu üniversite fonksiyonu gibi çok çeşitlidir. Görüldüğü üzere özel fonksiyonlar, şehir yerleşmelerinde şehri belli bir hizmet alanında geliştirici temel bir görevi üslenmiştir [1].

Çinicilik, Kütahya şehrine has bir hizmet alanı olarak gelişmiş ve şehre önemli bir katma değer sağlamıştır. Kütahya merkezli olarak üretimi gerçekleştirilen ve önemli bir faaliyet alanı olan çinicilik, aynı zamanda bir sanat kolu olarak gelişmiş ve Kütahya şehrine başta ekonomik olmak üzere sosyal ve kültürel açıdan anlamlı değerler yüklemiştir. Çok uzun denilebilecek bir tarihsel süreçte önemini sürekli koruyan çinicilik, şehrin adeta sembolü haline

gelmiş, sanatın ve ekonomik etkinliklerin bir arada gerçekleştirildiği bir çeşitliliğe bürünmüştür. Bu nedenle çinicilik Kütahya'ya has önemli bir faaliyet alanı olması yanında, şehre farklı değerler katan özel bir hizmet alanı olarak da Kütahya'nın gelişmesinde ve hayatiyetini devam ettirmesinde şehrin önemli dinamikleri arasında yerini almıştır.

2.3. Kütahya Çiniciliğinin Tarihsel Gelişimi

Kütahya'nın ilk yerleşik topluluğu olan Frigler'in küçük sanatlardaki köklü çalışmaları buluntularla kanıtlanmıştır. Özellikle seramik yapımını bildikleri ve dekore ettikleri bilinmektedir. Denilebilir ki, bugünkü Kütahya seramik sanatının, Frigli seramikçiler ilk ustalarıdır [2].

Geleneksel çini sanatımızı yaşatan Kütahya'da yapılmış olan çiniler günümüze kadar birçok eseri süslemektedir. Yazılı belgelerin başta yangınlar olmak üzere çeşitli sebeplerle kaybolması ve değerlendirilememesi yüzünden İznik'e destek ikinci bir merkez olan Kütahya'nın çinicilik tarihinde ne zaman önem kazandığını söylemek güç olmaktadır. Ayrıca Kütahya çiniciliğini aydınatabilecek sistemli kazılar da henüz yapılmadığından, elde edilen buluntular tarihlendirmeye yetecek kadar eski ve çeşitli değildir. Bununla beraber Kütahya abidelerinde az da olsa kullanılmış olan çini süslemeleri, bu sanatın Kütahya'da 15. yüzyılda gelişmeye başladığını göstermektedir [3].

1979 yazında Kütahya'da Karagöz Paşa Cami yakınlarında P.T.T. kanal harfiyatı esnasında ele geçirilen sırlı ve sırsız parçalar, yarı mamul seramikler bu "Milet Grubu" denilen seramiklerin aynı zamanda Kütahya'da da yapılmış olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum da Kütahya seramik sanatının daha XIV. yüzyılın son yarısında çini-seramik sanatında kırmızı hamurlu olarak başladığı anlaşılmaktadır [4].

Evliya Çelebi, Seyahatnamesinde Kütahya'dan bahsederken eskiden şehrin müzeyyen olduğunu ve 1622'de Celali Karayazıcı ve Sait Arap zulmünden harap olduğunu kaydetmektedir. Böylece mevcut eserlerden büyük bir kısmının daha 17. asır başlarında kaybolduğunu öğreniyoruz. Bazı evlerin temelleri kazılırken eski fırınlardan kalma izlere tesadüf edilmiş, fakat hiçbir çini parçasına rastlanmamıştır. Bununla beraber Kütahya ve civarında yapılan araştırmalarda bir kısmı çok eski motiflerle işlenmiş bazı çiniler ele geçmiştir [5].

Böylece şehrin eserlerinden önemli bir kısmının XVII. yüzyıl başlarında kaybolduğu anlaşılmaktadır. Bugün XV. Yüzyıla ait bir cami ve iki türbeden başka Kütahya'nın hiçbir eserinde daha eski çini bulmak mümkün değildir. Özellikle Germiyanoglu II. Yakup Bey

Türbesi'nin çinileri renkli sır tekniği ve süslemeleri bakımından Bursa Yeşil Türbe çinileriyle benzerlik gösterir.

Kütahya'dan Meryem Ana Kilisesi'ne ait vakfiye defterinin 1444 ve 1485-1486 tarihli kayıtlarında iki çinici kadının geçtiğini tespit eden Carswell ve Dowsett'in araştırmaları da Kütahya'da çiniciliğin XV. yüzyılda başladığını açıklar. Kütahya'nın XVI. yüzyılın ortalarında çinilik bakımından İznik'e yardımcı olacak bir faaliyet içinde olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle XV. yüzyıl sonu ve XVI. yüzyılın başlarına tarihlenen ve Osmanlı çini sanatı bakımından sır altı tekniğinde bir aşamanın başlangıcını teşkil eden mavi-beyaz çinilerin Kütahya'da yapıldığını gösteren buluntular ortaya çıkmıştır. XVI. yüzyılın ikinci yarısında büyük bir gelişme gösteren sır altına çok renkli boyama teknikli çinilerin Kütahya'da yapıldığı yangınlardan evvel eski vesikaları görenlerin anlattıklarından anlaşılmaktadır [3].

XVII. yüzyılda ise Kütahya çiniciliğinin tam bir faaliyet içinde olduğu ve İznik çiniciliği için gerekli malzemelerin dahi temin edildiği bir merkez olduğu anlaşılmaktadır. 1702 tarihli bir vesikada çini imalinde kullanılan bir hammaddenin adı geçmektedir. Ayrıca 1607 tarihli olup Kütahya kadısına yazılmış olan bir fermanla ise, İznik'teki kaşici başıya, saraya ait çinilerin tamamlanabilmesi için gerekli olan bu hammaddenin eskiden olduğu gibi Kütahya'da fincan işleyen ustalardan parasıyla alınmasının emrolunduğu bildirilmektedir. Bu yüzden XVII. yüzyılda Kütahya'da çinilik faaliyetleri büyük bir hız kazanmıştır [3].

XVIII. Yüzyılda İznik çini atölyelerinin bir daha kalkınmamak üzere son bulması, Kütahya çini imalatına yeni bir hız vermiştir. Bu dönemde Kütahya, görünüşte çini sanatını yaşatan tek merkez haline gelmiştir. Zira XVIII. yüzyılda Kütahya çinili abidelerin birden çoğalması, Kütahya'nın tek çini merkezi olduğunu kanıtlar. Son derece önemli olan bu husus, Kütahya çiniciliğine hayatiyet katmış ve bugüne kadar yaşayan bir merkez olmasını sağlamıştır.

1718 tarihinde İznik'e gönderilen bir fermanla İznik'teki terkedilmiş imalathanelerin tekrar çalıştırılması için hassa mimarlardan biri görevlendirildiği belirtiliyor. Fakat bundan bir sonuç alınamayınca 1719 tarihli ikinci bir fermanla İstanbul'a çağrılan ustalarla, malzeme ve fırın planlarının gönderilmesi ile, İstanbul'da çini yapılması çareleri aranıyor. Tekfur sarayında kurulmuş olan bu fabrikanın başına Mehmet Ağa isimli bir kişi geçirilmiş. Ustalar İznik'lidir. Ancak bu atılım da Patrona Halil isyanında Sadrazam Damat İbrahim Paşa'nın öldürülmesi ve Sultan Ahmet'in tahttan indirilmesi yüzünden çok kısa süreli olmuştur. Malzemenin temin edilememesi ve ilgisizlik sonucu da kapanmıştır [3].

XVIII. yüzyıl Kütahya çinilerinin XVI. yüzyıl mavi-beyaz Kütahya çinileriyle aynı bileşimde oldukları görülür. Bu özellik uzun süre devam etmiştir. Bu yüzyılda Kütahya çini ve seramikleri ihraç edilir duruma gelmiştir. XVIII. yüzyıl sonu XIX. yüzyılın ilk yarısında Kütahya çini ve seramik atölyelerinin faaliyetlerinde bir yavaşlama olmuş, fakat XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren hız kazanmıştır.

1907’de Kütahya’da mutasarrıf olan ve çini süslemeli kargir hükümet konağını yaptıran Giritli Fuat Paşa, daha sonra merkeze gönderdiği bir raporda şunları yazıyor: “Kütahya’da üç asır evvel 300’ü aşkın çini imalathanesi varmış ve 1795 tarihinde imalathanelerin adedi 100’e inmiştir”. I. Dünya savaşı içinde kuvvetli ihtiyaç karşısında Kütahya çiniciliği (seramik dahil) bir defa daha canlanmıştır [6].

XIX. Yüzyıl sonu ve XX. yüzyıl başı itibariyle Kütahya çiniciliğinin, İznik çiniciliği tekniğine ulaşan bir özellik gösterir. XX. yüzyıl başlarından itibaren Kütahya Anadolu’nun tek çini ve seramik merkezi olmuştur. Bu yüzyılın başında görülen canlılık 1920 yıllarına gelindiğinde Osmanlı Devleti’nin siyasi durumundan dolayı bir duraklama dönemi içine girilmesine sebebiyet vermiştir. Bu dönemde varlığını sürdürmeye çalışan büyük atölyelerin kapanmasıyla çinicilik, önemli oranda zarar görmüştür. 1920’li yılların başlarında önce geçici de olsa yok olmaya yüz tutmuş turistik el sanatları, Anadolu’daki siyasi birliğin sağlanmasıyla ekonomiye hayat veren birçok gelişmenin yaşanması ile çinicilik faaliyetleri eski hareketliliğine kavuşmuştur. XX. Yüzyılın ilk yarısından itibaren, çini ve seramik atölyeleri tekrar çoğalmış ve buna bağlı olarak üretim artmıştır.

2.4. Fonksiyon Özellikleri Açısından Kütahya’da Çinicilik

Şehirler, fonksiyonları sayesinde çevrelerine göre bir merkez olma üstünlüğünü ve gücünü daima elinde tutmuştur. Bu nedenle şehirler çevrelerinde yer alan yerleşmelerde yaşayan nüfusu kendine çekmekte ve böylece şehir nüfusu artmaktadır. Şüphesiz nüfusun artış kaydetmesiyle faaliyetler ve hizmet alanları da çeşitlenmekte ve şehrin daha da önem kazanmasına neden olmaktadır [1].

Ekonomik hizmetler bir şehrin hayati devamlılığını ve çevresiyle iletişimini sağlayan ayrıca şehre dinamizmi kazandıran hizmetlerdir. Nitekim şehirlerin nüfus sahalarının genişliği, şehir dahilinde büyük nüfus kütlelerinin barınması, çevredeki irili ufaklı yerleşmelerle şehrin yakın ilişkiler kurabilmesi ve münasebetlerini devam ettirmesi, kısacası şehir halkının kazancı ve böylece şehrin hayatiyetini idame ettirebilmesi, büyük ölçüde şehrin iktisadi bakımından arzettiği elverişli şartlara bağlıdır [7].

Çinicilik, Kütahya şehrinde zaman zaman inişler çıkışlar gösterse de, tarihsel süreç içinde şehrin önemli bir değeri olarak önemi gittikçe artan bir özellik taşımaktadır.

Bir başka husus ise kültürel hizmetlerle ilgilidir. Kültürel hizmetler, şehrin merkezi olma özelliğini daha da arttırmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde hizmet alanı oldukça geniş bir özellik taşır. Zira kültürel hizmetlerin yayılış alanı ve kalıcılığı açısından önemli bir yere sahiptir. Kütahya çiniciliğinin bugün Türkiye'nin üretim açısından adeta merkezi olması dikkate değer bir husustur. Böylece Kütahya gerek ulusal gerekse uluslararası bir üne sahip olmuştur. Kütahya şehrinin fonksiyon özellikleri açısından çiniciliğin değerlendirilmesiyle ilgili hususlar iki kategoride incelenmiştir. Bunlardan birincisi ekonomik fonksiyon açısından çiniciliğin önemi, ikinci olarak da kültürel açıdan çiniciliğin önemidir.

Kütahya çiniciliği her ne kadar sanat açısından bir önem taşısa da ekonomik boyutunun önemi okadar büyüktür ki, bu yüzden konunun ayrıca araştırılması gereken bir konu olduğu açıktır. Hem Kütahya'nın hem de yurdumuzun ekonomik hayatına sayısız katkıları olan çiniciliğin daha iyi duruma getirilmesi kültürel ve tarihi bir zorunluluk, hem de ekonomik bir gerekliliktir.

Bu hususla ilgili olarak Kütahya çiniciliğinin ekonomik hizmetlerin arasında yeralan bir fonksiyon olarak değerlendirdiğimizde birbiriyle bağlantılı üç farklı husus ortaya çıkmaktadır. Bunlar;

- 1) Sanayi
- 2) Ticaret
- 3) Ulaşım

2.5. İmalat Sanayi Açısından Kütahya Çiniciliği

Hammaddenin bulunup çıkarılması ve işlenmek üzere imalathanelere veya fabrikalara getirilmesi, çini ve seramik üretiminin ilk aşamasını yani sanayi veya üretim aşamasını oluşturmaktadır. Bu süre içinde hammaddenin yakınlığı hem iktisadi açıdan hem de işletme açısından son derece önemlidir. Osmanlı döneminde hisarın etrafını çevreleyen kalenin alt kısımları ile Selçuklular zamanında yapılan Hıdırlık Mescidi civarından kazılan çini toprakları merkeplerle çini fabrikalarına taşınmış.

Hammaddenin bir takım işlemlere tabi tutularak çini hamurunun hazırlanması çini üretiminin ilk aşamadır. Bundan sonra da şekillendirme, desenleme aşamalarıyla artık eser ortaya çıkmıştır. Son aşama ise üretilen çinilerin fırınlarda pişirilmesi aşamasıdır.

Bütün bu aşamalarda yaşanan süreç üretim ve istihdam açısından büyük bir önem arzeder. Bilindiği gibi geçmişte büyük sanayi işletmeleri yoktur. Bu bakımdan çiniler orta ve daha çok küçük ölçekteki işletmelerde üretilmekteydi. Kütahya çiniciliğinin geçmişten beri üretim aşamasını oluşturan ve sanayi faaliyetlerinden birini teşkil eden çini üreticiliği, Kütahya'nın geçmişten geleceğe adını duyurmasında önemli yeri olan bir faaliyet, başka bir ifadeyle bir hizmet sektörü olmuştur. Çiniciliğin bir sektör haline gelmesi her olayda olduğu gibi memleketimizde ve Kütahya'da büyük çaba harcanarak ve büyük fedakarlıkların sonucunda söz konusu olmuştur. Kütahya'da çinilik sektörünün gelişimiyle ilgili hususları üç açıdan ele almak icap eder.

- i) Osmanlı Döneminde Çini Sektörü
- ii) Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Çini Sektörü
- iii) Günümüzde Çini Sektörü

2.5.1. Osmanlı Döneminde Çini Sektörü

Osmanlı döneminde çini sektörüne ait ilk bilgiye 1907'de Kütahya'da mutasarrıf olan ve çini süslemeli kargir hükümet konağını yaptıran Giritli Fuat Paşanın hazırlayıp daha sonra merkeze göndermiş olduğu rapordan ulaşmaktayız. Bu raporda Giritli Fuat Paşa Kütahya'da üç asır evvel 300'ü aşkın çini imalathanesinin olduğunu, bu sayının 1795 tarihine gelindiğinde 100 kadar olduğunu belirtmiştir. 1864 tarihinde yapılan bu toplu sözleşmede imalathane sayısı 24 olarak belirlenmiş ve nihayet 1920 yılında tamamen kaybolma noktasına gelmiştir.

2.5.2. Cumhuriyet'in İlk Yıllarında Çini Sektörü

Bu konudaki ilk gelişme 1925 yılında faaliyette bulunan Kütahya Çini İşleri T.A.Ş.'ne devletin desteğidir. 1930 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne sunulan İktisadi vaziyetimize dair raporda, Toprak Mamulâtı başlığı altında incelenen toprak, çini ve porselen eşyanın mevcut durumu değerlendirilmiş ve yapılması gerekenler açıklanmıştır. Tatbiki Güzel Sanatlar Okulu Müdürlüğü ve Kütahya Çini Atölye sahipleri karşılıklı işbirliğiyle, 28 Mayıs 1963'te Çiniciliğin geliştirilmesini biri teknik, diğeri artistik olmak üzere iki safhada ele almayı kararlaştırmışlardır. Bu tarihten sonra Türkiye Odalar Birliğinin yapmış olduğu araştırmanın sonucunda hazırlamış olduğu bir raporla Kütahya çiniciliğinin önemi ve değerini büyük oranda yitirmiş olduğu ortaya konmuştur. Buna göre çiniciliğin geliştirilmesi için alınması gereken önlemler ile neler yapılması gerektiğiyle ilgili tespitler, çinilik sektörünün gelişmesinde bir başka adım olmuştur. Kütahya Sanayi ve Ticaret Odası 1968 yılına kadar muhtelif araştırmalar yapmış ve elde ettiği veriler ışığında Kütahya çiniciliğinin problemlerini ortaya koymaya çalışmıştır. Bunlar; teknik,

ekonomik, idari, mali gibi başlıklar altında toplanmıştır. 1968 yılında Seramik Yüksek Mühendisi Basri Sezer tarafından hazırlanan bir raporda Kütahya çiniciliğinin teknik ve sanat yönlerinin geliştirme imkânlarını ele almıştır.

1970 yılında Türkiye Odalar Birliğine Federal Almanya'dan bir teknik yardım fonu teklifi gelmiştir. Bu teklife cevap olarak adı geçen fonun çiniciliğin geliştirilmesinde kullanılmasını Federal Almanya'ya önerilmesi üzerine ön araştırmalar için Kütahya'ya gelen Alman uzmanlar çiniciliğe ilişkin bir rapor hazırlamışlardır. Federal Almanya İktisadi İşbirliği Bakanlığı raporu inceleyerek sözkonusu fonun çiniciliğin ıslahında kullanılmasına karar vermiştir. Ancak fonun işlerlik kazanabilmesi için çinicilerin bir kooperatif kurmaları koşulu sürülmüş bunun üzerine Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası, Kütahya İl Özel İdaresi ve çoğunluğunu çinicilerin oluşturduğu 51 kişinin de ortaklığıyla 1974 yılında 140.000 TL sermaye ile Sınırlı Sorumlu Kütahya Çiniciliği Kalkındırma Küçük Sanat Kooperatifi adı altında bir kooperatif kurulmuştur.

Bundan sonraki en büyük gelişme, 6-11 Temmuz 1986 tarihleri arasında yapılan Birinci Milletlerarası Çini ve Seramik Kongresi, Türk çini ve seramik sanatının uluslararası düzeyde tanıtımı amaçlanmıştır. Nitekim bu kongreyle Kütahya çiniciliği için uluslararası düzeyde daha birçok organizasyonun gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. Çini sektöründe hedeflenen iyileşmeye katkı sağlamak amacıyla 1989 yılında Anadolu Üniversitesi Kütahya İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nin Kütahya'da turistik el sanatlarını geliştirmesiyle ilgili bir araştırma yapılmıştır.

Ayrıca çinicilik sektörünün gelişmesi konusu, Kalkınma Planları'nda da ele alınmıştır. Planlı dönemden önce, hükümet programlarında küçük sanayi kuruluşlarına ilişkin olarak ucuz kredi sağlanması, vergi yükünün hafifletilmesi ve gerekli eğitimin sağlanması şeklinde politikalar öngörülmüştür. Planlı dönemde ise hazırlanan tüm kalkınma planlarında, turistik eşya ve dış pazarlara satılabilecek mamulleri imal eden geleneksel el sanatları işletmelerinin desteklenmesi ilke olarak benimsenmiştir.

2.5.3. Günümüzde Çini Sektörü

Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası ile Çiniciler ve Fotoğrafçılar Odası verilerine göre kayıtlı 206 işyeri bulunmaktadır. Bu işletmelerin Kütahya Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı olan 14'ü ihracat belgesine sahiptir. Bu rakamların yanı sıra Kütahya'da irili ufaklı 500 işletmenin kayıtsız var olduğu tahmin edilmektedir. Kütahya Çiniciler Odası, Kütahya Bölge Çalışma Müdürlüğü ve Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası verilerine göre resmi olarak 1500 kişinin bu

sektörde doğrudan çalıştığı ve 15000 kişinin de gayri resmi çalıştığı bildirilmektedir. Bu yönüyle Kütahya çini yapım sanatında devamlı yenilikler olmaktadır.

2.6. Ticari Fonksiyon Açısında Kütahya Çiniciliği

Çiniler, üretim aşamasını geçtikten sonra ekonomik fonksiyon olarak ikinci önemli aşaması ticari aşamadır. Bu aşamada ise, üretilen çini ve seramiklerin pazarlanması ve ihraç edilmesi söz konusudur. Çinicilik faaliyetleri her ne kadar sanatsal açıdan bir değer ifade etse de, üretimin gerçekleştiği her alanda ticari faaliyetlerin de büyük bir anlamı ve önemi vardır. Nitekim çiniciliğin geçmişten beri ayakta kalmasında büyük oranda ticari hizmetlerin çok büyük etkisi olmuştur.

Bilindiği gibi bir üretimin gerçekleştirilebilmesi için mutlaka bir talebin, dolayısıyla bir ihtiyacın olması gerekmektedir. Kütahya gerek yakın çevresinin gerekse başka bölgelerin çini ihtiyacını asırlar boyunca karşılamış ve hâlâ da karşılamaktadır. Bu konuyla ilgili önemli olduğu düşünülen birkaç hususu burada belirtmek gerekirse;

Çiniciliğin tarihi gelişiminde önemli iki merkez olan İznik ve Kütahya Osmanlı çini üretiminde önemli bir rol oynamışlardır. Özellikle İznik çinilerinin Kütahya çinilerine göre daha kaliteli ve daha ön planda olmasının sebepleri vardır. Öncelikle çini üretiminde Osmanlı döneminde İznik’e özel imtiyazlar tanınmıştır. Bu imtiyazlar İznik’e çinicilik konusunda belli bir dönem büyük avantajlar sağlamıştır.

İznik’te çini üretiminde bazı özel hususlar söz konusuydu. Bunlardan ilki; üretilen çinilerin saray tarafından talep edilmesi idi. Bu husus İznik’te ticari kaygıdan uzak bir üretim gerçekleştirilmesini sağlıyordu. Bundan dolayı İznik’te üretilen çinilerin pazarlanması gibi bir sorunu yoktu. İkinci olarak belirlediğimiz husus, İznik çinilerinin sanatsal değeriyle ilgilidir. İznik’te üretilen çini talebinin saray tarafından yapılmasında özel bir durum söz konusuydu. Şöyle ki, saraydan talep edilen çinilerin tasarımları yine sarayda yapılmaktaydı. Tasarımı yapıldıktan sonra bunlar üretimi yapılmak üzere İznik’e gönderilirdi. Dolayısıyla İznik’te bir tasarım kaygısı da yoktu. Çünkü üretilecek olan çinilerin tasarımı saraydan hazır olarak gönderilmekteydi. Ayrıca üretilecek olan çinilerin sarayda toplanmış büyük sanatçılar tarafından tasarlanması da İznik çiniciliğinin Kütahya çiniciliğinden sanatsal açıdan neden daha ön planda olduğunu bu husus açıklıyor. Önemli olduğunu düşündüğümüz bir başka husus da İznik’te üretilen çinilerin hammaddesinin (özellikle XVII. yüzyılda) Kütahya’dan geliyor olmasıdır. Bütün bunlarla birlikte İznik’e daha fazla önem verildiğine dair bir başka bilgi de kâşibaşının (çinicibaşı) İznik’te bulunmasıdır.

Görüldüğü gibi, bütün bu avantajlar sayesinde çini üretimi konusunda İznik ön plana çıkmıştır. Bütün bunlarla birlikte İznik'te çini üretiminin yetişemediği dönemlerde Kütahya devreye girmiştir.

Fakat daha önce de ifade edildiği gibi XVII. yüzyılda Osmanlı İmparatorluğu'nun gerileme sürecine girmesiyle saray tarafından yapılan talep azalmış ve XVIII. yüzyıla gelindiğinde ise, bu durum İznik çiniciliğinin yok olmasına sebebiyet vermiştir. Başlarda İznik için büyük bir avantaj sağlayan bu hususlar, bu dönemden sonra bir dezavantaj olarak ortaya çıkmıştır. Fakat bu durum Kütahya için büyük bir sorun teşkil etmemiştir. Çünkü eskiden beri pazar kaygısını taşıyan Kütahya, bu dönemlerde de aynı kaygıyla üretimine devam etmiştir. Bu husus Kütahya çiniciliğinin ayakta kalmasına ve günümüze kadar devam etmesine sebebiyet vermiştir.

Sonuç itibarıyla çini üretiminde ticaret çok önemli bir yer işgal etmiştir. Nitekim Kütahya'da üretilen çinilerin saraya bağımlı olmadan içte ve dışta pazarlanması Kütahya çiniciliğinin İznik çiniciliği gibi yok olmasını engellemiştir. Ayrıca çini üretimine ait hammaddenin Kütahya'da bulunması da Kütahya'ya büyük bir avantaj sağlamıştır.

2.7. Ulaşım Fonksiyonu Açısından Kütahya Çiniciliği

Üretimi yapılan çinilerin gerek sanayi gerekse ticari hizmetlerin yerine getirilmesinde ve hatta dağılışında muhakkak ki, ulaşım hizmetlerinin büyük bir payı vardır. Nitekim şehirde gerçekleştirilen tüm hizmetlerde ulaşım hemen her aşamada büyük bir önem arz etmektedir. Bu ölçüde ulaşımın iktisadi hayatta büyük bir önemi vardır.

Geçmişte çini üretiminde İznik'in tercih edilmesinde İstanbul'a yakınlığı rol oynamıştır. Dolayısıyla ulaşım ve mevki açısından ele alındığında Kütahya'nın, İznik'e göre daha uzakta kalması talebi azaltmıştır. Nitekim ulaşım maliyeti ve çinilerin kırılabilir olması gibi hususlar nedeniyle, Osmanlı'nın seçimi öncelikle İznik olmuştur. Bu yüzden bir başka deyişle Kütahya, hep kendi yağıyla kavrulmak zorunda kalmıştır. Yukarıda da ifade edildiği gibi, hammaddenin Kütahya'da bulunması üretim aşamasında ulaşım maliyetini azaltmaktaydı. Bu da Kütahya çini üretiminde önemli bir husus teşkil etmiştir.

2.8. Kütahya Çiniciliğinin Kültürel Boyutu

Kütahya, çini ve seramik sanatının hammadde, sanayi, ticaret ve ulaşım gibi ekonomiyi ilgilendiren boyutu yanı sıra kültürel açıdan da önem taşımaktadır. Bu konuyu da iki açıdan ele almak icap eder.

a) El Sanatları: Kütahya, çini sanatının devam ettiği önemli bir merkezdir. Bu husus Kütahya'yı ziyaret eden insanlarda bilgi, merak ve araştırma isteğini ön plana çıkaran bir mahiyet kazandırır. Bütün bunlar yerli ve yabancı ziyaretçilerin çini el sanatlarına yoğun bir ilgi göstermesinde önemli derecede etkili olmuştur diyebiliriz. Ayrıca Kütahya şehrinde şehrin başta Atatürk Bulvarı, Cumhuriyet Caddesi ve Çiniciler Çarşısı olmak üzere çeşitli yerlerde bulunan çini mağazalarının yanısıra, şehir dışında özellikle turizm hizmeti veren tatil beldelerinde turistik eşya satışı yapılan alanlarda çini el sanatlarının ziyaretçilerin gözdesi haline gelmesinden dolayı çini, şehrin turistik simgesi haline gelmiştir [8]. Dolayısıyla çini sanatını bu açıdan değerlendirdiğimizde kültürel çekiciliğin farklı bir çeşidi olan el sanatlarının dikkate değer bir yeri vardır.

b) Mimari : Geçmişten beri önemli bir çini üretim merkezi olması dolayısıyla Kütahya gerek yurtiçinde gerekse yurt dışında birçok önemli eserlere damgasını vurmuştur.

Kültürel dağılışı açısından ele aldığımızda bu konuda aşağıda örneklerine yer verdiğimiz Kütahya çiniciliğinin ulusal ve uluslararası bir yere sahip olduğunu görmekteyiz. Dolayısıyla kültürel açıdan da dinamik bir hüviyete sahip olan Kütahya çiniciliği, aynı zamanda turizm açısından da önemli bir rol oynadığı aşîkârdır.

Kütahya Dışındaki Kütahya Çinileriyle Süslü Eserler [3, 9] bize bu konuda aşağıdaki bilgileri vermektedir:

A) Kütahya Çinileriyle Kaplı Yurt Dışındaki Eserler:

Yurtdışındaki Kütahya çinileriyle kaplı bazı eserler aşağıdadır.

1) Kahire: Ermeni Kilisesi, Mehmet Ali Paşa Sarayı.

2) Kudüs: Kubbet-il Sahratül Meşerrefebetül ve Meşerrefe Camisi, St. James Katedrali, St. Minas Kilisesi, St. Mark Kilisesi, St. Theodore Kilisesi, Göge Yükseliş Kilisesi, Kutsal Melek Kilisesi.

3) Venedik: St. Lessare Manastırları.

B) Kütahya Çinileriyle Kaplı Anadolu'daki Eserler:

Kütahya çinileriyle kaplı yurt içindeki bazı eserler aşağıdadır.

1) Adana: Ramazanoğlu Türbesi.

2) Ankara: Hacı Bayram Camii, Bahçelievler Camii, İç Cebeci Camii, Maltepe Camii, Surp Astvazazin Manastırı.

3) Antalya: Tekeli Mehmet Paşa Camii, Müsellim Camii.

4) Bilecik: Söğüt Sait Bey Çesmesi, Hamidiye Camii.

5) Bolu: Çeşme.

6) Bursa: Ulu Cami Çesmesi, Osmanlı Bankası.

7) Çorum: İskilip Ulu Camii.

8) Gebze: Çoban Mustafa Paşa Türbesi.

9) Isparta: Abdi Paşa (Kavaklı Camii) Camii.

10) İstanbul Sultan Ahmed Camii (İznik çinileriyle birlikte), Topkapı Sarayı (Harem, III. Murad Dairesi, Altınyol, Sünnet Odası), Ayasofya I. Mahmut Kutüphanesi, III. Ahmet Kızı Fatma Sultan Sarayı, Yeni Valide Camii, Rüstem Paşa Camii, Beylerbeyi Camii, Azapkapı Camii, Üsküdar Yenimahalle Camii, Sultantepe Miraszade Camii, Çinili Camii, Hekimoğlu Ali Paşa Camii, Üsküdar Mecit Efendi Kasrı, Valide Sultan Mehmet Reşat Türbesi, Hubyar Mescidi, Büyük Postane Binası, Seyr-i Sefain Binası, Şirket-i Hayriye Binası, Haydarpaşa Gar ve İskelesi, Kadıköy Vapur İskelesi, Beşiktaş Vapur İskelesi, Büyükkada Vapur İskelesi, Çapa Öğretmen Okulu, Harbiye Çinili Hamamı, Mirzazade Camii, Kırkor Lusavoric Kilisesi, Bazı Banka ve Vakıf Hanları.

11) İzmir: Yalı (Konak) Camii, Milli Kütüphane.

12) Kavseri: Ulu Camii, Külük Camii, Efkere Manastırı, Surp Karabet Manastırı.

13) Konya: Çelik Mehmet Paşa Camii, İskilip Ulu Camii, Anber Reis Camii, Nakipoğlu Camii, Mevlana Türbesi (Kubbe-i Hadra).

14) Sivas: Surp Nişan Manastırı.

15) Trabzon: Nemlizade Konağı.

Ayrıca İstanbul, Ankara, İzmir, Konya gibi büyük şehirlerde bulunan resmi ve özel binalar.

Almanya, İngiltere, Fransa, ABD’de birçok cami, Kütahya çinileriyle süslenmiştir. Bunun yanında Dünyanın bazı önemli müze ve özel koleksiyonlarında da Kütahya çinileri

bulunmaktadır. Listeden de görüldüğü üzere Kütahya çiniciliği dünya üzerinde oldukça geniş bir alana yayılmış ve kültürel açıdan adını dünya sanat tarihine yazdırmıştır. Bütün bu değerlendirmelerin ışığında Kütahya çiniciliğinin gerek üretimde gerek gelişimde ve gerekse dağılışında coğrafyanın rolü son derece büyüktür. Böylece çinicilik faaliyetlerinin Kütahya şehrinde, sanayi, ticaret ve ulaşım açısından da özel bir hizmet alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra turizm açısından ele alındığında Kütahya şehri, çini sanatının önemli bir merkezi olarak kültürel bir çekiciliğe sahiptir.

Sonuç itibarıyla çeşitli tekniklerle dünya sanat tarihine damgasını vuran Kütahya çini ve seramikleri, her biri bir sanat eseri olmakla birlikte, aynı zamanda hem kültürel hem de ekonomik açıdan önemli bir yere sahiptir.

3. ÇİNİ ÇAMURUNDA KULLANILAN TEMEL HAMMADDELER

Seramik hammaddeleri özlü ve özsüz hammaddeler olmak üzere ikiye ayrılır.

3.1. Özlü Seramik Hammaddeleri

Su ile yoğrulabilen, dağılmadan kolaylıkla şekillendirilebilen, kurutuldukları zaman verilen şekli muhafaza eden hammaddeleri özlü seramik hammaddeleri olarak adlandırırız. Özlü seramik hammaddeleri de kendi aralarında özlülük derecesine göre sıralanır. Bu sıralamaya etken olarak, oluşum koşullarına göre içerdikleri tane boyutları ve yoğrulmaları için gerekli su miktarını gösterebiliriz. Buna göre en özlü hammadde olarak montmorillonitik bir grupsal yapı gösteren bentonit, arkasından da daha az özlü olarak çeşitli grupsal yapılara sahip killeri ve sonuncu olarak kaolinler sıralanabilir.

Oluşumları: Granit, gnays, feldspat, syenit ve pegmatit gibi primer eruptif kayaçların, doğasal ve buna yardımcı fiziksel-kimyasal etkenler ile aşınıp, bozunup, dağılıp, ufalanıp, sürüklenmeleri sonucu kaolin ve killeri oluşur. Kayaçların değişikliğe uğramalarında şu etkenler rol oynamıştır: Rüzgâr, su, buz, sıcaklık-soğukluk değişimleri, yer kabuğu hareketleri, karbondioksit, humus asidi, kükürt asitleri, flor ve hidrojen asitli gazlar.

Bozunan kayaçlar oldukları yerde kaldıkları gibi, su ve rüzgâr gibi doğa etkenleri ile çok uzaklara taşınmışlardır. Bu taşınma sırasında öğütülme, organik ve inorganik diğer maddelerle taşınmalar olmuştur. Yakın yere taşınabilen veya tane irilikleriyle yakında çöken oluşumlar (primer oluşum) temiz olarak kalabilmişlerdir. Örnek olarak kaolin bu türden bir hammaddedir. Daha uzaklara yine su ile taşınabilen oluşumlar (sekonder oluşum) , yol boyunca sürtünme ile kendi kendini daha fazla öğütmüşler, çeşitli organik maddeler ve renk veren oksitler ile karışmışlardır. Taşınma sona erdiğinde tabakalar şeklinde çökelmeler olmuş ve kil adı verilen, kaolinlere oranla daha özlü ve daha ince taneli maddeler oluşmuştur.

3.1.1. Kil

Kayıtlı tarihin başlangıcından beri, kendilerine ait üstün kimyasal ve fiziksel özelliklerinden dolayı insanoğluna çok yönlü yararlı bir malzeme olan killeri, doğada yaygın olarak bulunan ve en önemli endüstri kollarının ana hammaddesini oluşturan bir malzeme olmalarının yanı sıra çeşitli mühendislik uygulamalarında temel zeminini, yapı malzemesi veya yer üstü ve yeraltı kazılarda sorunlar yaratabilen bir malzeme olarak ta mühendislerin karşısına çıkmaktadır. Fizikokimyasal özellikleriyle de ilgi çeken killeri, ayrıca ziraat açısından da büyük önem taşımakta ve tarım sektörünün temel taşı oluşturmaktadır [10].

Killerin plastikliğini etkileyen faktörleri; kil mineralinin tipi, parça boyutu, tane şekli, organik madde, çözünür tuzları, iyon adsorpsiyonu, kil dışı minerallerin miktarı ve tipi, killerin kuru ve ham dayanımları, olarak belirtmiştir. Plastiklik ve ham dayanım birbirlerine yakın kavramlardır. Kuru dayanım, mevcut ince tane oranına, tane şekline kil fraksiyonunun hidrasyon derecesine, ürün üretim yöntemine ve kurutma oranına bağlıdır.

3.1.1.1. Kilin Yapısı ve Genel Özellikleri

Kil doğal olarak oluşmuş, başlıca ince taneli minerallerden meydana gelen, yeterli miktarda su katılınca genellikle plastikleşen ve kuruma veya pişme ile sertleşebilen malzemelere denir. Kil minerali ise tabakalı silikat grubu mineraller ile killere plastiklik veren kuruma ve pişmeyle sertleşen minerallere denir.

Hiçbir zaman homojen bir şekilde bulunmayan kil yatakları içerisinde alüminyum silikatlarla beraber, demir, magnezyum, potasyum, kalsiyum, sodyum, kuvars, gibi mineraller “kil olmayan malzemeyi” yani safsızlıkları oluşturmaktadır. Birçok kil minerali de ayrıca organik madde ve suda çözünen tuzları içerebilmektedir. Kil mineralleri özlü seramik hammaddeleri grubuna girmektedir. Kil mineralleri tane boyutu olarak 4µ’den küçük parçaları kapsar.

3.1.1.2. Kilin Seramik Bünyeye Etkisi

Kil grubu mineralleri gerek kristal yapıları gerekse seramik prosesinin şekline göre bünyenin fiziksel özellikleri önemli oranda etkilerler. Bu özelliklerden biri su emmesi yüksek olan hammaddelerdir. Bünyelerine aldıkları su plastikliklerini artırır. Yani su emmesi yüksek olan hammaddeler plastikliği yüksek olan hammaddelerdir.

Kil grubu mineralleri ince tabakalar şeklinde kristallerden oluşmuşlardır. Su ile karıştırıldığında su levhacıklar arasına girer, çamur bir taraftan basıldığında tabakalar birbiri üzerinde kayarak verilen şekli alır. Ayrıca plastiklik tane boyutuna da bağlıdır. Aşırı öğütülmüş ve dar tane boyut dağılımına sahip kil daha az plastiktir. Kil minerallerinin su emmesi masse hazırlamada şekil verme açısından önemlidir. Fakat şekillenme esnasında aldıkları su, kuruma ve pişirme esnasında bünyeden uzaklaştırıldığında kuruma ve pişme küçülmesinde artış meydana gelir. Bu durum hammaddenin bünyesine aldıkları su miktarı ile doğru orantılı olarak artar. Pişme sonrası, kil grubu mineralleri erime sıcaklığına göre kullanıldıkları bünyenin su emme oranını düşürürler. Killerin erime noktası 1150°C ile 1785°C arasında değişir. Killer ısıtılmayla asidik özellikleri ortadan kalkar ve ayrıca sertlikte artarak bir büzülme-gözeneklilik görülür. Her ne kadar suyun bıraktığı boşluk büzülme dolayısıyla azalsa da ortadan tamamen

kalkması, büzülmede sertlik dolayısıyla bazı çatlaklıklar meydana gelmesine sebebiyet verir. Killer sıcaklık etkisiyle büzülen bir yapıya sahiptir. Pişmenin, killerin mekanik özellikleri üzerinde önemli etkileri vardır. Sıcaklığın yükselmesiyle sağlamlık ve sertlik de eritici maddelerin bileşimine ve miktarına paralel olarak artmaya devam eder. Pişmiş mamulün kopma direnci kuru mamulünkine oranla 10-20 kat olup 50-100 kg/cm²'dir. Killerin tane boyutu küçüldükçe boyutça küçülme, kuru ve pişme mukavemeti artmaktadır. Sıkı olarak pişerler. En iyi kullanım şekli, hamurda 3 cins veya daha fazla kil aynı zamanda kullanılmasıdır. Bu şu nedenle yapılır. Herhangi bir kilin kalite değişimi olursa masseye yapacağı etkiyi minimuma indirmek içindir. Ayrıca bu karışık kil hazırlamada homojenizasyon çok önemlidir. Bu aynı standartları ve kaliteyi yakalamada büyük avantaj sağlamaktadır.

Plastik özelliği olmayan veya az olan kile özsüz kil denir. Özsüz killer kalıpta çabuk su verir ve kalıba elverişsizdir. Buna karşın mukavemetleri azdır. Bu durumlarda muhakkak özlü kil ilavesiyle kullanılması gereklidir [11], [12].

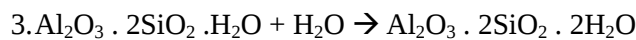
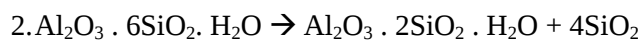
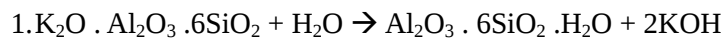
3.1.2. Kaolin (Al₂O₃.2SiO₂.2H₂O)

Kaolin grubu killerin ana bileşimi alüminyum hidrosilikat olup en önemli mineralleri dioktahedral sistemli kaolinit ve halloysit, trioktahedral sistemli şamozittir [13].

3.1.2.1. Kaolinin Mineralojik Oluşumu

Kaolinin oluştuğu ana kayaç, karmaşık alümina silikatlardan oluşmaktadır. Bu alümina silikatlar ise aşınma sırasında hidroliz olmaktadır. Hidrolize olayı şöyle gelişmektedir. Alkali ve toprak alkali iyonlar çözünür tuzları oluşturarak çözünüp uzaklaşırlar. Geri kalan madde, alüminyum silikat ve değişken bileşik ve yapısal silisyum dioksittir. Bu kalan artık madde, eruptif ana kayaçtan daha refrakterdir. Feldspat, glimmer, kuartz gibi henüz ayrışmamış olan kayaç artıkları da kaolinin bünyesinde kalırlar.

Kaolinit (= kil minerali) oluşum aşamaları:



Mineraloji bilimi özlü seramik hammaddelerini başlıca üç büyük grup altında inceler:

- 1- Kaolinit Grubu
- 2- Montmorillonit grubu (smektit grubu)
- 3- İllit veya glimmer grubu (alkali içeren grup)

- **Kaolin Grubu**

- a) Nakrit, dikrit, kaolinit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- b) Anoksit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
- c) Halloysit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)
- d) Allofan ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot m \text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$) [13].

Kaolinin Özellikleri:

Literatürde çoğunlukla, kaolin ve kil aynı anlamı verecek şekilde kullanılmaktadır. Kaolin beyaz, yumuşak kil türü olup çok küçük tane boyutu ile temsil edilir. Kaolinin yoğunluğu 2.62 gr/cm^3 ve sertliği 1.5-2 arasındadır. Kalsine edilmiş kaolinin yoğunluğu ise 2.63 gr/cm^3 , sertlik 6-8 arasında ve kırılma indisi 1.62'dir. İdeal bileşiminde %46.5 SiO_2 , %39.5 Al_2O_3 ve %14.0 H_2O bulunmaktadır. Ancak temel yapıcı eleman olan alüminyumun azalması halinde, bileşime az oranlarda demir, kükürt ve potasyum girer. Potasyum varlığı (K_2O) bir miktar alünit içerdiğini gösterir, bu ısıtma işlemde ateş kaybının artmasına neden olduğu için istenmeyen bir durumdur. Kaolin 200°C ' de hidrokopik suyunu kaybeder, 1000°C ' de ise mullit ve silise dönüşür.

Kaolinin Seramik Bünyeye Etkisi

Kaolinin seramik bünyeye birçok etkisi vardır.

- Maseye beyazlık verir.
- Yaş mukavemeti arttırır.
- İri taneli kaolinler, massenin porozitesini yükseltir, kuru küçülme ve toplam küçülme azalır. Küçük taneli kaolinlerde ise bu olayın tam tersi gözlenir.
- Pişmiş ürünlerde anti plastiklik rolü oynarlar.

• **Montmorillonit Grubu (Smektit Grubu Kil mineralleri)**

Magnezyum ve /veya demirle birlikte potasyum dışı alkalileri ve bazı toprak alkalileri içeren bir kil mineral grubudur.

a) Montmorillonitin formülü $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + n\text{H}_2\text{O}$ 'dur. Hidrotermal ayrışmayla oluşur. Çok küçük sulu alüminyum silikat tanecikleri kütleli meydana getirir. Suyu alarak şişen montmorillonit tanecikleri bu nedenle bitişindeki diğer elemanları bünyelerine hapsedtiklerinden, suların, likörlerin temizlenmesinde, bitkisel yağların renklerinin ağartılmasında, petrolün arıtılmasında, katalizör olarak kullanılır. Bu kil minerali, bentonitin esas yapıcısı, lekeli kilinin veya çamaşırcı toprağının temel bileşenlerinin taşıyıcısıdır.

Montmorillonit kalın şeyl yataklarında, Mezozoik ve Tersiyere mensup tortulların içinde çoğunlukla bulunur. Zamanımızda, mika içermeyen deniz çöllerinde de rastlanır [13].

b) Beidellit. Formülü $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

c) Notronit . Formülü $(\text{Al},\text{Fe})_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot n\text{H}_2\text{O}$

d) Saponit . Formülü $2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

e) Profillit. Formülü $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Kuru haldeki montmorillonit bünyesine su alarak ilk hacminin 16 katına kadar kristal iskeletini genişletebilir. Plastisitesi (= özlülüğü) ve absorpsiyon (=su emme) özelliği kaolinit, profillit ve talka oranla çok yüksektir. Yapısındaki Al, Fe ile yer değiştirdiği zaman nontronit, Mg ile yer değiştirdiği zaman da hektorit, saponit ve sankonit adları ile anılır. Montmorillonit grubu 1, nontronit grubu 2.5 Mohs sertliğine sahiptir. Kaolinitin iki tabakalı mineral yapısına karşın, montmorillonit kil mineralinin özelliği, üç tabakalı mineral yapısında oluşmaktadır.

Montmorillonitin ideal formülü olarak $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = 360$ kabul edilirse bunun %28.2 Al_2O_3 , %66.8 SiO_2 , ve %5 H_2O bileşiminde olduğu saptanır. Pişmiş durumda bu oran %29.8 Al_2O_3 ve %70.2 SiO_2 olarak belirlenir [13].

Montmorillonit doğada hiçbir zaman saf olarak bulunmaz. Yüksek oranda Al_2O_3 ve MgO ile oluşan formuna beidellit ve yüksek oranda Fe_2O_3 içeren formuna da nontronit denir.

Genellikle bentonit formuna da sahip olan bu mineral emaye, sır ve çamurlarda plastiklik için kullanılır. Bentonitin yapılı kil mineralleri çok ince tanelidirler. %40 Dolayında <0.06 mikron taneciğe sahiptirler. Bu sayı kaolinlerde %0.5-1.5, diğer killerde %5-20 arasındadır.

Elektron mikroskopla yapılabilen gözlemlerde, kaolinitin iyi oluşmuş kristallerine karşın, montmorillonitin kristallerinin çok küçük, ince belirsiz şekiller ve zengin yüzeyler şeklinde olduğu izlenir. Montmorillonitin sulandırılması güç olup, diğer kil minerallerinin de kolaylıkla sulanmasına engel olurlar. Çok kuvvetli tiksotropi özelliği gösterir.

- **İllit veya Glimmer Soylu Kil Mineralleri Grubu**

Yüksek oranlı kil minerallerinin yer aldığı illitler, muskovit ($K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$) ve biotit ($K_2O \cdot 4MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot H_2O$) olarak çok tanınan glimmerden oluşurlar. İllitler glimmerlere oranla daha alkali olup, daha fazla suludurlar. Hidratize glimmer artıkları olarak adlandırılırlar. İllitler de, montmorillonit grubunda olduğu gibi, tetraeder-oktaeder-tetraederden oluşan üç tabakalı kil minerallerinin sınıfına girerler [13].

Glimmerlerin oluşumlarındaki zamana ve uzaklığa göre, bunlardan oluşan illitler de çok veya az ince taneli olurlar. Tuğla-kiremit hammaddelerinin içinde bol miktarda bulunurlar ve kalklı yataklarda da çıkarlar. Mohs sertlikleri 2-3 arasındadır. İllit kristal suyunu montmorillonitte olduğu gibi düşük sıcaklıkta, 100°C civarında kaybeder. Glimmer soylu killerin en önemlilerinden biri olan vermikulit, yumuşak talk görünüşlü, bükülebilir yaprakçık dokusunda oluşan, bronz renkli bir kildir. En önemli özelliği, ani ısıtma sonucu, körük formu gibi patlayıp genişlemesidir. Bu özelliğinden dolayı yalıtım malzemesi olarak kullanılır.

Bu grup farklı yollarla oluşabilir.

- a) Bir çözeltiden, bir çökelti olarak otojenik olarak oluşabilir.
- b) Detritik bir mineral olarak mika veya feldispatların ayrışması ile oluşabilir.
- c) Ya deniz suyunda veya diyajenez esnasında simektitlerden oluşabilir.

İllit grubu için gerekli şartlar;

a) Ortamdaki alkalilerin bir kısmını uzaklaştıran fakat K^+ iyonlarını bırakan bir sıcaklık ve hümid iklim. Özellikle Mg^{+} iyonları bu grup için uygun değildir. Aynı zamanda tropikal iklim de bu kil mineralleri için uygun değildir.

- b) Drenaj tam olarak iyi olmalıdır, fakat çok aşırı olmamalıdır.
- c) K^+ iyonlarının stabilitesi için ortalama pH'ı 7 den büyük olmalıdır.
- d) Eğim ortalama olmalıdır.

3.2. Özsüz Seramik Hammaddeleri

Çok ince öğütölseler bile, su ile kolayca şekil verilemeyen, şekil verilse bile bir dış etken ile şeklini kaybedip dağılan hammaddeleri özsüz seramik hammaddeleri olarak tanımlayabiliriz [13].

3.2.1. Anorganik Özsüz Hammaddeler

Katıldıkları seramik çamurunu özsüzleştirerek plastikliğini azaltırlar. Genelde çamurun kuru direnç, kuruma küçölmesi ve pişme küçölmesini azaltırlar. Su emmeyi arttırırlar.

Bu gruba giren özsüz seramik hammaddelerinin diğer özelliklerinin arasında kuruma süresini önemli ölçüde kısaltmaları da sayılabilir. Özsüzleştirilmiş bir çamurun özlü bir çamura oranla daha kısa sürede ve daha az kuruma hatası göstererek kurur.

Pişmekte olan üründe de önemli roller oynayan özsüz seramik hammaddeler çamurun pişme özelliklerini ve pişme sıcaklık aralığını da etkiler. Çamura katılan özsüz maddelerin türüne ve oranına da bağılı olarak, çamurun pekişme sıcaklığı da genelde yükselirse de, ortaya çıkan daha geniş bir sinterleşme intervali (pekişme aralığı), çoğu seramik ürünler için bir avantaj kabul edilir.

Bazı özsüz hammaddeler ise, örneğin feldispat, pegmatit, kalsiyum karbonat, kemik külü gibi maddeler, büyük ölçüde pişme sıcaklığının ve katkı oranlarının da etkisiyle, çamurun içinde eriticilik göstererek, onun erken sinterleşmesini sağlarlar.

Anorganik özsüz hammaddeler doğal ve yapay olarak ikiye ayrılabilirler ve seramik çamurunda tek tek kullanıldıkları gibi birkaçı bir arada da kullanılırlar.

3.2.1.1 Doğal özsüz seramik hammaddeleri

- Kuvars
- Feldispat
- Pegmatit ve feldspatlı kum
- Magnezit
- Dolomit
- Wollostonit
- Boksit

- Korund
- Talk, Sabuntaşı

Kuvars (SiO_2) plastik olmayan veya kristal refrakter olarak görev yapan bileşenlerdir. Bu nedenle bünyedeki silis hem yaş hem de pişmiş durumda bünyenin mekanik dayanımına katkıda bulunan bir iskelettir. Kuvars, bir silisyum ve oksijen bileşiği olan silisin, kristal yapılı özel biçimidir. Yapısında %46.75 oranında Si, % 53.25 oranında O_2 bulunur. Özgül ağırlığı 2.65gr/cm^3 , mol ağırlığı 60 gr/mol , sertliği Mohs' a göre 7'dir. Bütün minerallerin içinde kuvars en fazla saf kimyasal bileşim ve sabit fiziksel özellikler gösteren mineraldir. Doğada kristal ya da amorf şekilde bulunur. Saf halde iken renksiz ya da beyaz, başka maddelerle karışık iken de kırmızı, kahverengi, yeşil ya da siyah tonlardadır. Kolay kırılır. Flint veya kum, çok az su ve organik madde içeren bir kuvarstur. Plastikliği yoktur. Ergime noktası 1710°C 'dır. Pişirme küçülmesi yoktur.

Kuvarsın seramik bünyeye şu etkileri vardır. Kuvars kullanıldığı zaman ortamın genleşme katsayısı düşer. Erimemiş kuvarsın genleşme katsayısı erimişe göre yaklaşık 150 kat büyüktür. Seramik yapılarda iskelet görevi yapar ve deformasyonu önler. Asitlere dayanıklılığı artırır. Kuvars katkısı çamurda şu etkileri gösterir [13];

- Masseye konulan miktar fazlalaşırken sertliği artırır.
- Ne kadar fazla ince öğütülmüş ise fonksiyonlarının tesiri o kadar fazla olur.
- Kuvarsın birçok modifikasyonları vardır. Bunlar ısıtma ve pişirme esnasında birbirine dönüşür. Bu esnada %2.7 – 7.0 esnasında hacim değişmesi olduğundan bu kritik dönüşüm noktaları 573°C , 870°C , 1470°C ve 1700°C 'dir. Kuvarsın zararlı tesirlerini önlemek için akışkanlar feldispat, dolomit ve mermer ilave edilir [14].
- Massenin bağlayıcı özelliği ve kuru direnci katkı oranı arttıkça azalır.
- Pişmiş massede gözeneklilik ve su emme artar.
- Kuruma ve pişme küçülmesi değerlerinde azalma olur.
- Pişme sıcaklığını artırır.
- Sır yapımında ve seramiklerde dolgu malzemesi görevi görür.
- Pişme sırasında deformasyon olmaksızın çalışma imkânı sağlar.

- Saydamlık, aşınmaya karşı dayanıklılık, ısıl şok direncine dayanıklılık gibi özellikler gösterir [14].

Dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ formülü ile ifade edilir. Doğada büyük kayaçlar halinde bulunan bir çift karbonat bileşiğidir. Saf dolomit %54.35 CaCO_3 , %46.85 MgCO_3 içerir. Ayrıca içinde başka bileşiklerde bulunabilir. Renksiz, beyaz, bej, sarımsı ve kahverengi tonlarda olabilen dolomitler, bazen içerdikleri bazı safsızlıklar nedeni ile başka renklerde olup, özgül ağırlığı 2.85 gr/cm^3 , sertliği Mohs skalasına göre 3.5 – 4’ dür. Ticari saflıktaki dolomitin ergime noktası $1925^\circ\text{C} - 2485^\circ\text{C}$ arasında değişmektedir [15].

Dolomit başlangıçta kireçtaşı olarak çökelmiş bir kayaçta daha sonra Mg^{+2} ve Ca^{+2} iyonlarının yer değiştirmesi yoluyla meydana gelir. Ticari olarak iyi kalitede olan dolomit değişiminin, deniz suyu etkisiyle CaCO_3 çökelişinden hemen sonra gerçekleştiği varsayılsa da bazen katılaşmadan çok sonra yeraltı suları içindeki, magnezyumlu iyonların dolomitleşme olayını gerçekleştirdiği bilinmektedir. Soğuk HCl de yavaş, sıcak HCl de hızlı tepkime verir. Toz haline getirilmiş dolomit, soğuk asitte hemen çözünür. Kristal sistemi rombohedral, çizgi rengi beyaz, kırılma indisi 1.5 – 1.68’dir [16].

3.2.1.2. Yapay Özsüz Seramik Hammaddeler

- Şamot
- Silisyum Karbid
- Zirkon Oksit
- Kalsiyum Fosfat

3.2.2. Organik Katkı Maddeleri

Bu maddeler çamur pişerken yandıklarından katıldıkların maddelerin gözenekliliğini artırır, ağırlığını azaltırlar.

3.2.2.1. Kömür, Odun Kömürü, Torf, Talaş

Bu tür katkılar, üzerine ağırlık binmeyen duvar tuğlalarının, hafif tuğlaların ve yalıtım tuğlalarının yapımında kullanılır. Ürün pişerken bu organik yanacaklarından oluşan boşluklar malzemenin hafifliği ve gözenekliliğini sağlar.

3.2.2.2. Grafit

Kristalize karbon şeklinde, gnays, glimmer, kalktaşı ve granitin içinde bulunur. Rengi koyu griden siyaha dek değişir ve yumuşaktır. Diğer organik maddelerin tersine, grafit redüksiyonlu (indirgen) atmosferlerde yanarak çamurdan uzaklaşmaz ve ürünü ateşe dayanıklı hale getirir. Bundan başka ani sıcaklık değişimlerine direnç ve yüksek sıcaklık iletme yeteneği gösterir. Metalurjide kullanılan eritme potaları grafitten imal edilir.

4. ENDÜSTRİYEL ÇAMUR HAZIRLAMA YÖNTEMLERİ

4.1. Çamur Hazırlamanın Amacı

Hammaddenin mekanik, fiziksel ve kimyasal metodlarla işlenmesiyle, kullanılmaya hazır homojen bir çamur elde edilmesidir.

4.2. Çamur Hazırlama Kademeleri

- 1- Öğütme; feldispat, feldispat kumu ve kuvars gibi sert hammaddeler için yapılır.
- 2- Açma; kil, kaolin, bentonit v.b. yıkanabilir bağlayıcı maddeler için yapılır.
- 3- Tartma; her komponentin reçete miktarı kadar alınıp, reçetenin oluşumu için yapılır.
- 4- Eleme ve manyetik filtreden geçirme işlemi; kaba taneler ve demir parçacıklarını ayırmak ve tutmak içindir.
- 5- Suyunu alma, homojenize etme ve yaş olarak saklama; kullanılacak çamurun özelliği ile ilgilidir. Örneğin; kuru pres çamuru, torna ve döküm çamuru gibi [17].

4.3. Çamur Hazırlama Yöntemleri

a) Öğütme Teknolojisi

Kaba kırılmış olarak temin edilen sert malzemeler için uygulanır. İnce öğütme genel olarak bilyalı değirmenlerde yaş öğütme, açıcıda karıştırma şeklinde yapılır.

b) Karıştırma Teknolojisi

Önceden öğütülmüş olan hammaddelerin ikinci bir öğütme gerektirmemesi halinde uygulanır. Bu metod aynı zamanda öğütülen hammaddelerin karıştırılması ve sırların harman edilerek karıştırılması için uygulanır [17].

4.3.1. Yaş Çamur Hazırlama

Bu hazırlama yöntemiyle, farklı görünümde olan çamurlar hazırlanabilir. Homojen bir çamur kanşımı bu yöntemle sağlanır. Sonuçta plastik, sulu ve kuru olarak adlandırılan çamur türleri elde edilir.

4.3.1.1. Plastik Çamur

Özsüz ve sert maddeler bilyalı değirmenlerde su ile öğütülür. Diğer taraftan suda açılabilen maddeler pervaneli açıcılarda su ile açılırlar. Değirmenden gelen sulu karışım açıcıda

karışım ile karıştırılarak bir havuzda toplanır. Bu havuzlardan pompalar aracılığı ile çekilen çamur, suyundan uzaklaştırılmak üzere filter preslere basılır.

4.3.1.2. Sulu Çamur

Döküm çamuru denilen sulu çamurun yapımında da yaş çamurun hazırlama yöntemi uygulanmaktadır. Özsüz ve sert hammaddeler bilyalı değirmenlerde öğütülürler. Aynı zamanda pervaneli açıcılarda, su ve elektrolit denilen akışkan maddelerle açılan kil ve benzeri plastik maddeler, değirmen karışımı ve dozlanarak karıştırılır. Dinlenme havuzlarında bekletildikten sonra döküm çamuru olarak kullanılmaktadırlar.

4.3.1.3 Kuru Çamur

Yaş çamur hazırlama yönteminden yararlanarak kuru çamur elde etmek şu şekilde olmaktadır: Bilinen şekillerde değirmenlerde öğütülen ve açıcılarda açılan maddeler, karıştırılıp pompalarla püskürtmeli kurutuculara iletilirler. Bu kurutucularda kuruyarak granüle şekle gelen kuru çamur, pres ile kuru şekillendirmede kullanılır [17].

4.3.2 Yarı Yaş Çamur Hazırlama

Bu çamur hazırlama yöntemi ile kuru ve yaş hazırlamanın bir bileşkesi elde edilir. Kuru ve az kuru belli bir incelikte öğütülmüş kil özsüz hammaddeler ile önce belli bir bileşim için karıştırılır. Sonradan bu karışım su katkısı ile plastik kıvama gelinceye dek çift burgulu teknelerde karıştırılır. Buradan bu karışım vakumlu ve vakumsuz karıştırıcılara alınarak, plastik çamur elde edilir [17].

4.3.3 Kuru Çamur Hazırlama

Kuru çamur hazırlama yöntemi iki kısımda incelenebilir. Birincisi, tüm maddelerin ayrı ayrı kuru öğütülüp, sonradan dozlanarak karıştırılmasıdır. İkinci yöntemde ise reçetede ki maddelerin tümü birlikte değirmen içinde öğütülürler. Bu işlemler için kuru öğütme yapabilecek ısıtmalı ve ısıtmasız bilyalı değirmenler kullanılır [14, 18].

4.4. Çini Çamurlarını Şekillendirme Yöntemleri

Şekillendirme, ürünün son şekline göre tespit edildiğinden çok çeşitlidir. Ancak bütün şekillendirme usullerinde, pişirmeden önceki ve sonraki hacim değişikliğine dikkat edilmelidir. Bu husus kil ve su miktarı ile ilgilidir.

Her türlü üretimin en önemli basamaklarından birisi hatta en önemlisi şekillendirmedir. Seramik hamurunun şekillendirmeye uygun bir nitelik kazanmasının iki amacı vardır. Bunlardan birincisi hamur karışımının incelik derecesi, homojenliği ve saflığıdır. İkicisi ise kıvamıdır [19].

Çini çamurunun şekillendirilmesinde, kullanılan başlıca yöntemler şunlardır [20]:

1. Plastik şekillendirme;
 - i. Serbest şekillendirme
 - ii. El tornasında şekillendirme
 - iii. Yarı otomatik tornada şekillendirme
 - iv. Otomatik tornada şekillendirme
 - v. Tap tap (kalıplama) şekillendirme
2. Kuru pres yoluyla şekillendirme
3. Döküm yoluyla şekillendirme

4.4.1. Plastik Şekillendirme

Bu yöntemde, seramik çamuru yaklaşık %20-25 rutubet içeren bir özellik taşır. Bu yolla hazırlanan çamurun havasının alınmış olması gerekir. Vakum presler, yoluyla çamurdaki hava alınır.

4.4.1.1. Serbest Şekillendirme

Serbest şekillendirme modeli basit el aletleri, modelaj kalemleri kullanılarak ve tamamen el ile uygulanan bir yöntemdir. Daha ziyade, bir kısım seramik eşya ile sanatsal seramiklerin imalinde bu yolla şekillendirmede kullanılan çamur plastik kıvamda olmalıdır. Bu yöntemin diğer bir uygulama alanı da, seramik malzeme kalıpların yapılmasına yarayan modellerin hazırlanmasında kullanılmasıdır. Bu yöntemin güçlüğü genel olarak şekillendirilmiş seramik hamurunun kalın ve dolu parçalar halinde olması nedeni ile, kurutulmalarının zorluğundan ileri gelmektedir [13].

4.4.1.2. El Tornasında Şekillendirme

Çömlekçi tablaları kullanılarak uygulanan bir yöntemdir. Kısmen havası alınan çömlekçi çamuru, tornanın döner tablasına konarak merkezlenir ve maharet kazanmış eller ile

simetrik şekiller verilebilir. Çoğunlukla çanak, çömlek gibi basit seramik ürünlerin imalinde kullanılır [21].

4.4.1.3. Yarı Otomatik Tornalarda Şekillendirme

Bu tür şekillendirmede, çamurun havası alınmış olmalıdır. Nispeten otomasyon sağlayan bir sistemdir. Üretim, alçı kalıp içine veya üzerine o forma özel hazırlanmış, şablonların hem ezilmesi, hem kazınması suretiyle yapılır. Bu tür şekillendirmeye genellikle akçini, pekişmiş çini, porselenden mamül fincan, tabak, kase gibi çeşitli sofraya eşyası üretiminde rastlanır [21].

4.4.1.4. Otomatik Tornada Şekillendirme

Genellikle imalat sayıları fazla sofraya eşyasının şekillendirilmesinde kullanılır. El tornalarına nazaran, hem kalıp hem de list şablon otomatiktir. Isıtılabilen metal şablonlar yolu ile büyük bir üretim sürati vardır [21].

4.4.1.5. Tap Tap (Kalıplama) Şekillendirme

Bu yöntem, bir kalıp yardımı ile seramik malzemenin şekillendirilmesi için kullanılır. Tap tap şekillendirme de sunta tahta veya alçıdan yapılmış kalıplar kullanılır.

İstenilen mamülün formuna, uygun olarak dizayn edilir. Kalıp düzgün bir zemin üzerine oturtulup, plastik kıvamdaki çamur, kalıbın içine doldurulmak suretiyle şekillendirilir. Çamurun eşit dağılması için, tokmakla veya çıplak elle tap tap sesi çıkarılarak dövülür. Bu metod adını çıkardığı sestenden almıştır. Daha sonra kalıptan çıkarılan, şekillenmiş çamur, kurutulur ve pişirilir. Kalıplar daha ziyade, alçıdan yapılmaktadır. Alçı seramik çamuruyla yavaş yavaş temas etmesi halinde çamurun suyunu yavaş yavaş emer. Böylece kil hamuru, suyunu bir miktar kaybederek, hacmi küçülür ve kalıptan kolayca çıkartılır.

4.4.2. Kuru Pres Yoluyla Şekillendirme

Genelde büyük kapasitesi olan ince, kaliteli, küçük mamüllerin üretilmesinde kullanılır. Hammadde normal pres kalıplarında veya izostatik pres kalıplarında basılır. Bu metodla çamur, tamamen toz haline getirilmiştir. Genellikle %5-8 nem içerir. Plastiklik, organik maddelerle ve kil kullanılarak sağlanır. Kuruma küçülmesinin, yok denecek kadar az olması, rahatlıkla ele alınabilmesi, rötuş kolaylığı, imalat hızı gibi büyük avantajları vardır [20].

4.4.3. Döküm Yoluyla Şekillendirme

Bu yöntem ile genellikle simetrik olmayan, içi boş formlar ve mamüller şekillendirilir. Bu yöntemde, seramik çamuru sıvı haldedir. Yaş hazırlanan bu çamura “döküm çamuru” denir. Teknolojisi gereği bu çamurdan bazı özellikler beklenir. Bu özellikler şunlardır:

- Alçı kalıp içine kolaylıkla yayılabilmesi için, düşük viskoziteli ve akıcı olmalıdır.
- Katı maddeler çökmemeli
- Dökümden sonra kalıptan kolaylıkla çıkartılabilmeli
- Çok hızlı ve yavaş olmayan et kalınlığı temin edilmemeli
- Kururken çekme az olmalı
- Döküm sonrası mukavemeti yüksek olmalıdır [20].

4.5. Çini Bünyenin Kurutulması

Her türlü seramikte pişirme işleminden önce yapılacak olan en önemli işlem kurutmadır. Kurutma fiziksel bir süreçtir ve rutubetli bir malzemeden şekillendirme suyunun uzaklaştırılıp kurutulması işlemidir. Bir seramik çamurunun içinde yoğrulma suyu 3 şekilde bulunur.

- 1- Yüzey suyu
- 2- Por suyu
- 3- Emme suyu

Seramikte kurutma işlemi bütün bu suların çamurdan uzaklaştırılması için yapılır. Kurutma hatası meydana gelmemesi için, kurutma şartlarının çok iyi bir şekilde ayarlanması gerekmektedir. Mümkün olduğu kadar, homojen bir kurutma yapmak gerekir. Kurutma şartları, kurutucu havanın üç özelliğini değiştirmek suretiyle, istenilen şekliyle yapılabilir. Havanın sıcaklığına, rotatif rutubet derecesine ve hareket hızına bağlıdır. Bu üç parametre kontrol edilirse, en iyi kurutma sağlanır. Kurutma, doğal ve yapay olmak üzere iki şekilde yapılır [13].

4.5.1. Doğal (Tabii) Kurutma

Şekillendirilen çini bünyesi kurutulmak üzere açık havaya çıkarılır. Kurutma süresi, niteliği, atmosfer şartlarına bağlıdır. Bu nedenle kurutmanın debisi değişik olur.

Isı ve rutubetin az ya da çok olması hallerine göre kurutma süreleri büyük farklılıklar gösterir.

Kurutma, kurutulacak çini hamurunun, yağmurdan zarar görmemesi için üzeri kapalı yerlerde yapılır. Ancak bu kurutma işlemi için çok geniş alanlar gerekmektedir. Kurutmanın çok ağır ve uzun sürede yapılması, kurutma ile ilgili kontrollerin yapılmaması, hava şartlarına bağlı oluşu ve kurutma işçiliğinin maliyeti de bu kurutma yönteminin sakıncalı yönleridir [13].

4.5.2. Yapay (Sunı) Kurutma

Doğal kurutmanın sakıncalarını gidermek amacıyla yapay kurutma yöntemi ortaya çıkarılmıştır. Bu kurutma yönteminde, doğal kurutmaya göre şu önemli farklar vardır:

- Doğal kurutmanın atmosfer şartlarına bağlı oluşu ortadan kalkmıştır.
- Kurutma işlemi bir ısı enerjisi elde etmek ve bu enerjiyle ısıtılmış havayı kurutulacak hamur yüzeyine vermek suretiyle sağlanır.
- Kurutma süresi 48 saate inmektedir.
- Kurutulacak hamur üzerine sıcaklığı ve nispi rutubet derecesi ayarlanmış hava verilir. Verilen bu havanın başlangıçta sıcaklığı düşük, nispi rutubeti çoktur. Daha sonra verilen havanın sıcaklığı yükseltilir ve nispi rutubeti azaltılır. Böylece rasyonel bir kurutma sağlanır.

4.5.2.1. Kurutma Odaları

En çok kullanılan kurutma sistemidir. Kurutma odalarında kurutma işlemi iki safhada uygulanır.

1. Terletme: Bu safhada kurutulacak kil üzerine rutubetli sıcak hava verilir. Bu safha 24 saat sürer.

2. Kurutma: Bu safhada ise; Kurutulacak kil üzerine sıcak hava soğuk hava ile karıştırılarak ve rutubeti azaltılarak verilir. Bu safha da 24 saattir.

4.5.2.2. Kanal ve Tünel Kurutucular

Kontinu çalışan bir kurutma sistemidir. Burada ürün sabit olmayıp, tünel boyunca hareketlidir. Kurutma arabasının doldurup boşaltması kurutucunun dışında yapılır.

Sistem olarak, sistem havası başlıca üç şekilde üflenebilir. Paralel, karşı yönlü ve çapraz şekilde üflenmektedir [13].

4.6. Çininin Pişirilmesi

Seramik ve çini ürünlerin pişirilmesi; şekillendirilmiş ve kurutulmuş yan mamülün, bir program içinde ısıtılması ve oluşan seramiğin yine bir program içinde soğutulması işlemidir [13].

4.6.1. Isının Seramik Bünyelere etkisi

0-100 °C	: Nem kaybolur.
100-200 °C	: Emme suyu uzaklaşır.
450 °C	: Kristal suları uzaklaşır.
500 °C	: Organik bileşikler uzaklaşır.
570 °C	: Kuvars dönüşümleri gerçekleşir.
700 °C	: Ürün emniyetli bir şekilde ısıtılabilir.
900 °C	: Sülfatlar parçalanır.

Gazların çoğu sır-çamur ara yüzeyi oluşmadan önce uzaklaştırılmalıdır. Hızlı ısıtma ürünün çeşitli yerlerinde bulunan alçıların veya bir yerde birikmiş olan çözünür tuzların patlamasına neden olur.

Soğutma evresi ;

700 - 600°C : Soğutma 573°C' deki ani kuvars değişim bölgesine gelmeden önce parçadaki sıcaklık farkları azaltılmalıdır. Dolayısıyla soğutma yavaşlatılmalıdır.

600 - 540°C : Soğutma hızı 573°C' de olabilecek şokları önlemek üzere yavaşlar. Pişmiş masse gevrektiler. Hacim değişimlerini kolayca sağlayamaz.

540 - 490°C : Soğutma tedbirli bir şekilde artırılır. Çünkü ürünün bazı bölgelerindeki sıcaklığı 573°C' nin üzerinde bir değerde yapılabilir.

490 - 290°C : Şok problemi olmaksızın ürün hızlıca soğutulabilir.

290 - 20°C : Ürün 20°C' deki doğal havaya bırakabilir.

4.6.2. Pişirmede Çamurda Olan Değişiklikler

Pişme sırasında seramik, bazı geçici ve kalıcı değişimler gösterir. Geçici değişikliklerin başında hacimsel büyüme gelir. Kalıcı değişiklikleri, oluşturan nedenler çoktur. Bunların en

önemlileri, kristal yapı değişikliği, cam fazı oluşumu, yer değiştirme reaksiyonlarıdır. Bu olayların sonucunda seramik çamurunun pekişmesi gerçekleşir [13].

4.6.2.1. Kristal Yapı Değişikliği

Seramik çamurunu oluşturan çıkış mineralinin türüne, mineralin konsantrasyonuna ve bunlara etki eden sıcaklığa göre, farklı kristal yapı değişiklikleri ortaya çıkar. Kaolinit denen kil cevheri 500 - 600°C’de metakaolinite dönüşür.

Metakaolinit 830°C ‘nin üzerinde ekzotermik reaksiyon sonucu mullit ve kristobalite dönüşür. Mullit seramik çamurunda pekiştirme oluşturur. Ayrıca seramik çamuru ile sır arasındaki tabakada mullit, sıran çamur üzerine iyice tutunmasını sağlar [13].

4.6.2.2. Cam Fazın Oluşumu

Silikattan oluşan erimelerin soğumaları sırasında viskozite, o kadar çabuk azalır ki iskelet oluşumunu sağlayan tanecik hareketleri gerçekleşmez. İskelet oluşturma düzenine giren tanelerin aniden donması ile “cam fazı” adı verilen oluşumlar meydana gelir. Bu faz seramik çamuru içerisindeki erimemiş mineralleri birbirine bağlayarak pekişmeyi sağlar. Cam fazı oluşumunun artması ile orantılı olarak, porlar azalır ve pekişme hızlanır [13].

4.6.2.3. Yer Değiştirme Reaksiyonu

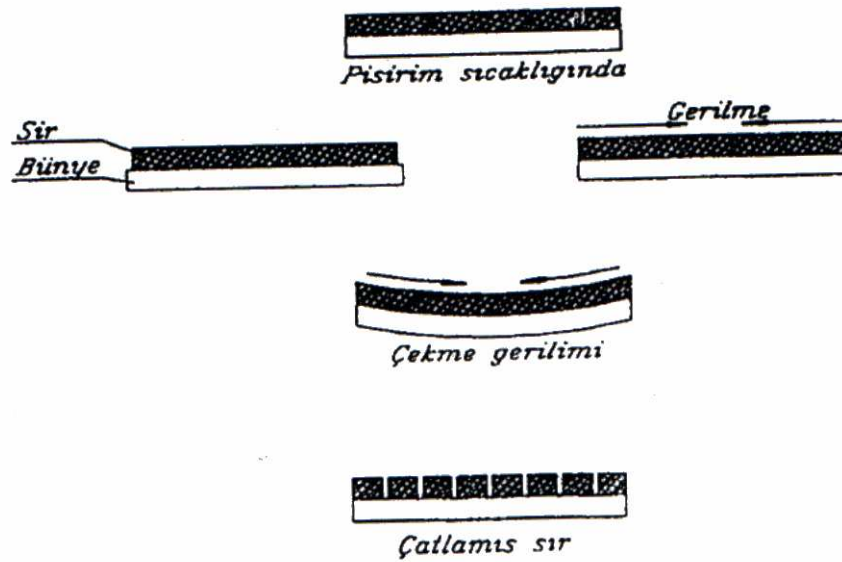
Doğada veya çamur hazırlamada parçalanma gösteren ve kristal yapısı bozulmuş minerallerden oluşan yapılar pişme sırasında tekrar oluşurlar ve tek parçada birleşirler. Bu olay sinterleşme ile sağlanır. Oksit seramiklerin sinterleşmesinden elde edilen parçalara “tek kristalli parçalar” adı verilir. Bu işlem “kuru sinterleşme” adını alır. Kaba seramikte de, parçanın ancak kısmen sinterleşebilmesini sağlayan bir yer değiştirme reaksiyonu etkili olur [13].

5. GENEL SERAMİK HATALARI

5.1. Hatalar ve Hataların Tanımlanması

5.1.1. Sır Çatlakları

Sır çatlakları, sır çamur ara yüzeyinden başlayarak sır yüzeyine kadar ulaşan ağ şeklindeki çatlaklardır. Genellikle sır kalınlığının fazla olduğu kısımlarda görülür. Bu hata eğer ısıl şoktan oluşmamışsa sır ve bünye ısı genleşme katsayısı farklılıklarından oluşur. Eğer sırnın genleşme katsayısı bünyeden büyükse soğutma sırasında sır uzama gerilimleri altında kalır ve çatlar. Bu çatlaklar sır genleşme katsayısının fazla yüksek olduğu durumlarda pişirim sonrası hemen görülür. Eğer genleşme farkı yüksek değilse ya da eşit veya çok az küçükse, bünyenin çeşitli nedenlerle su almasıyla bünye genişler ve sırnı uzama gerilimleri altına sokabilir. Bu durumda günler, aylar hatta yıllar sonra bile bu tür çatlaklar oluşabilir. Bu tür zamana bağlı oludan sır çatlakları gecikmeli sır çatlağı olarak tanımlanmaktadır. (Şekil 5.1)'de sır çatlaklarının oluşum mekanizmaları görülmektedir [22].

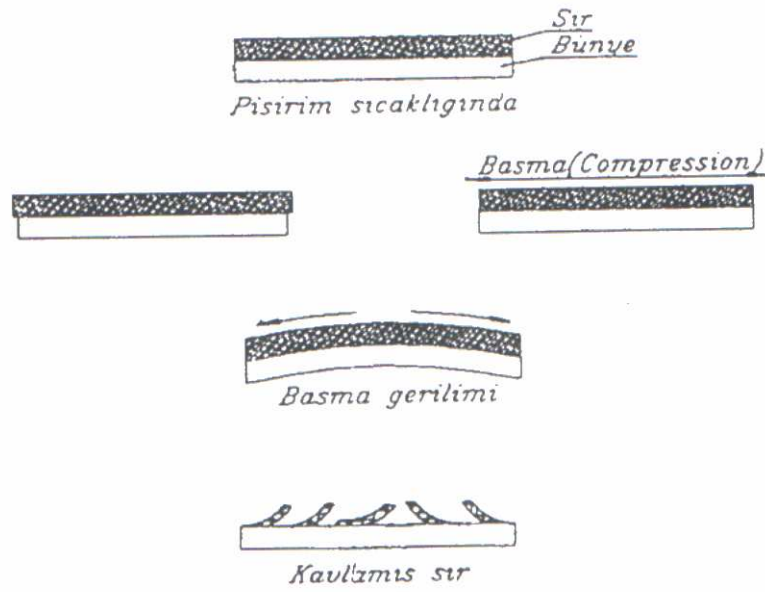


Şekil 5.1. Sır çatlaklarının oluşum mekanizmaları [22].

5.1.2. Kavlama

Sır-çamur sistemi sırnın orta derecede basma gerilimleri altında bulunduğu durumlarda mekanik olarak kararlıdır. Soğuma sırasında çamurun küçülmesi sırdan çok fazla olursa çamur

gerilime dayanmaz ve kavlama oluşur (Şekil 5.2). Kırılma genellikle köşelerde ve kenarlarda görülür. Sırın kalın olduğu durumlarda çamur sırla birlikte çatlayabilir. Birçok madde basma gerilimlerine çekme gerilimlerinden daha dayanıklı olduğu için daha az karşılaşılan bir hata türüdür. Çözünen tuzların köşelere hareketi nedeniyle bir ara yüzey oluşması da kavlamaya neden olur [22].



Şekil 5.2. Kavlanma hatası mekanizması [22].

5.1.3. Toplama

Bünye üzerinde sırlı veya kısmen sırlı bölgelerin oluşmasıdır (Şekil 5.3). Yüksek yüzey gerilimi, viskozite gerilimi, pişirim öncesi bünye ile sır arasındaki ara yüzeyin zayıflığı, kuruma sırasında sırla fazla küçülmesi, kuru sır mukavemetinin zayıflığı, kalın sır bu hatanın ana sebepleridir. Bununla birlikte bu hatanın oluşmasında birçok başka neden de olabilir [22].

Sır içinde plastik hammaddelerin fazla olması, sırla aşırı öğütülmesi, kuruma küçülmesini artırır ve pişirim öncesi çatlaklara neden olur. Sırlanacak mamul üzerinde toz, çözünen sülfatlardan dolayı tuz ve yağ bulunması sır bünye ara yüzeyini zayıflatarak gerek pişirim öncesi gerekse pişirim sırasında sırla yüzeyden kopmasına neden olur. Çinko oksidin su ile reaksiyona girerek jel şeklinde çinko hidroksit oluşturması sır içindeki suyun dışarı atılmasını geciktirir ve fırında ön ısıtmada çatlaklara, dolayısıyla toplamaya neden olur. Bazı çalışmalarda fırın atmosferindeki kükürdün kalsiyum bileşikleri ile reaksiyona girerek CO_2

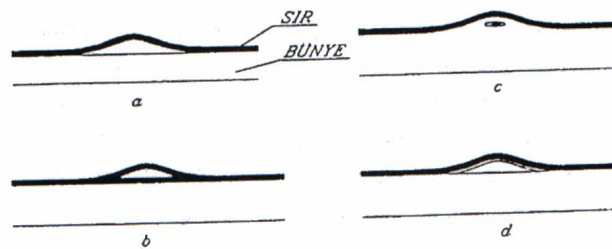
Kalın sırlama durumunda hem gazlar daha uzun yol kat ederler hem de gazların sırlı kısmı terk edebilmeleri için daha yüksek basınca ulaşmaları gerekir. Buda daha yüksek sıcaklıklarda mümkün olabilir. Bunun sonucunda gaz çıkışı gecikir ve sır yüzeyi düzelmeden kalır.

Kirlilikler bu hatanın diğer nedenleridir. Çok az miktarlarda (%0,1) SiC kirlenmesi çok büyük deliklenmelere neden olur. Alçı (CaSO_4) çok geç bozunur. Bozunma gazları şişme ve deliklenmelere neden olur. Değirmen kaplama taşları yüksek alüminalı çimento yerine normal çimento ile örülmüşse buradan gelen veya herhangi bir nedenle sır hammaddeleri içine karışan çimento az miktarda bile olsa bu hataya neden olur [22].

5.1.5. Kabarma

Kabarma sırla çamur ara yüzeyinde oluşan ve yüzey düzgünlüğünü bozan büyük hava kabarcıklarıdır. Eğer gaz çıkışı daha da fazla olup yüzeye ulaşırsa sır yüzeyinde patlar ve büyük delikler, kraterler oluşur. Büyük bir kabarma 3-6 mm, boyutlarına kadar çıkabilir. Kabarma hatası sağlık gereçleri sırlarında oluşur. Gözenekli yapı sırlarda hava kabarcıkları oluşturur. Bünye içindeki karbon hızı ön ısı koşullarında geç yanar ve gaz çıkışları gecikir. Yüksek porozite dıştan içe sıcaklık farklılıkları, lokal indirgen atmosfer, kabarma nedeni olabilir, Gerekenden daha yüksek sıcaklıkta pişirim, sır kalınlığı, sırnın pişme sıcaklığındaki viskozitesi ve yüzey gerilimi, pişirim süresi kabarma oluşumunu etkileyen faktörlerdir[21].

Çeşitli nedenlerle oluşan hava, sır çamur ara yüzeyine gelip sır viskozitesinden dolayı sır yüzeyine ulaşamaz ve sır-bünye ara yüzeyi zayıfsa bu yüzeyde büyüyerek kabarmayı oluşturur. (Şekil 5.4a) Çözünen sülfatlar aynı nedenle kabarma kaynağıdır. Sır içinde oluşan gaz kabarcığı aynı şekilde hatayı oluşturur (Şekil 5.4b). Bünyenin içinde yüzeye yakın gaz herhangi bir safsızlık, örneğin alçı, demir oksitler, SiC vs. kabarmayı oluşturur (Şekil 5.4c). Bünye üzerinde bünye ile tam kaynamamış ikinci bir çamur tabakası rötuş sırasında oluşabilir, gaz çıkışları sırasında gazların toplanma merkezi olabilir ve bu hataya sebep olur (Şekil 5.4d).



Şekil 5.4. Kabarma hatası oluşum mekanizması [22].

5.1.6. Dalgalı Yüzey

Sır viskozitesinin aşırı yüksek olması uygun olmayan pişirim sıcaklığı ve zaman dalgalanmaya neden olur. Fırın içinde yanmamış gazlar, aşırı karbon bu hatayı ortaya çıkarabilir. Kabarma da aynı görünüşe sebep olabilir [15].

5.1.7. Leke

Sır yüzeyinde sırdan farklı renkteki kısımlardır. Hammaddelerden başlayarak sırn fırında tekrar katı hale gelmesine kadar her aşamada leke kaynağı bulunabildiği için seramikçilerin en fazla karşılaştıkları sorundur. Leke sorunu sırn kendisinden ve dış kaynaklı olsa bile genellikle demir kaynaklıdır. Leke kaynaklarını aşağıda görüldüğü gibi sınıflandırmak mümkündür.

- i. Hammadde
- ii. Öğütme ve stoklama
- iii. Sırın uygulaması
- iv. Fırın

5.1.7.1. Hammadde Kaynaklı Lekeler

Bazı hammaddeler özellikle kaolinler manyetik filtreleme ile çıkarılabilen demir bileşikleri ihtiva ederler. Demirin bileşiğinin cinsine ve boyutuna göre bir kısmı elek ve manyetik filtrelerden geçebilirler. Bu tür kaçaklar sır içinde kısmen çözünür ve demir atomunun hızlı hareketi özelliğinden dolayı hızla büyürler ve lekeyi oluştururlar. Aynı şekilde herhangi bir yolla sır hammaddeleri içine giren mangan oksitler kahverengi, kobalt oksit mavi leke oluşturur. Saf hammadde örneğin zirkon silikat bazı durumlarda beyaz leke olarak kalabilir. Bazı organik maddeler yanarken çevresinde beyaz lekeler oluşturabilirler.

5.1.7.2. Öğütme ve Stoklama Kaynaklı Lekeler

Proses makinelerindeki aşınma büyük leke kaynağıdır. Bu nedenle sır öğütülen, elenen ve stoklanan ekipmanlarını sık sık kontrol etmek gerekir. Her halükârda işlemler arasında leke yapacak maddelerle karşılaşılabilceği göz önüne alınarak sırn stoka girmesinden önce manyetik gücü yüksek mıknatıstan geçirilmesinde yarar vardır. Renkli sırlarda boyaların iyi öğütülmemiş olması ya da iyi karıştırılmamış olması leke kaynağı olabilir.

5.1.7.3. Uygulama Kaynaklı Lekeler

Buraya kadar uygulanan temizlik kuralları burada da geçerlidir. Sırlanacak yarı ürün sırlama öncesi hava tutularak veya başka bir şekilde çok iyi temizlenmelidir. Sırlama ekipmanlarından, ortamda bulunan tozlardan daima leke gelme ihtimali vardır. Bu nedenle bu bölümün çok temiz tutulması, sırlama ekipmanlarının çok iyi temizliği lekenin önlenmesi açısından çok önemlidir.

5.1.7.4. Fırın Kaynaklı Lekeler

Önlenmesi ve kontrolü en zor leke kaynağıdır. Çevrede oluşan toz ve paslar üfleme fanları vasıtası ile mamuller üzerine yapışıp leke oluştururlar. Yakıtta veya yakıt hatlarında meydana gelen demir bileşikler açık alevli fırınlarda leke kaynağıdır. Brülör bakımlarının zamanında ve doğru yapılmaması yine leke nedeni olabilir. Fırın içindeki yalıtım malzemelerinin dökülmesi, fırın arabalarının refrakterlerin ufalanması lekeye neden olur. Fırın içinde oluşan kükürt gazları fırının belirli bölgelerinde yoğunlaşıp zaman zaman dökülebilir. Fırın içindeki farklı renklerdeki mamullerden çıkan tozlar birbirleri üzerine konarak leke yapabilir [15].

5.1.8. Mat Sırlar ve Parlaklığın Kaybolması

Mat noktalar ve parlaklığın kaybolması sırların bünye içine emilmesi, bazı sır birleşenlerinin uçması veya bazı kısımlarda kristalleşmesi bu hataya neden olur. Pişirim sıcaklığı bazı sır bileşimlerinin çözünme sıcaklığından düşük olabilir. Böyle durumlarda bu bileşen çözünmeden kalabilir. Bazı sırlar bünyedeki kuvarsı çezebilir. Yüksek Al_2O_3 ve CaO 'li sırlarda mat noktalar hızlı soğutma nedeni ile oluşabilir.

Fırın atmosferindeki kükürt gazları sırla reaksiyona girerek sülfatlar oluşturabilir ve bu kısımlarda matlık oluşur. Fırın içinde mamullerin sık yüklenmesi hava sirkülasyonunu azaltır ve sirkülasyonun az olduğu kısımlarda matlık oluşabilir.

5.1.9. Sır Akması

Düşük derecede eriyen sırlarda sık sık görülür. Sır pişirim sıcaklığında akarak bazı kısımlarda kalın bölgeler oluşturur. Fırın plaka ve aksesuarlarına yapışarak kırıklar oluşturur. Bunun bir nedeni ise kalın sırlamadır. Sıcaklığın gerekenden fazla olması akmaya neden olur. Sırların çökmesi yine kompozisyonu bozarak akmaya neden olur.

5.1.10. Renkli Sırlarda Renk Değişmesi

Renkli sırlarda homojen olmayan sır kalınlığı, fırın sıcaklığı pişirim süresi ve fırın atmosferi renk değişmelerini çok etkiler. Sır kompozisyonu renk üzerinde çok etkilidir. Örneğin ZnO krom oksitli sırların rengini tamamen değiştirir. Yine çinko oksit ve borik oksit pembe üzerinde olumsuz etki yaratırlar. Bazı boyaların bozunması ve reaksiyonlara girmesi de renk bozunmasına neden olabilir. Örneğin pembe renkteki beyaz benekler pembe boyanın bozulmasından kaynaklanır. Krom oksit boyalı sırlar yanlarında bulunan diğer renkleri bozabilirler [21].

5.1.11. Sırlı Yüzeyde Kirlilikler

Sırlı yüzeyde görülen kirlilikler, daha çok siyah noktacıklar şeklindeki metalik demir tanecikleriyle, nadir olarak yeşil noktacıklar şeklindeki metalik bakır taneciklerinden meydana gelmektedirler. Bu kirlilikler gerek hammaddelerle, gerekse kullanılan makine aksamının aşınmasıyla karo veya sır bünyesine girmektedirler. Bunun önlenmesi için sırda ve çamurda, değirmenden önce ve sonra, ayrıca preslemeden önce granül massenin kuvvetli mıknatlardan geçirilip, metalik demir taneciklerinin ayrılması gerekir [22].

5.1.12. Eğilme

Eğilme, parça halen plastik haldeyken düzgün olmayan büzülmeden kaynaklanır. Düzgün olmayan büzülme düzgün olmayan kil kalınlığına bağlı, düzgün olmayan havaya maruz kalma sonucu oluşur [22].

5.1.13. Şişme

Bu terim pişirimden sonra, genellikle sır pişiriminden sonra kil bünyenin yüzeyinden kabarcıkların çıkması için kullanılır. Normal olarak içi deliklidir ve ısıtma prosesinde uçamayan gazlar nedeniyle oluşurlar. Daha önemli bir sebep ise çok hızlı veya çok yüksek sıcaklıkta pişirimdir. 630°C – 1050°C sıcaklık aralığı kritiktir, öyle ki uçucuların çoğu yanmış olur. Aynı zamanda önemli olan iki veya üç pişirim konili olanıdır, özellikle porselenler gibi daha vitrifiye killerde dış yüzey ergiyecek ve ısı iç yüzeye işlemeden önce kapatılacaktır [22].

5.1.14. Dunting

Bu terim tamamen kil boyunca giden çatlaklar için ve genellikle parçanın büyük bir kısmının kırılmasıyla sonuçlanan çatlaklar için kullanılır. Genellikle sır pişiriminde veya birkaç ay sonra oluşur. Sebep genellikle parçaların 245°C ve 750°C de silikanın kristobalit veya kuvars dönüşümleri sonucu genleşmeye veya çekmeye dayanamamasıdır. Bu sıcaklıklar boyunca

pişirme ve soğutmada oluşabilir. Bu sıcaklıklarda yavaşça pişirme ve soğutma açık bir çözümdür. Bu tip kırılmanın diğer bir sebebi sır büzülmesinin kil büzülmesinden çok daha az olduğu bir sır olabilir. Bir diğer olasılıkta düzgün olmayan soğutmanın parça üzerindeki gerilmeleri yoğunlaştırmasıdır.

5.1.15. Çatlama

Çatlama açıkça gerilme sebeplidir. Kil, doğasının gereği kurutmada büzülür ve ısı ile işlemle aşırı genişleyen kil büyük gerilime dayanmalı ve çatlamanın aşırı önemli olduğu bilinmelidir. Bilinmelidir ki, çatlaklar aniden oluşmaz, mutlaka bir sebebi vardır. Bazı hatalar aşırı gerilme ve büzülmeyle başlar. Bu yapısal bir problemdir ve çatlağın gerçek sebebini belirlemek için çatlağın dikkatlice incelenmesi gerekir. Daha yavaş ve daha düzgün kurutma kil kalınlığında ani değişiklikler olmaması için tavsiye edilir. Çatlaklar genellikle en geniş oldukları yerde başlar. Çatlağın ne zaman başladığını bilmekte önemlidir. Sırlı bir üründe, eğer sıran kendi temiz bir kenar ile çatlıyorsa o zaman çatlak soğutmaya bağlı olarak aniden oluşmuştur. Eğer sır kenarı yuvarlaklaşmış ve çatlak içine akmışsa, o zaman çatlak daha önce oluşmuştur. Çoğu çatlama problemleri prosesin erken safhalarında başlar, fakat son büzülmenin tamamlandığı sır pişirimine kadar gerçekten görünmez [22].

5.1.16. Birleştirilmiş Parçalardaki Çatlaklar

Bunlar, iki parçanın yetersiz olarak yüzleştirilmesi veya bağlandıklarında kil ıslaklıklarındaki farklılığa bağlı olarak, büzülmedeki çok büyük bir farklılık veya parçaların kalınlık farklılıkları ve sonuçta büzülme oranlarındaki farklılıkların sebep olduğu kurutma çatlaklarıdır. Yukarıdakini minimize etmek için şekil veya fiziksel dizayn değiştirmenin yanında iki parçanın iyi öğütülmesi, kurutma süresini düzgün hale getirme ve yavaşlatmaya yardımcı olacaktır. Aynı kilin slipini ve İngiliz tuzu (magnezyum sülfat), sodyum klorit ve APT II gibi akrilik bağlayıcı ve bir flokülant ilavesi de yardımcı olacaktır [22].

5.1.17. Spiral Çatlaklar

Şekillendirme prosesini takip eden yatay veya diyagonal (köşegen) çatlaklar kilin aşırı gerilmesi veya çok sıkı bağlanması ile meydana gelir. Bu, yaş kilin sıkıştırılmasını dengelemek için yeterli basınçta halkaların uzaklaştırılması ile de oluşabilir. Alt tarafa çok yakın olan çatlaklar alt tarafın çok ısıtılmasıyla da oluşabilir [22].

5.1.18. Kenar (Uç) Çatlakları

Parçanın kenarından veya uç kısmından başlayan çatlaklar kurutmanın çok hızlı ve düzgün olmaması sebebiyle oluşur. Daha ince olan kenarlar hızlı kururlar ve böylece daha hızlı büzülürler [22].

5.1.19. Alt (Taban) S-Çatlakları

Bunlar fırlatılmış parçaların tabanındaki “S” şeklindeki çatlaklardır. Fakat tamamen de düzgün olabilirler ve genellikle fırlatıldığında alttaki yetersiz basınç sebebiyle oluşurlar. Tabanın aşırı ısıtılması buna sebep olabilir. Fazla su kilin yerini alır, tekrar aşırı büzülmeye sebebiyet verir. Daha az yaygın olan bir diğer sebepte yetersiz bağlanmadır [22].

5.1.20. İnce Çıkmış Yüzey Çatlakları

İnce yüzey çatlakları genellikle kurutmadan sonra bisküvi pişirimi ile oluşur. Şekillendirme prosesinde çok fazla su kullanılması buna neden olur, öyle ki kilin dış tabakası iç kısmından daha fazla ıslanır ve daha çok büzülür. Aynı zamanda yumuşak kili daha katı bir forma getirmeye de çatlak oluşabilir. Üst kısmı minimize ederek ve kili yeterli bir şekilde sıkıştırarak bu problemi önleyebiliriz [22].

5.1.21. Dikey Çatlaklar

Bunlar tabandan üste doğru oluşan çatlaklardır ve bir duting çatlağı olabilir. Veya parçanın içindeki çok kalın bir sebebiyle oluşabilir [22].

5.1.22. Alt Yıldız Çatlağı

Diğer küçük çatlaklarla birlikte geniş çatlağın yan açılarına yaklaşık olarak bağlanmışlardır ve dışa doğru yayılmışlardır. Genellikle kalın sır uygulaması sebebiyle oluşur [22].

5.1.23. Dairesel Taban Çatlakları

Bunlar ayağın kenarından dışarıya doğru giden bir veya daha fazla dikey çatlaklardır. Ayak kenarının içerisinde olduğunda genellikle alt ve kenarlardaki kil kalınlığındaki farklılıklar sebebiyle meydana gelebilir. Alt kısım içerisindeki oldukça kalın sır uygulaması da bu çatlağa sebebiyet verebilir. Tabakların dairesele çatlak ayak kenarlarının hemen üstünde olması ve bisküvi pişiriminin çok hızlı yapılması sebebiyle de oluşabilir. Kenar kenara dizilen tabaklar düzgün sonuçlar elde edilmesine yardım edecek ve bu problemin çözülmesini sağlayacaktır [22].

5.1.24. Patlayan Karo

Açıkça tüm bir yüzey vasıtasıyla meydana gelen büyük bir çatlaktır. Çoğu zaman yeterince kurutulmayan ve ilk 170°C - 210°C'ta çok hızlı ısıtılan parçalar sebep olur. Eğer çatlak küçük ince bir tabaka halindeyse ve boşluk içerisinde beyaz renkli bir benek varsa bu, kil içerisindeki kireç sebebiyle meydana gelir [22].

5.2. Masse Hataları

5.2.1. Seramik Karo

Başlangıcı ateşin keşfi kadar eski seramik ürünlerden biri olan seramik karolar, yer, duvar ve iç dış mekânlara döşemeye uygun sırlı veya sırsız olarak üretilmektedirler. Sırlı karolar altta ana gövdeyi/masseyi oluşturan daha gözenekli (poroz) kısım ile gövde üzerinde dekoratif görünüm sağlayan, ergimiş, kirli suları emmeyen, her türlü fiziksel ve kimyasal etkenlere dayanıklı camsı yapıdaki sırdan oluşmaktadır. Karo üretiminde gelişen ve gelişmekte olan teknoloji ile daha dayanıklı ürünlere doğru gidilmektedir. Önceleri daha gözenekli ve teknik özellikleri düşük olan (fayans) ürünlerin yanında, bu gün daha yüksek sıcaklıklarda yapılan hızlı tek pişirimle, daha yüksek teknik özelliklere sahip vitrifiye sırlı (yer karosu) ve sırsız (granit karo) ürünler üretilmektedir [15].

Üretim süreçleri birbirine çok yakın olan bu seramik ürünlerde kaliteyi, gelişen karo teknolojisi yanında, en önemli parametre kullanılan malzeme kalitesidir. Kullanılan malzemenin veya hammaddenin fiziksel, kimyasal, mineralojik kalitesi aynı kalmıyorsa, karo üretimine uygulanacak süreç parametrelerinin de aynı kalmaması gerekmektedir. Oturmuş üretim süreçlerine, otomasyon üretimlere sahip karo sanayi, daima aynı hammadde ile çalışmayı tercih eder.

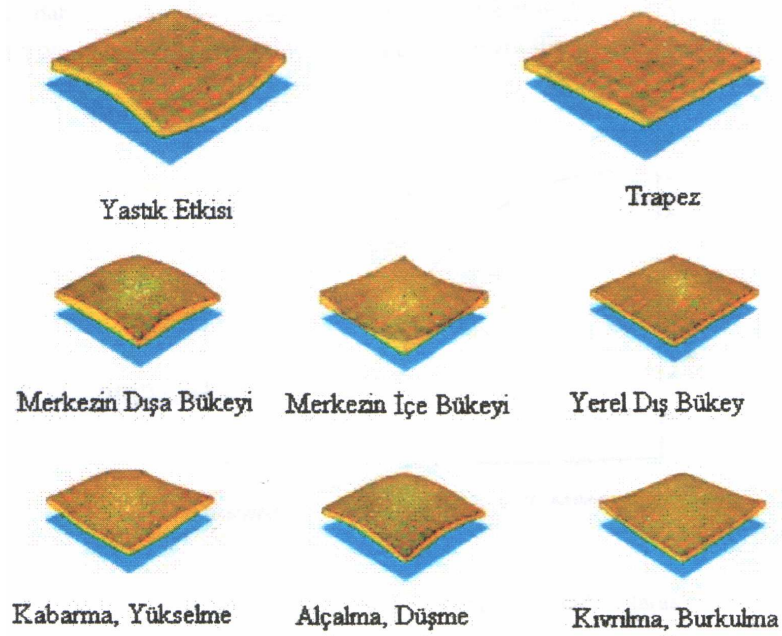
5.2.2. Hammaddelerden Gelebilecek Hatalar

Seramik karolar döşeme kolaylığı ve estetik görünüm sağlamak amacıyla değişik boyutlarda üretilmektedir. Ürün boyutlarına etki eden en önemli parametre hammaddeye ilişkin karakteristiklerdir. Parametrelerin en önemlileri, hammadde hatası ve tartım hatalarıdır. Hammaddelerin öğütülmesi, granül yapı, sülfat kirliliği, organik madde içeriği sayılabilir diğer önemli karo hata kaynaklarıdır.

5.2.2.1. Hammadde ve Tartım Hataları

Gerek seramik bünye kompozisyonunu oluşturan hammaddelerin kendi yapılarındaki değişmelerden, gerekse tartım hatalarından dolayı, özellikle sinterleme sürecindeki önemli rol

oynayan alkali (K_2O , Na_2O) içeriklerindeki değişimler karo boyutlarında önemli farklılıklara yol açabilir. Sinterleme süreçlerinde, özellikle mineralojik farklılıklar ve kimyasal içerik değişimleri, karo boyutlarında genellikle hacimsel küçülmelere neden olsa da, bazen terside görülebilmektedir. Bu etkinin azaltılabilmesi için, kullanılan hammadde yapılarının iyi tanınması, bilinen ve daha homojen kompozisyonlarla çalışılması, özellikle değirmen tartımlarına dikkat edilmesi gerekmektedir.



Şekil 5.5. Tipik karo hataları [22].

Tartımlar da hammadde rutubetleri önemli bir yere sahiptir ve bunun sonuçları önceden iyi etüt edilmeli, reçetelerde gerekli düzeltmeler yapılmalıdır. Aynı zamanda belirli bir hammadde reçetede büyük oranlarda kullanılmamalıdır. Isıl süreçler sırasında bünyesinde değişimler olabilen bir hammadde reçetede küçük oranlarda kullanılıyorsa ana kompozisyona etkisi daha azdır. Bu açıdan bakıldığında, seramik sanayinde kullanılacak hammaddede kalite birincil öneme sahiptir [22].

5.2.2.2. Hammaddelerin Öğütülmesi

Bilyeli değirmenlerde öğütülen hammaddelerin tane inceliği, yine pişme işleminde seramik yapının sinterinde önemli rol oynayarak, seramik boyutlarını etkilemektedir. Daha ince öğütülen bir kompozisyonun kimyasal yapısı aynı olmasına rağmen, sinteri daha fazladır.

5.2.2.3. Granül Yapı

Presleme süreçlerinde granül yapının elek analizi ve özellikle granül yoğunluğu önemli rol oynamaktadır. Granül elek analizi kurutucuya (spray dryer) verilen çamurun viskozitesine, pompa basıncına, meme çapma ve granül nemine bağlıdır. Kuru granül ağırlığının 900 gr/lt'nin üzerinde olması gerekir. Granül yapıdaki bu oynamalar, kalıplara granüllerin homojen doldurulmasını ve granül boşluklarındaki havanın dışarı atılmasını zorlaştırdığından sonuçta boyut düzensizliğine yol açmaktadır.

5.2.2.4. Sülfat Kirliliği

Çok ince partiküller halinde bünyeye bulaşan sülfat safsızlıkları tek ya da çift pişirimlerde sır yüzeyinden görülen siyah noktalar meydana getirirler. Bu safsızlıklar bazen iri deliklerin oluşmasına neden olabilirler. Bu deliklerin dibinde bile siyah noktacıkların görünmesi kaçınılmaz olabilmektedir.

5.2.2.5. Organik Maddeler

Killerin organik madde miktarındaki artışın getirdiği önemli problemlerden birincisi siyah lekelenme olayıdır. Yetersiz oksidasyon nedeniyle organik maddelerin tam yanmayışı bu sorunların oluşumuna ortam hazırlamaktadır. Blok pişirimlerde bisküvilerde görülen göbekenme de bu olumsuzluklardan etkilenmenin bir sonucudur. Siyah lekelenmenin görüldüğü seramiklerde, olayın şiddetine bağlı olarak; sırda delikler, bünyede şişlikler, deformasyon eğilimi ve kırılmalık gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Çoğu killerde bulunan karbon, bu killerde normal olarak bulunan safsızlıklardan biri olarak düşünülür. Karbon aynı zamanda kil bünyeleri, slipleri ve cilaları oluşturan ilave maddeler ve bağlayıcılarda da bulunabilir [23].

• Karbon Yanması Problemleri

Isıl süreç sırasında karbon oksijenle reaksiyona girerek CO₂ ve CO gazlarını oluşturur ve bünyeyi gaz olarak terk eder. Saf karbonun oksijenle yanma reaksiyonu ile kilde doğal olarak oluşan karbonun reaksiyonu farklıdır. Kil bünyesindeki karbon, bünyeyi (650-750°C gibi) yüksek sıcaklıklarda yanarak terk eder. Karbonun yandığı bu oran şunlara bağlıdır:

i. Mevcut olan karbon (bünyedeki doğal kirleticilerin) miktarı. Kırmızı killer gibi bazı bünyeler diğerlerine nazaran daha fazla kirletici içerirler.

ii. Mevcut hava miktarı (hava, yanma için oksijen sağlar). Pişirim tasarlanırken hava dikkate alınmalıdır. Yanma olayı çeşitli faktörlerden etkilenir. Çok hızlı pişirilen bir yük;

oksijenin karbonla reaksiyona girmesi, gazların oluşması ve ürünü terk etmesine izin verecek yeterli zamanı vermez. Eğer bisküvi pişirimi sırasında ürün yığılırsa oksijen parçaların bütün yüzeyine veya içine giremeyecektir. Aynı zamanda eğer gazlar fırından çıkarılmaz ve temiz havayla yer değiştirmezse o zaman karbon yanması sağlayacak yeterli oksijen olmayabilir.

iii. Parçanın kalınlığı önemlidir. Hava parçanın kalınlığı boyunca girmesi gerekir ve gazlar aynı yolla uçmalıdır. Daha kalın ürünlerde karbonun yanması uzun zaman alır.

iv. Yanma periyodu esnasında zaman ve sıcaklık profili etkilidir. Karbonun uygun bir şekilde yanması için hem karbon hem de sıcaklık önemlidir. Bazı karbonlar diğerlerine göre daha yüksek sıcaklıklar gerektirir. Oksidasyon kızıl ısı altında tamamlanmalıdır. (1400°C) yüzeyden ilk önce karbon uzaklaşır. Bünyeye daha fazla karbon girdiyse, daha fazla CO₂ ve CO reaksiyonu görülür ve yanma prosesi devam eder. Eğer yeterli zaman, sıcaklık ve oksijen varsa tamamen yanma oluşur. Eğer bu şartlar yoksa sonuçtaki tamamlanmamış yanma siyah lekelemeye yol açar.

- **Tamamlanmamış Yanma**

Tamamlanmamış yanma aşağıdaki çeşitli problemlerle sonuçlanabilir:

- i. Ürün Şişmesi**

Eğer sıcaklık yeterince yüksekse bütün gazlar uçmadan önce parçanın üst kısmını kaplayacaktır. Cam oluşumuna bağlı olarak bünye plastik hale geldikçe bünye içerisinde hapsolan gazlar genleşerek ve ürünün şişmesine bazen de çatlamasına neden olacaktır.

- ii. Deliklenme Gibi Sır Hataları**

Uçan gazlar sırtı itecek ve patlamış hava kabarcıklarına sebep olacaktır. Eğer bunlar iyileştirilmezse deliklenmelere neden olurlar.

- iii. Pişmiş Bisküvi Görünümü**

Karbon yanmasının tamamlandığı yerde parça griye benzer döküme sebep olabilir. Bünye aynı zamanda çok gözenekli ve zayıf olacaktır [22].

- **Tamamlanmamış Yanmayı Önleme**

- i.** Yavaş düşük pişirim

- ii.** Fırının yeterli derecede oksijene sahip olması

- iii.** Fırının yanma gereksinimlerine uygun yüklenmesi

- iv. Ürün yığınının önlenmesi; ürün ve raflar arasında boşluğun varlığı.

5.2.2.6. Serbest Kuvars

Bünyede serbest kuvarsın varlığı ve özellikle fazlalığı allotropik değişimler nedeniyle genişleme eğrisindeki karakteristiklerin artmasına neden olur. Bu yapısal değişimlere bağlı olarak, eğer kuvars pişme sırasında reaksiyona girmeyip silikat haline dönüşmezse önemli sorunlara yol açmaktadır. Serbest kuvarsın artmasıyla pişme ve soğuma sırasında 575°C sıcaklıkta kütlede büyüme ve küçülme meydana gelir. Eğer süreç blok pişirim yapılan bir üretim süreci ise bloktaki her noktada sıcaklığın aynı olamayacağı düşünülerek bu genişlemelerin ve küçülmelerin düzensizliği oranında kırık, çatlak ve soğuma sırasında şoka dirençsizlik gözlemlenebilir.

5.2.2.7. Şekillendirme Nemi

Presleme anında nem, granüllerin birbirine sıkıca yapışmasını sağladığından, nemdeki oynamalar karoların sıkıştırılmasını etkileyeceğinden, sonuçta boyutların oynamasına yol açmaktadır. Fazla sıkıştırılan karolar daha az pişme küçülmesi gösterirken, az sıkıştırılanlar ise daha yüksek küçülmelere neden olur.

5.2.2.8. Presleme Basıncı

Karoların şekillendirilmesinde presleme basıncının etkisi çok büyüktür. Fazla sıkıştırılan karolar, pişme esnasında daha fazla sinterleştikleri halde küçülmeleri daha az olmaktadır. Yüksek basınçla sıkıştırılan karo örnekte, granüller arasındaki boşluklar daha azdır ve birbirlerine daha sıkı bağlanmasına ve daha yoğun bir karo oluşmasına neden olmaktadır.

5.2.2.9. Homojen Olmayan Sıkıştırılmalar

Presle şekillendirmede kalıp ölçülerindeki hatalar, kalıplara granüllerin homojen doldurulamaması aynı karoda veya pres gözleri arasında farklı sıkıştırma sonucunda, yine boyut farklılıkları oluşmaktadır.

5.2.2.10. Düşük Ham Mukavemet

Düşük ham mukavemet daha çok tek pişirim üretimlerde sıkıntılara neden olmaktadır. Presleme sonrası kurutma sorunlarına neden olacak kadar düşen mukavemetin nedenleri; kompozisyona giren hammaddede homojenliğin kaybolması, değirmene giren malzemede plastisite eksikliği, hazırlama veya öğütmenin doğru olmayışıdır.

5.2.2.11. Artan Kuruma Küçülmeleri

Genellikle bisküvi pişiriminin tünel fırınlarda ve blok halinde yapıldığı üretimlerde ortaya çıkar. Kurutma sonrası saptanabildiğinden önemli bir süreç kaybıdır. Ürünün ham mekanik dayanımı ile küçülmesi arasında belirli denge ilişkileri vardır. Pişmemiş iken zaten oldukça zayıf olan mekanik mukavemeti, karonun piliye ağırlığının etkisi altında bulunduğu sırada, çekmesindeki artışı karşılayamaz. Seramik karoların kenarlarında çok sayıda ve 1 cm kadar olabilen (boyuta bağlı olarak daha büyükte olabilir) çatlaklar meydana gelir. Bu hata ocağın farklı zonalarına, ocaktaki damarların farklılıklarına bir diğer deyişle homojenliğin olmayışına bağlı olarak ortaya çıkabilir.

5.2.2.12. Düşük Kuru Mukavemet

Blok pişirim yapılan üretim hollerinde, mukavemet düşmelerinde, blokların alt kısmında çatlaklar daha ilk kurutmada olmazsa bisküvi pişiriminde hemen göze çarpar. Bu düşük mukavemet laboratuvar testlerinde kg/cm^2 olarak belirgin bir şekilde ortaya çıkmamış da olabilir. Hata, kırılmalığının artması şeklinde de olabilir. Blok pişirimlerde massenin, genleşme ve küçülmeler sırasında gösterdiği çalışmaya mukavemetinin yetersizliği nedeniyle uyum sağlayamaması, bu hatadan kaynaklanan pek çok problem meydana getirir. Tek pişirimlerde ise bu zayıflıklar sıralama hatlarındaki uygulamalar ve ham sır üstü dekorasyonlar sırasında kırılıp dökülmelere neden olur.

5.2.2.13. Kuruma Zorluğu

Fazla nem ve kurutmada zorluklar sonucu nemini tam atamamış bünyelerin blok pişirimlerinde çatlama, deformasyon ve göbeklenme gibi sorunlar yaşanabilir. Tek pişirimli süreçlerde de fırında ürünün patlamasına her zaman rastlanabilir. Bu sorunlarla çok sık karşılaşıldığından, tek pişirim yapan işletmelerde fırın öncesi kurutma üniteleri kurulmaktadır. Massenin çok iyi dinlendirilmesi, havalandırılması, hammadde homojenliğinin sağlanması da sorunun çözümüne yardımcı olmaktadır.

5.2.2.14. Pişme Sıcaklığı

Pişme sıcaklığının karoların, boy ve diğer teknik özellikleri üzerinde son derece önemli etkisi vardır. Karo boyutlarının belli bir sıcaklık derecesine kadar sıcaklık artışı karşısındaki küçülmeleri artar. Bu sebeple özellikle pişme eğrisinde maksimum sıcaklığın 5°C 'den daha fazla oynamasına izin verilmemelidir. Aynı şekilde fırın kanallarının ve fırınlar arasındaki sıcaklıkların da eşit olması gerekmektedir.

5.2.2.15. Son Üründeki Mukavemet Düşüklüğü

Son ürün mukavemetindeki düşme bünyeyi oluşturan bileşenlerin birbirleriyle yetersiz reaksiyonları sonucu ortaya çıkmaktadır. Reaksiyonların tamamlanmayışı sonucu, sinterlenme ve dolayısıyla seramik bünyenin iskeleti tam oluşamaz. Bunun sonucunda mukavemet sorunları meydana gelir. Bu doğrudan, masseyi oluşturan hammadde kompozisyonundan ve/veya tane dağılımlarındaki değişimlerden ileri gelebilir. Bu problem de hammaddelerin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin dikkatli bir şekilde izlenmesi ile kontrol altında tutulabilir [23].

5.2.3. Masse Hazırlamadan Gelebilecek Hatalar

5.2.3.1. Yetersiz Öğütme

Hammadde parçacık boyutu pişirim sırasında oluşan reaksiyonları etkiler. Yeterli öğünmenin olmadığı masselerin pişirimi sonucunda ürünün fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerini oluşturan reaksiyonların gecikmesine, dahası bazen bir kısım reaksiyonların hiç oluşmamasına da neden olabilir. Sonuçta, seramik bünye iskelet şekillenemez, vitrifikasyon gecikir, tüm fiziksel özellikler eksik kalır. Bu hataların kontrol altına alınması için öğütmede tane dağılım fraksiyonlarının denetim altında tutulması, tane boyutu dağılım standartlarının tespit edilerek öğütmenin buna göre denetlenmesi gerekir. Bu iş için sadece klasik elek bakiyesi yöntemiyle kontrol yeterli değildir. Parçacık boyutlarının daha hassas ölçülebildiği modern cihazlara gereksinim vardır.

5.2.3.2. Düzensiz Nem Dağılımları

Massenin preslenmeye hazırlık aşamasında içerdiği nemin homojenliği çok önemlidir. Düzensiz dağılmış nemin şekillendirmede havalı baskı, çatlaklar, mukavemet düşüklüğü, deformasyona yatkınlık, boyut problemleri gibi birçok olumsuz etkileri vardır. Bu amaçla hazırlanan massenin belirli sürede (24 saat gibi) dinlendirmesi, nemde homojenlik sağlanması gerekmektedir. Nemin fazlalığı pres kalıbına yapışmaları artırır. Siyah lekelenme olayına dolaylı olarak yardımcı olur, Partiküller fazla sıkışarak pişme sırasında organiklerin ve gazların çıkışma engel olurlar. Bu gibi durumda pres basıncının azaltılması, pişme süresinin uzatılması çözüm olarak denenebilir. Bununla beraber, bu önlemlerin başka özellikleri etkileyebileceği de göz ardı edilmemelidir. Nemin azlığı ise preslenmiş ürünün kalıptan çıkarken fazla genleşmesine, dolayısıyla karo kenarlarında kırılmalara, kenar köşe kopmalarına ve zayıflığa sebep olur. Nemdeki azlığın bir diğer olumsuz etkisi de mukavemeti düşürmesidir.

5.2.3.3. Granül Dağılımında Düzensizlik

Preslenecek massenin tane boyutu ince ise; yani yeterli miktarda iri partiküller içermiyorsa, kalıbın gözüne dolan tozun içerisinde normalden fazla hava bulunmasına yol açabilir. Presleme sırasında bu havanın dışarıya atılması bir hayli zor olabilir. Bunun sonucunda karolar havalı baskı olarak adlandırılan, iki tabaka olarak basılı çıkar. Preste birinci baskıdan sonra hava atma zamanının ayarlanmasıyla bu problem bir ölçüde giderilebilir.

Tane boyutu iri ise; karo yüzeylerinin düzgün olmaması, gözenek artışı ve boyutlara olumsuz etkisi görülür. Püskürtmeli kurutucu (spray dryer) enjektör memelerindeki aşınmanın maksimum seviyede olması, pompa basıncının düşmesi bu tip sorunları doğurabilir. Böyle çalışma spray kurutucuda aşırı enerji tüketimine de neden olur.

5.2.3.4. Topaklanma ve Çapakların Oluşması

Püskürtmeli kurutucu (spray dryer), yükseltici (elevatörler), taşıyıcı (konveyör) bantları, sarsma (vibratör) elekler ya da baskı kuşetlerinde (bunker) oluşan topaklanmalardan kopan küçük kırıntılar masse içerisine karışarak, preslendiği zaman normal bünye ile farklı pişme çekmesi göstereceği için sırlı yüzeyi; göçükler, zaman zamanda çatlaklar oluşumları şeklinde etkilerle ortaya çıkabilirler.

Pres kalıpları ile çerçeve arasına sıkışarak aşırı ezilmeler sonucunda adeta sinterleşen çapaklar da masse içerisine karışarak preslendiğinde; büyüklüğüne bağlı olarak delik, göçük ve sır açıkları gibi birçok olumsuzluklar meydana getirirler. Püskürtmeli kurutucunun zaman zaman yıkanması, massenin aldığı yollarda gösterilen özen ve preslerde daha iyi temizlik, bu hataları olabildiğince azaltabilir.

5.2.4. Pres Kaynaklı Hatalar

5.2.4.1. Kalıpta Yapışma

Yapışma olayı massenin durumu, nem dengesi, kalıp malzemesinin seçimi, kalıp yüzeyinin düzgünlüğü, kalıp ısıları, çalışma sürekliliği gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan hatalardır. Karoların yüzey kalitesini etkilediği gibi çalışmayı sıklıkla kesintiye uğratacağı için önemli bir sorundur. Yapışma problemlerini en aza indirmek, daha düzgün yüzey elde etmek için günümüzde lastik kaplı kalıplarla üretim yapılmakta ve oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır.

5.2.4.2. Havalı Baskı

Havalı baskı olayı, preslenen granüllerdeki havasının atılamayışı nedeniyle iki tabaka halinde basılmış ve aralarında hava bulunan karoların oluşması olayıdır. Bu hataların farklı nedenleri olabilir.

- Aşırı kuru ve ince taneli granüllerin preslenmesi
- Birinci baskıda üst kalıbın iniş hızının fazlalığı
- İlk ve ikinci baskı arasındaki sürenin yetersizliği
- Kalıp ve çerçeve arasındaki boşluğun yetersizliği.

Tüm bu etkenler granüller arasındaki havanın atılma gecikmesi sonucunu doğuran etkililerdir. Sonuçta da yaprak denilen havalı baskı hatalarının oluşmasına neden olurlar.

5.2.4.3. Alt ve Üst Kalıplarda Farklı Hızlar

Alt ve üst kalıplarda hız farklılığı, baskıdan çıkan karolarda ya içe doğru geniş bir çatlak (yarılmış gibi) ya da dağılmış görünümlü patlakların oluşmasına neden olabilir. Bunun nedenleri farklı olabilir.

- Ya sıkıştırma sürecinde alt kalıp hızı fazladır,
- Ya karoların pres sonrası genleşme hızı ile kalıptan çıkma hızı uyumlu değildir,
- Ya pres sonrası alt kalıbın kalkışı arasındaki bekleme zamanı fazladır,
- Ya/ya da farklı hızlar karoların kalıptan fırlamasına neden olabilirler.

5.2.4.4. Çapaklar

Çapaklar, karo kenarlarında kalıp arasında sıkıştığı için meydana gelen istenmeyen çıkıntılardır. Bunlar sırlandıktan sonra yüzey görünümünü olumsuz etkilediği gibi proses sırasında dökülerek sıra da karışabilir. Yine, stok arabalarında alt sıralardaki karoların üzerine dökülerek yüzey kalitesinde problemler yaratabilir.

5.2.4.5. Uygun Olmayan Basınç

Uygun basınç massenin, seramik bünyeyi doğru ve beklenen özelliklerde oluşturmasını sağlayan basınçtır. Granüller arasındaki sıkılık, reaksiyonların gerekli oranda tamamlanması sonucunda fizik ve estetik özelliklerin sağlanmasını temin eden basınçlar uygun olan basınçtır. Bunun üzerinde basınç oluşması, granüllerin gereğinden fazla sıkışarak organik maddelerin

kolayca atılmasını zorlaştıracığından siyah lekelenme olayına neden olabilir. Fazla sıkışma, boyutların normal küçülmesine engel olarak daha büyük uzunluğa sahip karo üretilerek standarttan sapmalara neden olur.

5.2.4.6. Pres Sürgüsünün Hatalı Yükleme

Kalıp gözlerine granül dolduran sürgünün tıkanması sonucunda homojen olmayan yükleme meydana gelir. Kalıpta masse yoğunluğu az olan bölge oluşur. Bu da, kuruma ve pişme sırasında kırılma, çatlama ve kalınlıkta farklılıkların oluşmasına neden olur. Eğer sürgünün hatalı montajından, aşınmasından ya da kalıptaki dengesizlikten dolayı masse dolumun da problemler varsa, bu da karoların bir kenarının karşı kenardan daha farklı ölçüde çıkması sonucunu doğurur. Sürgü hızının fazlalığı veya besleme sistemindeki problemten dolayı da hatalı yükleme olayı ortaya çıkabilir. Bu tip hataların zamanında görülebilmesi için sık sık penetrometrik değerler alınarak gerekli kontroller ve değerlendirmeler yapılmalıdır.

5.2.4.7. Kenar Düzgünlüğü ve Gönyeden Kaçıklık

Bu hatada aynen boy ve kalınlıklardaki gibi homojen olmayan sıkıştırmalardan kaynaklanmaktadır. Karonun fazla sıkıştırılan kenarları az küçülüp dış bükey olurken, az sıkıştırılan kenarları fazla sıkışıp iç bükey olmakta ve karonun dikdörtgenliği (gönyesi) bozulmaktadır. Bu hata özellikle büyük boyutlardaki karolarda kendini daha belirgin göstermektedir [24].

5.2.5. Kurutma ve Pişirme Kaynaklı Hatalar

5.2.5.1. Kuruma Süreci

Seramikler, suyu emen ve içinde tutabilen kil içerirler. Pişirmeden sonra bütün fiziksel suyun uzaklaştırılması önemlidir, öyle ki parça pişirildiğinde çatlamayacaktır. Bu genellikle son safhadaki pişirilme ile başılır. Pişirim esnasında kimyasal su parçadan uzaklaştırılır ve fiziksel yüzey karakteristikleri genişlerken mukavemet kazanılır.

Kurutma, basit bir tanımla buharlaşmayla suyun bünyeden uzaklaştırılmasıdır. Ürün kurudukça kil taneciklerini ayıran su filmi iyice inceler, katı tanecikler birbirine daha çok yaklaşır ve parça büzülür. Tanecikler sonuçta bir araya geldiklerinde büzülme sona erer.

5.2.5.2. Kurutma Rejiminin Yetersizliği

İyi bir kurutma rejimi % 0-1 arasında nem bırakacak şekilde ayarlı olmalıdır. Fazla nem kalması karoların pişirimleri sırasında çatlamalarına, tek pişirimlerde ise fırın içerisinde ürünün

patlamasına neden olur. Blok pişirimlerde nemin atılması çok güç olduğu için kurutma süreleri fazladır. Blokların iç kısmındaki nemin dışarı atılması sırasındaki buharlaşma massenin fizikine uygun değilse ilk olarak karoların kenarlarında çatlaklar meydana gelir, ikinci olarak da bünyeden atılamayan rutubetin iç kısımlarda bıraktığı yerel benekler oluşur ki bunlar pişirim sırasında bazen dışa kadar ulaşabilen bazen de içte kalan minik çatlakları oluşturur [22].

5.2.5.3. Pişirmede Ön Isıtmanın Hızlı Olması

Blok pişirimlerde ön ısıtma bölgesinde sıcaklıkların hızlı yükselmesi, pilyenin dış ve iç bölgelerinde sıcaklık farkı oluşumunun önemli nedenidir. Blokların içi dışına göre daha düşük sıcaklıktadır. Bu farklar özellikle 575°C sıcaklıkta kuvarsın kritik dönüşüm noktalarında blokta, farklı zamanlarda farklı tansiyonların oluşmasına olanak tanıyacaktı.

Böyle durumlarda blokların orta kısımlarında çatlamlar, göbeklenme ve siyah lekelenme eğilimleri görülür. Siyah lekelenme ve lekelerin oluşumu da; hızlı yükselen ısılar yüzünden organiklerin zamanında yanmayışı nemin ve kimyasal bağlı suyun düzenli uzaklaştırılamayışındandır. Bu iki hata hızlı pişirimlerde de ortaya çıkabilir. Normal ısı rejimlerinde de bölgenin hızlı geçilmesinden dolayı reaksiyonlar tamamlanamayacağı için yine siyah lekelenme ve lekeler oluşabilecektir.

Isıların hızlı yükselmesi durumunda rejimi uygun hale getirmek, bölgenin hızlı geçiliyor olması durumunda ise ön bölgelerde ilave brülörler yakarak reaksiyonlara yardımcı olunması gerekmektedir, ilave olarak pişme süresini artırmak da çözüm olabilir [22].

5.2.5.4. Sıcaklık Farkları

Blok pişirimlerde tünel fırınların alt ve üst diyagonalinde oldukça büyük (20-30°C) sıcaklık farkları vardır. Bu farkların ortaya çıkması fırının yapısıyla ilgili olduğu gibi yanma ve fırın içi atmosferinin uygun ayarlanmayışı ile de bağlantılıdır. Bisküvi bloklarının brülör karşılarna gelen kısımlarının yanık olduğu zaman zaman görülür.

Buralardaki bisküvinin boyutları küçülür, rengi kahverengiye döner, mekanik mukavemeti değilse bile kırılabilirliği artar. Bu gibi durumlarda koniklik, deformasyon eğilimi, sırlama sonrası yüzey kalitesinin bozulması da söz konusudur [22].

5.2.5.5. Hızlı Pişirme

Kapasite kaygıları ile fazla ürün almak amacı güderek pişirim süresini normalden kısa tutmak iç oksidasyonların tamamlanmaması nedeniyle tek pişirimlerde siyah lekelenmeler, blok

pişirimlerde de göbeklenme meydana getirebilir. Bu nedenle, daima pişirim hızları kalite ve kapasite durumları göz önüne alınarak tespit edilmelidir [22].

5.2.5.6. Pişme Zemini

Pişme esnasında karonun temasta olduğu zeminin düzgün olmaması, sinterleşerek plastik hal alan karonun deforme olmasına sebep olur. Bu olay hızlı pişirim fırınlarında fırın rölelerinin üzerinde sır, engop ve masse birikintilerinin oluşmasıyla meydana gelmektedir. Bunu önlemek için sır bulaşıklarından daha temiz karo altı ve uygun engopla mümkündür. Kirlenen fırın rölelerinin temizlenmesi gerekmektedir [22].

5.2.5.7. Kurutma Hataları

Çatlama, bozulma ve eğilme pişirimden sonra ortaya çıkacak olan problemlerdir. Genellikle çok hızlı veya düzgün olmayan kurutma sonucu meydana gelirler. Eğer ürün çok hızlı ısıtıldıysa parçanın içindeki su buharının basıncı çatlamaya sebep olabilir. Yalnızca tek taraflı kurutulan ürün daha fazla büzülür. Eğer bir yüzeyin kurutulması tamamlanırsa, bu durumda parça çok sertleşir ve eğilme kalıcı hal alır. Bu çatlamaya yönelir. Yüksek oranda kil içeriğine sahip elastik kil veya kompozisyonlarından oluşmuş bünye daha düzgün ve yavaş kurutma gerektirir. Daha kalın parçalar eğilme ve bozulmaya daha fazla eğilim gösterirler. Kurutma problemlerinden kurtulmak için, parçanın bütün kenarlarındaki hava hareketinin dikkatli yapılması gerekmektedir. Bazen çatlama olmaması için kurutma yavaşlatılmalıdır [22].

5.2.5.8. Eğilme ve Çatlamayı Azaltma

Eğilme ve çatlamayı azaltmak için daha yavaş ve her taraftan düzgün kurutma adımları yapılmalıdır. Düz bir nesne ıslak veya soğuk yüzeyde kurutulmaz. Parça yalnızca bir kenarından kuruyabilir. Bunun yerine ağaç veya alçı gibi gözenekli yüzeylerde kurutulmalıdır ki hava rahat bir şekilde sirküle edilebilsin. Eğer gerekirse daha doğru bir sonuç için kurutma esnasında parçalar döndürülmelidir. Kalın duvarlı parçaların ve elde yapılmış ürünlerin kurumasını yavaşlatılmalıdır. Oluşabilecek gerilimleri önlemek için kuruma kontrollü yapılmalıdır [22].

5.2.5.9. Kurutma Teknikleri

Slip döküm ürünler kalıptan uzaklaştırılırken gerilirse eğilebilir veya çatlayabilirler. Eğer ürün yavaşça orjinal şekline döndürülürse oluşan gerilimler parçanın eğilmesine veya çatlamasına sebep olabilir. Yuvarlak döndürülen ürün aşırı derecede mekanik kuvvetlere maruz kalmadıkça kuruma esnasında bozukluk göstermeyecektir. Ürün doğal olarak kurutmaya

bırakılmalıdır. Kalın yapılmış ürün çok uzun bir zamanda kurutulmalıdır. Suyun uzaklaştırılması için bir fırın içinde çok düşük ısıtma kurutması veya birkaç gün gerekli olabilir.

5.2.5.10. Kuruyan Karolar

Karoların kurutulması özel bir uygulama gerektirebilir, çünkü düzgün bir parçanın kurutulması zordur. Genellikle hava karonun üst kısmından geçirildiğinden bu eğilmeye sebep olur. Bunun nedeni karonun alt kısmının ıslak kalmasıdır. Raflarda kuruyan karolar daha düzgün bir kurutmaya havanın hareketi sayesinde ulaşabilirler.

9.2.5.11. Pişirme Hataları

Seramik malzeme üretiminde yaşanan çoğu sorunun kaynağı kullanılan hammaddedir. Bünye ve sır reçetelerinin doğru ayarlanmaması ve kalitesiz hammadde kullanımı üretim prosesinde telafisi güç sorunlara neden olabilir. Ayrıca hammaddeyi değiştirme, şekillendirme, kurutma, sırlama, pişirme ve soğutma prosesindeki küçük değişikliklerden daha önemli problemlere sebep olabilir. Bundan başka eğer mevcut bünyede sırda problem varsa, gelecekte diğer bir kil bünyede aynı problem tekrarlanacaktır. Uygun düzeltme işlemini belirlemek için ciddi çalışmalar yapılmalıdır.

Yapılacak ilk iş, probleme sebep olacak yapısal bir zayıflığın var olup olmadığını belirlemek için parçanın şeklini ve dizaynını kritik etmektir. Daha sonra şekillendirme, pişirim ve soğumadaki değişiklik için kil ve sıranın tanımlarına bakılmalı ve problem belirlenmelidir. Hiçbir şeyin değişmediği düşünülmemelidir. Çünkü prosesteki ufak bir değişiklik bile önceden oluşmamış bir probleme yol açabilir. Örneğin hava şartlarını düşünelim. Stüdyo sıcaklığı veya hava sirkülasyonu değişimi ürün kurumasının hızlı mı, yavaş mı yoksa daha az düzgün mü olduğunu kontrol eder. Rüzgâr, gaz pişirimini ve fırın soğumasını etkiler Yakıt kaynağının değişimi veya yeni bir aletin kullanılmaya başlanması boyut, şekil veya yerleştirme gibi basit değişiklikler oluşturur. Yeni ve eski parçaların dikkatlice kontrol edilmesi gerekir.

Gözetleme deliği veya nemölçerde herhangi bir farklılık olup olmadığına dikkat edilmelidir. Problemlerin fırının bir kenarından diğerine aynı olup olmadığına dikkat edilmelidir. Kilin normalden daha az mı, daha çok mu ıslak olduğuna bakılmalıdır. Eğer problem sır pişiriminde ise, her parça aynı bisküvi pişiriminden miydi? Şeklinde sorgulanmalıdır. İyi bir araştırmacı olarak, hiçbir şeyin değişmediği düşünülmemelidir. Malzeme sağlayıcısı ile temasa geçerek kil bünyenin, sır ve sır malzemelerinin de diğerleri gibi problem çıkarıp çıkarmadığı kontrol edilmelidir [23].

5.3. Sır Hataları

Ülkemizde gelişmeye devam eden geleneksel seramikler fonksiyonel özellik ve estetik açıdan sırlanmaktadır. Ürünlerin sırlanması sırasında da çeşitli hatalar oluşmaktadır. Hataların kaynaklarının tespit edilerek zamanında önlenmesi, ürün kalitesinin artırılması ve firenin azaltılması açısından çok önemlidir. Tüm seramikçiler bu hataları önleyerek maliyetleri düşürmeye çalışırlar.

Sır hataları, istenmeyen sır reaksiyonlarından, tamamlanmamış cam oluşma reaksiyonlarından, kötü fırın atmosferinden, sırda oluşan istenmeyen gerilimlerden ve kötü seramik uygulamalarından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle sır hatalarının her birini ayrı olarak incelemeden önce kaynaklarına göre sınıflandırmak yararlı olacaktır [22].

5.3.1. Uygun Olmayan Sır Kompozisyonlarından Kaynaklanan Hatalar

Sır formülasyonunun doğru yapılmamasından dolayı çeşitli hatalar meydana gelmektedir. Sırlanacak bünyeye, uygun olmayan ısıl genleşme katsayısına sahip sırlarda, ağ şeklinde çatlaklar, pişirim sıcaklığına uygun olmayan sırlarda ise çatlaklar, akmalara, matlıklar oluşması normaldir. Uygun yüzey gerilimine sahip olmayan sırlarda, toplama denilen sırsız kısımların ve kavlanmanın oluşması beklenmelidir.

Sırdaki deliklenmelerin nedenlerinden birisi bünyeye ve pişirim sıcaklığına uygun olmayan sır formülasyonudur. Renkli sırlarda formülasyona uygun olmayan boyaların kullanılması renk kararlılığını bozmakta, hatalara neden olabilmektedir. Sırın kimyasal formülasyonu kadar fiziksel özellikleri de önemlidir. Plastik hammaddelerin azlığı, sırın çökmesine fazlalığı ise aşırı kuruma ve küçülmesine neden olur.

Her ürün için geçerli sabit sır formülasyonu yoktur. Bu nedenle tüm araştırmacı ve uygulayıcılar kendi hammaddelerine, bünyelerine, fırınlarına ve uygulamalarına göre sır formülasyonlarını geliştirmektedirler. Ancak her çeşit üretim için genel sayılabilecek reçetelerin bulunması mümkündür ve bunlar pratiğe göre geliştirilmeye gereksinim duymaktadırlar [22].

5.3.2. Sır veya Engop Uyuşmazlığı

Çinilerde kullanılan engop veya sırların genleşmelerinin uygun olmaması yine deformasyonlara yol açmaktadır. Yumuşak sırlar (ergime derecesi düşük), özellikle büyük boyutlarda soğumadaki farklı çekmelerinden dolayı yine deformasyona yol açmaktadır.

5.3.3. Sır Hazırlamadan Kaynaklanan Hatalar

Uygun şekilde formüle edilmiş sırlar doğru şekilde uygulamaya hazır hale getirilmezse beklenilmeyen hatalara yol açabilir. Her sırn optimum tane iriliği dağılımı vardır. Az öğütülmüş sırlar çökerek katmanlaşır ve formülasyonu bozarlar, fırın öncesi ve sonrası hatalara neden olurlar. Fazla öğütme ise sırlanma sonrası fazla küçülerek çatlamaya, toplamaya, sırn akmasına, bazı hammaddelerin fazla çözünmesine ve buna bağlı hatalara neden olur [22].

5.3.4. Sır Uygulaması Kaynaklı Hatalar

Mükemmel şekilde formüle edilmiş ve hazırlanmış sırn uygulaması iyi yapılmadığı durumlarda sır hataları iyi hazırlanmamış sırlarla aynı sonucu verebilmektedir. Burada uygulama şekli ne olursa olsun genel hata kaynakları özetlenmeye çalışılmıştır. Sırlanacak ürünler sırlamadan önce temiz olmalıdır. Yüzeyde toz, yağ ve hammaddelerden gelen çözünen tuz bulunması, sır ve bünye arasında zayıf bir ara yüzeye, dolayısıyla toplamaya ve kabarmaya neden olmaktadır. Sır sıcaklığının fazla olması sır viskozitesini düşürerek uygulama sırasında akmalara, sır çamur ara yüzeyinde hava kalmasına ve buna bağlı olarak hatalara neden olur. Kalın sırlama pişirim sırasında akmalara ve ürünün fırın refrakterlerine yapışmasına, ince sırlama dalgalı görünüme, homojen olmayan renk renk görüntüsüne neden olur. Sırn tabancadan aşırı basınçlı akması, yüzey bozulmalarına neden olurken yatay şekilde yapılan doldurma sırla bünye arasında hava kalmasına neden olmaktadır [22].

5.3.5. Pişirim Sırasında Oluşan Hatalar

Yüksek kaliteli bir sır yüzeyi için fırın rejiminin doğru bulunması ve fırın rejiminin her bir parçası olan ön ısıtma hızı, maksimum sıcaklıkta tutma süresi, soğutma ve fırın atmosferi her bir safha için çok dikkatle kontrol edilmelidir. Düşük sıcaklık donuk görünüşe, dalgalı yüzeye, kabarma ve kratere, yüksek sıcaklık ise düzensiz sır kalınlıklarına, renk sapmalarına, yüzeyde deliklenmelere neden olur. Aşırı hızlı bir ön ısıtma reaksiyon sıcaklıklarının gecikmesine ve gazların dışarı atılmamasına neden olmaktadır. Fırın içindeki sülfür gazları bulunma yerine göre su ile reaksiyona girerek sülfürik asit oluşturabilir ve sırla reaksiyona girerek süngerleşmeye neden olabilir. Fırın içindeki havalandırmanın çok az olması veya çok aşırı sık yükleme reaksiyon gazlarının yüzeyde kalmasına ve çeşitli hatalara neden olur [21].

5.3.6. Diğer Hata Kaynakları

Sır ve çamur hammaddelerinde bulunan ve bunlara sonradan karışan çeşitli safsızlıklar hata kaynakları olabilir. Örneğin, hammadde içine karışabilen çimento ve silikon karbür artıkları çok az miktarda bile olsa sırda deliklenmelere neden olurlar.

Bünyede kalan alçı parçacığı geç bozunduğu için kabarmalara neden olabilir. Yarı ürünün sırlanmaya hazırlanmasında kullanılan malzemeler kalıntı bırakabilir ve lekelenmelere neden olabilir [22].

5.3.6.1. Kabarcıklanma

Pişıirmede sır ve kilden gazlar uzaklaştıkça sır kabarcıkları oluşturur, ideal olarak gaz çıkışı pişirim tamamlandığında durur ve sır düz bir yüzeye akar. Çok fazla gaz, gazların sır yüzeyinden uzaklaşmadığı ve sırn iyileşmesine izin vermediği çok katı bir sır bu hataya neden olabilir. Uygun olmayan pişirimde bu hataya neden olabilir.

Kabarcıklanma hatasının oluşmasında, en çok bilinen sebep ise çok kalın sır uygulanmasıdır. Boraks, potasyum karbonat, magnezyum sülfat, soda külü, florin ve karbonatlar genelde aşırı gaz üreten hammaddelerdir. Diğer ergiticileri veya fritlerin yerlerini değiştirilerek bu hammaddeler sırda kullanılabilir. Böylece viskoziteyi ve/veya yüzey gerilimini azaltmakta yardımcı olabilirler. Ancak sır uygulanmadan önce bisküvinin temiz olduğundan emin olunmalıdır. Pişirimden önce sırlı ürün tamamen kurutulmuş olmalı, yüksek sıcaklık pişirimi çok hızlı olmalı, ancak soğutma yavaş olmalıdır.

5.3.6.2. Crawling (Sırın Ayrılarak Pişirimden Sonra Sırsız Noktalar Bırakması)

Crawling hatası, sırn bisküvi ürüne uygun bir şekilde yapışmadığı zaman oluşur. Açıkça bisküvi üzerindeki toz, iz veya yağ çok kalın bir sır toplanması ve çok hızlı bir sır kurutmasını sağlar. Buna ilaveten çok kurutulmuş ilk kaplama üzerine ikinci bir sır kaplamasını uygulamak Crawling hatasına sebep olur. Eğer kurutmada sır çatlırsa, çatlaklar farklı sır kalınlıklarının kenarlarından dışarı çıkar. Bu hatanın oluşmasının diğer sebepleri ise çok yüksek yüzey gerilimine sahip sır veya çok viskoz sır, çok opaklaştırıcı sır, çok düzgün olmayan bir kil bünyesi, yüzeyi sırda yapışmayı sağlayacak eleman eksikliği veya çok fazla yapıştırıcı bulunması, çok yüksek sır kuruma çekmesinin olması gibi.

5.3.6.3. Kristalizasyon

Sırlarda süt görünümlü olan ve çok sık rastlanan bir problemdir. Kristallerin oluşumunu doğrulamak için bir büyüteç kullanılabilir, istenmediğinde, kristallerin oluştuğu yerdeki soğutmayı hızlandırarak hata azaltılabilir. Aynı zamanda sır bileşenleri gözden geçirilebilir ve Zn, Ti gibi kristal yapıcılar azaltılabilir. Yüksek silis ve alümina da kristalizasyona neden olur.

5.3.6.4. Deliklenme ve Çukur Oluşumu

Bir sırdaki kabarcıklanma problemi tam olarak düzeltilmediğinde ve sırnın kendini iyileştiremediği durumda meydana gelen çok yaygın bir sır problemidir. Pişirim sıcaklığını çok az yükseltmek ve pişirmeden sonraki soğutma sürecinin kontrol edilmesi bu problemi çözebilir. Aynı zamanda sırı çok ince uygulamak, sırı daha akışkan hale getirecek ergiticilerin ilavesi, eğer reçetede varsa aşırı gaz oluşmasına neden olan çinko ve rutilin azaltılması da problemin çözümüne yardımcı olacaktır. Aynı zamanda yüzey gerilimi ve/veya viskozite reçete değiştirilerek düzeltilebilir. Çok ağır veya çok uzun redüksiyonda gaz pişiriminde problem çıkarabilir.

5.3.6.5. Akma

Bir sırnın akmasına pişirilmesi gereken sıcaklıktan daha üst sıcaklık pişirimi sebep olabilir. Bu durumda sır çok sıvı bir hal alabilir. Bu durumda reçetedeki ergitici azalır veya kaolin ilave edilir. Reçetede malzeme değişikliği yapıldığında viskozite kontrol edilmelidir.

5.3.6.6. Crazing (Sırda Örümcek Ağına Benzer Çatlakların Oluşması)

Sır yüzeyinde çok az görülebilen, sırda örümcek ağına benzer çok ince çatlaklara sebep olan en yaygın sır problemlerinden biridir. Soğutma sırasında sırnın kil bünyeden daha çok çekmesiyle oluşabilir. Öyle ki sırda kil oldukça azdır. Sırlar ve kil içeren hemen hemen bütün malzemeler ısı artışıyla ve soğuma sürecinde genleşirler. Crazing fırında soğutulurken veya çok daha sonra oluşabilen bir sır hatasıdır. Örneğin çok sıcak bir kahve, soğuk bir kupa içerisine döküldüğünde crazing oluşabilir. Aynı zamanda daha sonra kil bünyeye su girdiğinde suyun absorpsiyonuyla genleşme oluşabilir. Crazing'e neden olan eğilim daha yüksek bir sıcaklıkta pişirme ve daha ince bir sır tabakası uygulamasıyla azaltılabilir. Bu hatanın oluşmaması için aniden fırının açılması veya gözetleme deliğinin açılması gibi ani soğutmalardan kaçınılmalıdır. Slip üzerindeki veya sır altı dekorlarındaki crazing, slip üzerinde daha az uygulanması ve bazen de slip'e küçük bir ergitici ilavesi ile azaltılabilir. Sırnın termal genleşmesini azaltmak için sır formülasyonunun soğuma çekmesini azaltmak için daha küçük termal genleşmeli malzemeler ile yer değiştirilmesiyle azaltılabilir.

Genel yer değiştirmeler:

- i. Silis miktarını arttırmak (en yaygın çözümdür)
- ii. Feldispatı azaltmak
- iii. Soda veya potas içeren malzemeleri arttırmak

- iv. Bor miktarını arttırmak
- v. Alüminayı arttırma

5.3.6.7. Shivering (Sırım İnce Uçlarda ve Kenarlarda Çatlaklar Oluşturması)

Shivering hatası özellikle ince uç ve kenarlarda sırn patlaması ile oluşur. Aşırı redüksiyon özellikle karbon oluşumuna sebebiyet veren kırmızı kil bünyeler shivering hatasına sebep olabilir. Bu hatayı önlemek için reçetede düşük genleşmeli malzemeler azaltılmalıdır, yüksek genleşmeye sahip olan malzeme miktarı arttırılmalıdır. Feldispat miktarı da arttırılabilir.



Şekil 5.6. Hammaddelere bağlı olarak yüzey geriliminin ve viskozitenin değişimi [22].

5.3.6.8. Sır Hataları, Kabarcıklar, Kraterler ve Pinhollerin Çözümü

Kabarcıklar, kraterler ve deliklenme hataları sır yüzeyinde oluşan önemli sır hatalarıdır. Ürün yüzeyinde kaba taneli veya kabarcıklı yüzey gibi bir görüntüye sebep olurlar ve sır pişirimi veya dekor pişiriminden sonra ortaya çıkarlar.

5.3.6.9. Hataların Oluşma Nedenleri

Bu hatalara çok farklı faktörler neden olabilir. Bunlar:

- Sırdaki toz ve kirlenme
- Sırdaki hava kabarcıkları
- Slipte tutulan hava
- Uygun olarak karıştırılmamış slip
- Kirli bir fırın

Bununla birlikte çok yaygın olarak bu problemler sır, bünye ve fırın atmosferinden gelen gazlar ile de ilgili olabilir.

5.3.6.10. Sırda Meydana Gelen Hatalar

Killer ve sırlar organik madde içermektedirler. Isıtıldığında bunlar bünyede yanarlar ve karbon sülfür, su gibi gazları oluştururlar. Eğer malzemedeki karbon bünyeden tamamen uzaklaştırılmamışsa, daha sonra sır ve dekor pişirimi esnasında gaz oluşacak ve balon ve kabarcıklar meydana getirecektir. Bunlar patlayarak kraterleri ve deliklenmeleri oluşturabilir. Bu hatalar şu sebeplerden dolayı oluşur.

i. Karbonun uygun olarak yanması için pişirim sırasında fırında yeterince hava olmaması (Herhangi bir yanma prosesi hava gerektirir). Hava olmadan oksidasyon gerçekleşmez.

ii. Karbonun oksidasyonu ile oluşan karbon monoksit yeterli bir şekilde fırından uzaklaştırılmaması (Pişirim esnasında oluşan gazlar fırından uzaklaştırılmazsa bunlar sır üzerinde kalabilir veya sırn rengini etkileyebilir).

iii. Fırın çok çabuk ısıtılmış ve karbon yanması için yeterli süre verilmemesi (Kısmen yanmış olan karbon sır ve dekor pişirimi esnasında oksitlenmeye devam ederek bu hataları oluşturabilir).

iv. Ürünlerin düşük sıcaklıklarda pişirilmesi (Yeterli ısı işlem yapılmaması bünye ve sırn genişmesi için yetersiz kalır).

5.3.6.11. Sır Hatalarının Çözümü

Sır hatalarının oluşmamasından emin olmak için sırları ve slipleri uygun karıştırmak ve iyi akma ve iyi sır uygulaması tekniklerini kullanmak gerekir. Fırın temizliği ve çalışılan alan iyi incelenmelidir.

İyi sonuçlar elde edebilmek için en kritik olanlar pişirme çalışmalarıdır. Bunun için:

I. Havanın fırın içine girdiğinden ve bisküvi pişirimi esnasında ürün etrafında sirküle olduğundan emin olunmalıdır.

- Ürünün üzerindeki hava akışı geliştirilmelidir.
- Fırın içindeki hava akımını geliştirmek için yarım kabuklar kullanılmalıdır.
- Fırının içine yeterli hava girmesi sağlanmalıdır.
- Ürünün fırın içerisinde hava akışına göre en avantajlı yere koyulmalıdır.

II. Yavaş pişirmede özellikle 950°C' nin altındaki ısıtma oranları ve bekletme sürelerini kontrol eden bir otomatik kontrol edici kullanılmalıdır.

III. Çalışmayı doğrulamak için sabit koniler kullanılmalıdır [22].

5.4. Hatalara İlişkin Sonuçlar

1. Geleneksel seramik üretiminde üretimin farklı aşamalarında çok sayıda masse ve sır hatası görülmektedir.

2. Masse ve sır hatalarının en sık karşılaşılanları ise çatlaklar, kavlama, toplama, deliklenme, kabarma, lekelenme, sır akması ve killerde organik madde artışıyla siyah lekelenme oluşmasıdır.

3. Bu hataların nedenlerini genel olarak:

- Hammaddelerden gelebilecek hatalar
- Pres kaynaklı hatalar
- Kurutma ve pişirme kaynaklı hatalar olarak sınıflandırılabilir.

4. Hataların üretim aşamasında saptanması ve önlenmesi nihai ürünün kalitesini arttırmakta ve daha az hata oluşmasını sağlar.

6. SERAMİK ÜRETİMİNE KALİTE YAKLAŞIMI

6.1. Kalite Kavramı ve Bağlantılı Kavramlar

Kalite, genel olarak günlük konuşmalarda üstünlüğü ve iyiliği, diğer bir deyişle kaliteye konu olan ürün ve hizmetin iyi niteliklerinin olduğunu belirtir. Bu bakımdan da kalite, kişisel değerleri içermektedir. Ancak hemen belirtmek gerekir ki bu değerlendirmelerden ulusan kalite anlayışı ülkeden ülkeye, yaşam düzeyi, zevk, gelenekler, toplumsal yapı, eğitim, prosedür gibi birçok sayıda faktörlerin etkisi altında değişik yapı göstermektedir. Bu nedenle tüketicinin ürün ve hizmetler için kullandıkları kalite kelimesinin ifade edeceği anlamlar da farklı olabilmektedir. Esas olarak kalite konusuna yanıt verebilmek için ürün veya hizmetin sahip olduğu aşağıda anlatılan özellikleri bilmek gerekir.

a) Fonksiyonel Özellikler: Ürünün ya da hizmetin belirli bir amacı yerine getirebilmek için sahip olması gereken özelliklerdir.

b) Kalite Özellikleri: Ürünün veya hizmetin daha iyi ya da her zaman aynı şekilde yapılabilmesi için sahip olması gereken özelliklerdir

Kaliteli bir ürünü tanımlayacak olursak “Kaliteli bir ürün, fonksiyonel özellikler en dar değişim sınırları içinde istenilen değerde olan standart bir üretim maddesidir.” [25].

6.1.1. Kalite Kavramı Tanıtımı

Kalite kavramı, zaman içinde, birbirinden farklı birçok şekilde tanımlanmıştır. Kalite ISO 9000 de “Bir ürün veya hizmetin belirlenen gereksinimleri karşılama yeteneğine dayanan özelliklerin tümüdür” şeklinde tanımlanır.

Kullanılan tanımlardan birkaç tanesi aşağıda sıralanmıştır.

- Kalite, bir ürün veya hizmetin değeridir.
- Kalite önceden belirlenmiş bulunan özelliklere uygunluktur.
- Kalite gereksinimlere uygunluktur.
- Kalite kullanıma uygunluktur.
- Kalite, eksiklerden kaçınmaktır.
- Kalite, tüketici beklentilerini karşılamak ya da onların ilerisine gitmektir.

- Kalite, tüketicinin beklentilerini ve isteklerini sürekli karşılayacak şekilde ürün ya da hizmet üretmektir.

Bir ürünün kalite seviyesi üretim işlemi sırasında oluşur. Son ürünün standartlara uyup uymadığı tespiti için yapılan kontrol işlemi, sonuç olarak ürün ya da ürünlerin kusurlu ya da sağlam diye ikiye ayrılmasını, diğer bir deyişle ret ya da kabul edilmelerini sağlar. Üretim işlemi tamamlandıktan sonra yapılan kontrolün, kaliteyi geliştirme konusunda bir etkisi yoktur.

Kalite genelde planlanabilir ve organize edilebilir olup, yönetmeliklerle seviyenin yükseltilmesi, gözlem ve kontrollerle de güvence altına alınması gerekir.

Kaliteyi ölçmeye çalışırken kalite tanımına iki boyutta bakılabilir. Bunlardan birincisi tüketicinin tatmini, diğeri ise üretimde hatasızlıktır.

Kaliteye tüketici tatmini olarak bakıldığında yüksek kalite; satış hâsılatını yükseltir. Ancak eş zamanlı olarak maliyetlerde de artış olasılığı görülür. Üretimdeki hatasızlık ise yeniden işleme, hurda ya da fire ve ıskarta maliyetlerini azaltmaktadır. İstatistiksel kalite kontrol yöntemleri, her türlü teslim maliyetini azaltmakta kullanımı ve verimliliği arttırmaktadır.

Norichi Kano, kaliteyi tanımlamak için iki boyutlu bir model geliştirmiştir. Kalite ile ilgili boyutlardan biri “zorunlu kalite” diğeri ise “çekici kalite”dir. Zorunlu kalite, tüketicinin üründen mutlak beklentilerini ifade eder. Eğer bu karşılanmazsa, tüketici tatmin olmaz. Örneğin, ürün güvenilirliği, kullanım kolaylığı çekici kalite ise; mevcut beklentilerin üzerine tüketicinin beklenmediği ve talep etmediği ve önceden fikir sahibi olmadığı özelliklerle ilgilidir. Binek otomobillerinde, ani darbelere karşı hava yastığı geliştirilmesi buna örnektir. Çekici kalite, bir süre sonra tüketicinin benimsemesi ve talebi ile zorunlu kalite halini alır. Toplam kalite anlayışı mükemmel tasarlanmış her iki boyuttaki kaliteyi de içeren bir ürün ya da hizmet öngörür.

6.1.1.1. Performans

Ürünün işlem yeteneği ile ilgilidir. Örneğin bir televizyon için ses ve görüntü niteliği, renk ve uzak istasyonları alabilme yeteneği gibi özellikler. Kalitenin bu boyutu ölçülebilir olduğundan, markalar nesnel olarak performans ölçütlerine göre sıralanabilir. Genel performans değerlendirilmesi ise, kişi öncelikleri göz önüne alınarak yapılmalıdır.

6.1.1.2. Özellikler

Ürün veya hizmetin temel fonksiyonlarını destekleyen ya da onların tanıtımını yapan iş karakterleridir. Televizyondaki otomatik arama yetenekleri buna örnektir.

6.1.1.3. Güvenirlilik

Belirli bir süre içerisinde ürünün bozulma olasılığı ile ilgilidir. Güvenirlilik ölçütlerinden bazıları: Birinci arızaya kadar geçen zaman, arızalar arasındaki zaman ve birim zaman arasındaki arıza sayısıdır. Bu kıstaslar daha çok dayanıklı tüketim ürünlerine yöneliktir. Atıl zamanın maliyeti arttıkça ve bakım pahalılaştıkça, güvenilirliğin önemi atmaktadır.

6.1.1.4. Uygunluk

Bir ürünün tasarımının ve kullanım karakterlerinin standartlara uyma oranıdır.

6.1.1.5. Dayanıklılık

Teknik olarak, bir ürünün bozuluncaya kadar kullanım miktarıdır. Bazen tüketiciler yeni bir ürüne yatırım maliyeti ile bu daha dayanıklı olan yeni ürünün kullanım maliyetini, eldeki ürününü gelecekteki bakım giderlerinin beklenen maliyeti ile para ve kişisel rahatlık açısından karşılaştırmak zorunda kalabilirler. Bu durumda dayanıklılık, yeni bir ürün almanın eski ürünü tamir ettirmekten daha kârlı olacağı ana kadar ürünün kullanım miktarı olarak tanımlanabilir.

6.1.1.6. Servis Olanakları

Bu kapsamda onarımın hızı kolaylığı ve ustalığı vardır.

6.1.1.7. Estetik

Özel yargılara dayanır ve kişilere ait zevkin yansımasıdır. Evrensel değildir. Herkesi tatmin etmek imkânsız olduğundan, şirketler hedef tüketici grupları belirlemelidir.

6.1.1.8. Algılanan Kalite

Tüketiciler her zaman bir ürün veya hizmetin tüm özelliklerini bilmediklerinden dolayı karşılaştırmalar yapmak zorunda kalabilirler. Üretici işletmenin ya da ürünün ünü, algılanan kalitesinin özüdür.

İşletmeler kalite ile ilgili çalışmalar yaparken kalitenin tüm boyutlarını dikkate almak zorundadırlar. Herhangi bir ürünün kalitesini oluşturan ve ürünün kalitesini doğrudan etkileyen faktörler vardır.

Bu faktörler;

- Proje ve tasarım kalitesi
- Teknik ve mühendislik hesap kalitesi
- Hammadde kalitesi
- Üretim kalitesi
- İşçilik kalitesi
- Kontrol kalitesi
- Ambalaj kalitesi
- Depolama ve sevkiyat kalitesi
- Kullanım kalitesidir.

Kalite, şu üç unsurun etkileşimi ile ölçülmelidir.

1. Ürünün kendisi.
2. Kullanıcı; ürün kullanışı, yerleştirilmesi, ona dikkat etme miktarı ve ondan ne beklendiği.
3. Kullanma talimatları; tüketicinin ve tamircinin eğitimi, tamirler için sağlanan servis, parçaların bulunabilirliği.

Bunlar kalite üçgeninin üç köşesini oluşturmaktadır.

6.1.2. Kalite Güvence Kavramı

Kalite güvencesi, kalite kontrolün özünü oluşturan bir kavram olup bir üründe kalitenin tüketicinin güvenle alabileceği ve uzunca bir süre güven ve tatminle kullanılabileceği şeklinde sağlanması demektir. Bu güvenin oluşturulması uzun süre alır. Diğer bir konu ise tüketici tatminidir. Satılan ürünün hatalı ya da eksik olmaması yeterli değildir. Tasarım kalitesi sağlanarak tüketicilerin beklentilerine tam anlamıyla yanıt verildiğinden emin olmak gerekir. Kalite güvencesi üreticiyle tüketici arasında yapılan sözleşmedir. Gerçek kalite güvencesini sağlama için araştırma, planlama, tasarım, üretim, satış ve hizmet bölümlerinin hepsinin içine alan politikalar oluşturulmalıdır. Kalite güvencesi ile ilgili sorumluluk kontrol bölümüne değil tasarım ve üretim bölümlerindedir.

Kalite güvencesinde üç önemli konunun dikkate alınması gerekir.

1. İşletmelerde, tüketici beklentilerine hizmet verecek kalite sağlamalıdır. Sadece ulusal standartları sağlamak yeterli değildir. Ancak işletmenin ürünleri ulusal standartlara uygun değilse, o işletme için kalite güvencesinden söz edilemez.

2. Dış satımı yapılan tüm ürünler, oradaki tüketicilerin tüm isteklerini karşılamalıdır.

3. Kalite güvencesinin önemi, üst yönetimce onaylanmalıdır.

Kalite güvencesi, kalite sorunlarının çözümü için bir yatırım ve kârın artmasına sürekli bir katkıdır [25].

Etkin bir kalite güvencesi;

1. İyileştirilmiş; gerçekleştirilmiş ve sürekli kaliteyi,
2. Maliyet ve zamandan tasarrufu,
3. Azalmış iadeleri,
4. Daha az tüketici şikâyetlerini,
5. Kaynakların optimum kullanımı gibi birçok yararları sağlar [25].

6.1.3. Kalite Kontrol Kavramı

Tüketici istekleri, piyasa nitelikleri, rekabet, teknolojik düzey gibi çok çeşitli faktörlerin değerlendirilmesi sonunda oluşturulan politikalara göre kaliteli üretimi ilgilendiren teknik veriler saptanır. Bu verilerin uygun eğitim sistemi dizayn edilirken hammadde, proses ve ürün performansına ilişkin kalite standartları da belirlenir. Gelen hammadde ve malzemelerin standartlarına uygunluğu tespit edildikten sonra fiziksel üretime geçilir. Üretim esnasında önceden belirlenmiş yöntemlerle çeşitli noktalarda kontroller yapılır. Kalite standartlarında sapmalar belirlenir. Sonuçta karar alınmak üzere karar organlarına iletilir. Üretim sona erince ürünün kullanılma durumundaki performansı kontrol ve testlerle ölçülür. Sonuç belirli spesifikasyonları karşılayacak ölçüde ise ürün depoya ya da tüketiciye sevk edilir. Bütün bunlar yapılırken sürekli olarak kalite standartlarına başvurulduğu ve bulunan sonuçların geri besleme bilgisi şeklinde tasarım aşaması gözden kaçmamalıdır. Kalite kontrol ve üretim sistemlerinden dizaynlarında ve standartların saptanmasında yapılan hatalar ve zaman içinde doğal olarak değiştirilmesi gereken noktalar ancak geri besleme mekanizması çalıştığı takdirde ortaya çıkartılabilir. Kalite sistemi işletme yönetim sisteminin bir alt birimidir. Çünkü kalite sistemi bir

ürün ya da hizmet için kuruludur, işletmenin birden fazla ürünü varsa her biri için ayrı bir sistem kurulur. Kalite sisteminin temeli, tüketici tatmini olduğuna ve her birinden tüketicinin beklentileri farklı olacağına göre kalite sistemi de farklı olacaktır. Klasik yönetim sisteminden en önemli farkı da budur. Tüketicinin beklentileri karşılamak amacıyla kurulan bu sisteme kalite güvence sistemi de denilmektedir.

Kalite kontrol ile kalite güvence arasındaki farklar:

1. Kalite kontrol pahalıdır. Kontrol etmek ve analizler yapmak emek, para ve zaman gerektirir. Kalite güvence sisteminde ise kalitesizlik pahalıdır. Hata, hurda ve yeniden işlemede emek, para ve zaman kaybına neden olur. Buna ek olarak stoklar artar. Bunlar önlenmelidir.

2. Son kontrolde bulunan hataların giderilmesi güçtür ya da yoktur. Kalite güvence sisteminde ise ürün değil, sistem kontrol edilerek hatasız ürün üretmek amaçlanır.

3. Kalite kontrolde bazı ürünleri tahrip etmeden kontrol etmek olanaksızdır. Böyle bir durumda kontrol edilen ürün sevk edilemez hale gelir. Kalite güvence sisteminde ise tahrip edilmeden kontrol edilebilir. Ürünlerde sistemi yani prosesi kontrol etmek gerekir.

4. Bazen kalite kontrol çok uzun süreler gerektirir. Bu nedenle ürün ya da girdi stokları yüksek seviyelere çıkabilir. Kalite güvence sisteminde hem tedarikçi hem de tüketici işletmelerde sistem kontrolü gerektirir.

5. Kalite kontrolde bazı ürünlerin hata yüzdeleri kabul edilemez. Kalite güvence sisteminde amaç sıfır hataya ulaşmaktır.

6. Kalite kontrol muayeneye dayalı, kalite güvence sistemi önlemeye dayalıdır.

7. Kalite kontrolde kabul edilebilir hata vardır. Kalite güvencede sıfır hata söz konusudur.

Yukarıda yapılan karşılaştırmalarda görülüyor ki, kalite kontrol ürüne yönelik, kalite güvence ise sisteme yönelik bir faaliyettir. İlk bakışta kalite güvence dolaylı bir yaklaşım olarak görünmekteyse de öyle değildir, kalite sağlamaya yöneliktir. İşlem yapıldıktan sonraki sonuçlara değil işlemin doğru yapılmasına yöneliktir. Bunlar birbirlerinin zıttı değildirler. Kalite güvence, kalite kontrol sistemini de içine alan geniş kapsamlı bir kalite sağlama yöntemidir [25].

6.1.4. Kalite Yönetimi

Kalite yönetimi kalitenin sıkı bir sistemle kontrolü anlamına gelir. Bu anlayışa göre yeterli bir denetim yapıldığında bozuk ürünler saptanarak saf dışı edilebilir; böylelikle

tüketiciye yalnızca iyi ürünler gönderilir. Kaç tane ürünün kontrolüne karar vermek gerekir, bu karar büyük ölçüde maliyet sorunudur. Daha fazla çıktı kontrol edildikçe ıskarta, fire, bozuk ve kusurlu ürünlerden dolayı maliyet artmakta, buna karşın tüketiciye giden bozuk ürün sayısı azalmaktadır. Belli bir kontrol düzeyinde, toplam kalite kontrolü maliyetlerin en aza indiği kıvamlı nicelik yakalanabilmektedir.

Kalite yönetiminin temel anlayışı kalitenin ürün üzerinde kontrolünü kabul etmesidir. Buna göre üretim sürdürülürken kabul edilebilir ürün kalitesini sağlamak için ürün üzerinde kontrolünü yaparak bozuk ürünlerin ıskartaya ayrılması yeterlidir. Oysa daha üstün kaliteye ulaşmak bu çeşit kontrolle sağlanamaz. Üreticinin üretimin başlangıcına dönmesi ve ürünü yeniden düzenleyip üreterek daha başlangıçta doğru kaliteyi yakalaması gerekir. Böylece, elde edilecek ürünün üstün kaliteye ulaşması sağlanacak ve kontrolörün görevi bozuk ürünleri belirleyip saf dışı etmek işinden, daha kaliteli ürün üretebilmek için neler yapılması gerektiği konusuna kayacaktır.

Öte yandan, ürün üzerinde kontrol yapma yöntemiyle yalnızca iyi ürünlerin tüketicilere ulaştırılacağı güvencesi de bulunmamaktadır. Ayrıca kontrolörün üzerindeki kalite dışı öğeleri saptamada her zaman başarılı oldukları da söylenemez [25].

6.1.5. Toplam Kalite Yönetimi

Toplam kalite yönetiminin işletme yönetiminde önem kazanması aşağıdaki etkenlerden dolaydır.

1. Günümüzde işletmeler ulusal rakiplerle değil, uluslararası düzeydeki rakiplerle de rekabet etmek durumundadır.
2. Günümüzde tüketiciler geçmişe göre kaliteye daha çok önem vermektedir.
3. Günümüzde tüketiciler işletmeleri birbiriyle karşılaştırarak, almak istediği ürünü ya da hizmeti uygun bir fiyatla almaktan da öte daha iyi satış sonrası hizmet, güvenilirlik, dayanıklılık gibi nitelikler aramaktadır.

6.1.6. Kaliteyi Etkileyen Temel Kavramlar

Kalite imajı, iyi ya da kötü hangi şekilde olursa olsun şansa bırakılacak bir şey değildir. Bu işletmenin kaliteyi oluşturma geliştirmeyle ilgili uyguladığı kuvvetli ve iyi planlanmış kalite politikalarının iyi bir sonucudur. Böyle programların işletmelerde tam olarak uygulanabilmesi en başta anahtar faktörlerin iyice anlaşılmış olmasına bağlıdır. Bu faktörler daha sonra işletmenin kalite amaçlarına ulaşabilmesi için yapılması gerekli olan işleri meydana getirirler.

Ürün ve hizmet kalitesini başlıca dokuz temel faktör etkiler. Bu faktörler pazar, para, yönetim, insan, motivasyon, malzeme, teçhizat, modern bilgi yöntemleri ve üretim parametrelerini oluşturmazdır.

6.1.6.1. Piyasa

Piyasaya giren yeni ve gelişmiş ürünler sadece ürün olarak değil yeni malzeme ve üretim yöntemlerini beraberinde getirmektedir. Ayrıca yeni ürün geliştirmek için temel olarak tüketici istek ve gereksinimleri analiz edilerek yeni ya da geliştirilmiş ürünler piyasaya sunulmaktadır. Tüketiciler gittikçe daha iyi ve daha çok gereksinimi karşılayacak ürünler talep etmektedirler. Böylece piyasa daha da genişlemekle beraber sunulan ürün ve hizmetler açısından daha özel ve kapsamlı bir hale gelmektedir. Gittikçe artan bir hızla işletmeler uluslar arası ve hatta küresel işletmeler şeklinde büyümektedirler.

Bunun sonucu olarak işletmeler günün koşullarına hızla adapte olabilmek için esnek olmalı, sunulan ürünler açısından da fonksiyonel olarak uzmanlaşmalıdırlar [25].

6.1.6.2. Para

Ekonomik dalgalanmaların yanı sıra birçok alanda artan rekabetler yanında ekonomik bunalımlar nedeniyle işletme kârları oldukça azalmıştır. Bununla beraber yeni üretim yöntemleri için sürekli fakat maliyeti yüksek olan otomasyona geçildiğinde üretim kayıpları, tekrar işleme, hurda miktarı gibi maliyeti yükselten etkenlerin çok sıkı takip edilmesi gerekir. Kaliteyi koruma ve geliştirme maliyetlerinin ve kayıpların azaltılması yönünde yöneticilerin dikkatleri çekilmeye başlanmıştır [25].

6.1.6.3. Yönetim

Daha önce kaliteden sorumlu birkaç özel bölüm yerine bugün işletmelerdeki bütün bölümler bu kavramla içi içe olmuştur. Pazarlama bölümü o üründen neler beklendiğini ortaya koyar. Mühendislik bölümü ürünü beklenen özelliklere uyacak şekilde tasarlar. Üretim bölümü ise ürünün belirli spesifikasyonları göz önüne alarak bir yöntemi getirir. Kalite bölümü son ürünün belirlenen kalite spesifikasyonlarına uyması için proses içindeki kalite ölçek parametrelerini planlar. Tüketici servisi ise ürün tüketiciye ulaştığı andan itibaren toplam ürün paketi içinde daha önemli bir konuma yerleşir. Bu gruplar arası düzenleme ve kalitenin sağlanması için yönlendirme ve sorumlulukların dağıtılmaları üst yönetime binen yükleri fazlalaştırmaktadır [25].

6.1.6.4. İnsan

Teknik bilginin hızla artarak karmaşıklaşması ve yeni alanların ortaya çıkması konusunda uzmanlaşmış kişilere olan gereksinim artmıştır. Bilgi alanlarının sayıca artmasının yanı sıra içerik olarak da büyümesi uzmanlaşmanın bir gereksinim haline gelmesine yol açmıştır.

Fakat uzmanlaşmanın getirdiği önemli bir sorun ise ürün kalite sorumluluklarının bölünmesi ile ortaya çıkmıştır. Sistem mühendisliği bu sayede bütün değişik alanları bir araya getirip planlama ve organizasyonu yapabilmek, istenilen sonuca ulaşabilmek üzere doğmuştur [25].

6.1.6.5. Motivasyon

Piyasaya kaliteli bir ürün sunabilmenin gittikçe zorlaşması ve karmaşıklaşması, tek tek her iş görene düşen kalite payını da büyötmektedir. Kişiyeye maddi ödöl vermenin dışında işletmenin amaçlarına ulaşmada pay sahibi olduğunun anlatılması gerekliliği çeşitliliği araştırmalarda belirtilmiştir. İş görenlerde kalite bilincinin oluşturulması ise yoğun bir kalite eğitimi ile birlikte gerçekleştirilmektedir.

İnsan davranışını istenilen doğrultuya yönlendiren, belli bir amaç için harekete geçiren güçler motivasyon olarak tanımlanmaktadır.

Motivasyonla:

- İş görenlerin işletmede kalmalarının,
- Yaratıcı gizli güçlerini kullanmalarının,
- İş başarılarını atturmalarının sağlanması amaçlanmaktadır.

İş gören açısından motivasyon iş görenin kişisel gereksinimlerinin doyurulmasından, iş görenin kendini gerçekleştirmesine kadar birçok evreyi kapsar. İşletme açısından ise motivasyon, iş görenlerin çalışmaya başlamalarını, çalışmayı sürdürmelerini sağlayan düzenlemelerin tümü anlamını taşır. Böylece motivasyon, davranışın istenilen yöne yönlendirilmesi olmak üzere üç ögeden oluşur.

İş görenlerin görevlerini işletme amaçları doğrultusunda, istekle yerine getirmelerini sağlayacak bir çalışma ortamının oluşturulması olarak tanımlayabileceğimiz ‘motivasyon yönetimi’, yönetimin temel işlevlerinden biri, belki de en önemlisidir. İş görenlerin gereksinimlerini, istek ve beklentilerini yanıtlayan bir çalışma ortamı, bir yandan onların doyum

düzeylerini arttırırken öte yandan iş başarımlarını da yükseltecektir. İş görenlerin iş başarımlarını belirleyen iki temel etmenden söz edilebilir;

Yetenek ve motivasyon düzeyi bir kişinin üstesinden gelebileceği bir iş ile ortaya koyduğu iş her zaman aynı düzeyde olmayabilir. Kişinin üstesinden gelebileceği işi, yeteneklerinin kapasitesi belirler. Ortaya konan işin, üstesinden gelinebilecek işe eşit olabilmesi için, iş görenin yeteneklerini kullanmaya istekli olması, diğer bir deyişle çalışma ve başarıma arzusunun olması gerekir. Bu nedenle de iş görenlerin, motive edilmesi gerekir [25].

6.1.6.6. Malzeme

Artan kalite istekleri ve üretim maliyetleri, mühendisleri, daha da limitlerinde işlemeye ve bunun yanı sıra özet uygulamalarda yeni metal ve alaşımlar kullanmaya sevk etmektedir. Bunun sonucu olarak da malzeme özellikleri daha kesin olarak belirlenmiş ve çeşitlilikleri de artmıştır. Geçmişteki görsel kontrol ve kalınlık ölçme gibi kontroller yerine şimdi spektrometre, lazer, ultrasonik aletler gibi oldukça özel laboratuvar aletleriyle hızlı, kesin kimyasal ve fiziksel ölçümler yapılmaktadır. Bu amaçla araç ve gereçlerle donatılmış kontrol test laboratuvarlarının kurulması kaçınılmaz hale gelmiştir [25].

6.1.6.7. Makine ve Teçhizat

Ürün maliyetleri azaltma ve kaliteli üretimi artırarak rekabetin çok yoğun olduğu piyasalarda tüketicileri tatmin edebilmek için işletmeler, kullanılan malzemenin daha fazla üretim sistemlerine önem vermeye başlamışlardır. Yüksek kalite, üretim zamanı içinde bütün olanaktan tam olarak kalite, üretim zamanı içinde bütün olanaktan tam olarak kullanılmasında daha da kritik faktör haline gelmiştir. Bunun yanında yüksek kalitenin elde edilmesi için makine ve teçhizatın tam kapasitede çalıştırılarak üretim maliyetlerinin azaltılması gerekmektedir. Otomasyonla birlikte iş gören ve makine verimliliği artarken, üretim maliyetleri de azalacaktır [25].

6.1.6.8. Bilgi

Bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi, bilginin toplanması, saklanması ve işleyip kullanılmasında çok büyük kolaylıklar getirmiştir. Böylece üretim prosesindeki makinelerin kontrolünde satılan ürünün tüketicide takibine kadar bilgi kontrolü sağlanmaktadır. Elde edilen verilerin daha iyi işlenmesi ile yönetim daha verimli, hızlı ve doğru kararlar vermektedir.

6.1.6.9. Üretim Yönetimi

Mühendislik tasarımının gelişmesi ile daha önce önem verilmeyen bazı faktörler günümüzde çok büyük önem kazanmıştır. Elektronik montaj atölyesinde toz, nümerik kontrollü bir makine için yer titreşimi, sistem odalarında sıcaklık gibi faktörler bugün modern üretim için birer tehlike haline gelmiştir.

Yukarıdaki açıklamalardan da görüldüğü gibi kaliteyi etkileyen faktörlerde de gelişen teknoloji ve tüketici taleplerine bağlı olarak devamlı olarak değişmektedir. Ürün ve üretim güvenilirliği sağlamak ve sistem performansını düşürmemek için bütün faktörleri göz önünde bulundurarak sistemi sürekli, dikkatle değerlendirmek ve gerekli önlemleri almak gerekmektedir [25].

6.1.7. Toplam Kalite Yönetimi

6.1.7.1. Toplam Kalite Yönetiminin Temeli

Toplam kalite bir işletmede yapılan bütün işlerde tüketici taleplerini karşılayabilmek için ilk koşul olan yönetim, insan, yapılan iş, ürün ve hizmet kalitelerini bir sistem yaklaşımı içerisinde tüm iş görenlerin katıldığı, hedef ve fikir birlikleri sağlanarak ele alınması ve geliştirilmesidir. Tüketicilerin mevcut ve ileride oluşacak beklentileri, üretime ve ürün tasarımına ışık tutmalıdır. Toplam kalite yaklaşımına göre kalite; bir yaşam tarzı ve bir bakış açısı olmalıdır.

Günümüzde piyasalar kaliteli ürünleri ve hizmetleri kanıksamaya başlarken, kalitenin ikinci boyutu olan tasarımla öne çıkmakla tüketicilerin beğenimini kazanan yeni, çeşitli ve farklı fonksiyonlar içeren ürünleri en çabuk biçimde piyasaya çıkarabilenler kazanmaktadır. Güçlü bir medya kampanyası herhangi bir ürün için müthiş bir talep sağlayabilir. Ancak bu, ürünün ilk tanıtımı ve ilk satışlar için etkili olur. Tüketicilerin kalıcılığı ve satışların sürekliliği, ancak iyi bir fiyat ve kalite kombinasyonu ile sürdürülebilir. Günümüzde istenilen kalite düzeyinin uygun fiyatlarla beraber sağlanabilmesi için toplam kalite yaklaşımı gündeme gelmiştir [25].

6.1.7.2. Toplam Kalite Modelinin Unsurları

- **Önemeye Dönük Yaklaşım**

Toplam kalite modelinin temelinde hataları ayıklamak yerine hata yapmamak yaklaşımı vardır.

• Ölçüm ve İstatistik

Ölçülemeyen şey geliştirilemez. Bu nedenle ölçüm ve istatistik, toplam kalitenin vazgeçilmez parçalarıdır. İstatistiğin vazgeçilmez önemi aşağıdaki nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Doğal olayların tümünde değişkenlik vardır. Bu değişkenliği ölçebilmek için istatistiğe başvurmak gerekir.

Hataların çok büyük bir bölümü değişkenlikten kaynaklanmaktadır, istatistik biliminin tekniklerini uygulayarak, değişkenliğin özellikleri incelenir ve hataların kaynakları bu yolla tespit edilebilir,

İstatistik teknikleri analize yardımcı olduğu gibi bir de kolaylaştırır. Konuya farklı açıdan bakan kişilerin aynı dili konuşmasına olanak verir.

İstatistiksel düşünme alışkanlığını geliştirmek, gerek yönetici gerekse teknik iş gören için son derece yararlıdır.

• Grup Çalışması

Çalışmanın temel amacı, işin yapılma yöntemini irdelemek ve geliştirmektir, işlevleri ve yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. İşletme körlüğünü aşmada en etkili yöntem grup çalışmasıdır, iş görenlerin bulmadıkları sistem aksaklıklarını gruplar kolayca bulabilir.

2. Bu tür çalışmalar, iş görenlerin teknik bilgilerini geliştirir. İşini daha iyi anlamasına ve konuya bütünsel bakmasına yardımcı olur.

3. İş görenlerin sorun çözme alışkanlıklarını geliştirir.

4. Yaratıcılığı geliştirir ve teşvik eder.

5. Takım anlayışını yerleştirir.

6. Kişisel ilişkileri ve etkileşimi güçlendirir.

7. Ekonomik analiz, çağdaş yönetim ve katılımcı karar verme anlayışını geliştirir.

8. İş görenlerin işlerini seven, başardıkları ile gurur duyan insanlar olmalarına yardımcı olur.

- **Sürekli Gelişme**

Hedef belli bir standart tutturmak değil, seviyeyi; o seviye ne olursa olsun sürekli ve hızlı bir tempoda geliştirmektir.

6.1.7.3. Toplam Kalite Yönetiminin Amaçları

Toplam kalite yönetiminin kalite yönetiminde üst yönetimin sorumluluğu, her sevide ve her alanda kalite yönetimine ilişkin eğitim faaliyetlerine katılımını sağlanması şeklinde tanımlanır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi toplam kalite yönetimi ile bir kalite seferberliği başlatılmış olacaktır.

Burada esas olan nokta işletmemizin ticari, finansal, teknik, beşeri ve organizasyon kaynaklarını optimum kılmak ve bunları tüm faaliyetlerin koordinasyonunu sağlayarak yönlendirmektir.

Toplam kalite yönetimi ile ilgili amaçları belli başlıklar altında aşağıdaki gibi toplamak mümkündür [25].

- Savurganlıkları önleme
- Verimliliği artırma
- Kaliteyi artırma
- Maliyetleri düşürme
- İşletme zamanlarını kısaltma
- Sürekli iyileştirme ve geliştirme

Savurganlıklar; savurganlıklarda öyle ya da böyle hepimizin etkisi vardır. Bu nedenle konuya herkesin sahip çıkması ve destek vermesiyle kalite seferberliği başlatılmış olacak, sonuçta toplam kalite yönetiminin önemli bir amacı gerçekleşecektir.

Verimlilik kavramı genelde elde edilen üretim ile bu üretimi sağlayan üretim faktörleri arasındaki oransal ilişkidir. Bu tanım olayın sadece ekonomik boyutunu dikkate almaktadır. Konuya toplam kalite yönetimi esprisi içinde bakacak olursak verimlilik bir düşünce biçimi bir hayat tarzı ve bir tutum olarak düşünülmelidir. Buna uygun bir ortamı yaratan işletmeler sonuçta insan faktörünün işe devamını, yaratıcılığını ve motivasyonunu artıracak, istenmeyen sonuçlar en aza inecek ve insanın daha verimli çalışması sağlanacaktır. Sonuçta uluslararası rekabette söz

sahibi olma şansımız artacak, maliyetlerin düşürülmesi ile kar maksimizasyonu sağlanarak üretimin kısa sürede ve kaliteli olması gerçekleşecektir.

Toplam kalite yönetimi ile ilgili amaçlardan biri verimliliği artırmadır. Japon prodüktivite merkezine göre verimlilik: “Her şeyin üzerinde zihinsel bir davranış biçimidir. Mevcudun devamlı geliştirilmesi, gelişim ve ilerleme mantığıdır. Dünden bugüne daha iyi yarından daha az iyi yapabilmenin güvencesidir. Ne kadar iyi görünürse görünsün ve de gerçekte ne kadar olursa olsun mevcut durumu iyileştirme, geliştirme arzusudur. Ekonomik ve sosyal hayatın gelişen şartlara devamlı uydurulmasıdır. Yeni metotla yeni tekniklerin devamlı uygulanması çabasıdır. Yeni metotla yeni tekniklerin devamlı uygulanması, insanoğlunun gelişimine olan inançtır.” Şeklinde özetlenen sözlerin toplam kalite açısından çok önemli bir mesajdır. Çünkü toplam kalite yönetimine uygun ortamın hazırlanması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi verimlilik artışı ile paralellik gösterecektir [25].

Toplam kalite yöntemi ile ilgili önemli noktalar ise şöyle özetlenebilir:

Kalite teknik bir fonksiyon, bölüm ya da bilinçlenme programı değildir. Kalite topyekûn ve eksiksiz olarak firma çapında ve tedarikçilerle bağlantılı şekilde uygulanacak hareket noktası müşteri olan sistematik bir süreçtir.

Kalite bir mühendis, pazarlamacı ya da satıcının değil müşterinin söylediği şeydir ve sürekli yükselen bir talebi simgeler. Bu anlayış uzun vadede pazarın liderliğini yapmanın uluslararası bazda kalite liderliğinden de geçtiğini vurgular.

Kalite ve maliyet bir birini tamamlar, ters yönde çalışmaz; ortakır, karşıt değildir. Ürün ya da hizmet üretmenin en hızlı, ucuz ve karlı yolu bunu daha iyi yapmaktır. Kalite aslında kuruluştaki herkesin işidir, ancak kimsenin işi hale gelmeyecek şekilde doğru olarak yapılmalıdır. Bireylerin ürettikleri kaliteli işle ve bölümlerin kalite için yapacakları takım çalışmasıyla desteklenecek şekilde organize edilmelidir. İyi yönetim herkesin bilgi, beceri ve olumlu tavrını harekete geçirmek anlamını taşır. Yöneticiler işlerin müşteriye odaklı yapılmasını sağlamak için kalite üzerinde sürekli ve tavizsiz şekilde durarak liderlik yapmalıdır. Kalite bir yönetim tarzıdır, kalitenin pasaportu olduğuna inanmak belli coğrafi ya da kültürel özellikleri olduğunu sanmak tamamen yanlıştır.

Kalitenin arttırılmasının önemli, ürünler için olduğu kadar hizmetler için de geçerlidir ve bu önem pazarlama ve satış, sipariş kabulü, ürün ve hizmet geliştirme, mühendislik, satın alma, üretim, lojistik finansman, muhasebe, sevkiyat ve dağıtımda ayrı ayrı vurgulanmalıdır.

Kalite bir ahlak sistemidir. Geniş çaplı kalite geliştirme sadece birkaç uzman ile değil, bir kuruluşta çalışan kadın, erkek herkesin katılım gayretiyle ve tedarikçilerin işbirliği sayesinde sağlanabilir.

Toplam kalite programı üretim artışına giden en düşük maliyetli ve en az sermaye katkılı yoldur. Bu program daha çok ürün şeklindeki üretim anlayışını daha çok iyi ürün şeklinde değiştirir. Ayrıca uygun olmayan ürün ve hizmetlerin yol açtığı görünmeyen tesis ve işlemleri ortadan kaldırır. Böylece işletmenin insan gücü, ekipman, malzeme ve bilgi kaynaklarını en verimli bir şekilde uygun kılar.

Bütün bu sonuçlar şirketin açık müşteri odaklı bir toplam kalite yönetimini firma çapında uygulamaya koyması durumunda ve insanların anladıkları, inandıkları ve bir parçası olduktan etkin şekilde kurulmuş kalite sistemleri ile sağlanabilir [25].

6.1.7.4. Toplam Kalite Yönetiminin Kritik Faktörleri

Kalite yönetim düşüncesi başlangıçta yalnız üretim sektörüne özgü olmakla birlikte 1980'lerin sonlarından itibaren hizmet sektöründe de görülmeye başlamıştır. Hizmet işletmelerinin çeşitleri çok olmakla birlikte, hepsinde ortak özellik belirli bir ürün üretmeden ve pazarlamadan topluma yarar sağlamalarıdır. İşletmenin kalite seviyesini ölçmede son tüketicinin eline bir ürün değil karşısında bir insan hizmeti durmaktadır [25].

Toplam kalite yönetiminin kritik öğeleri şu şekilde ele alınması olanaklıdır:

- Liderlik
- Kültür
- Ekip çalışması
- Katılımcılık
- Müşteri odaklılık
- Sürekli gelişme
- Sürekli eğitim
- Sıfır hata

- **Liderlik**

Her işletme, geçmiş başarılarına ve deneyimlerinden gelecek için daha iyiye yönelimde, mutlaka bilgi ve bu bilgileri kullanmalıdır. Bu bilgileri kullanmada liderlere önemli görevler düşmektedir. Sürekli gelişme felsefesini bir işletmede mutlaka değişimin yönetimini inşa etmeleri gerektiği üzerinde önemle durulurken işletmelerde liderlere en aktif rolü yükleyerek liderleri bilgi çağına ayak uydurmaya davet etmektedir.

Kalite gelişiminin önemli kavramlarından birisi de liderliktir. Kalite yönetiminde liderlik onuruna yükselen aktif rol, sürekli gelişmeyi sağlayacak iç dinamizmdir. Lider işletmeyi hedef gösteren ve kişilik ve bütünlük kazanmasında en etkili olan kişidir. Lider mutlaka güvenilir olmalıdır. Yönetici ise bir işletmedeki değişik unsurların birbirleriyle uyum içinde ve maksimum kapasiteyle çalışabilmesini sağlamakla yükümlüdür.

Toplam kalite yönetimini uygulayan işletmelerin, başarılı liderlerinin öncülüğünde, temel görevlerini yerine getirirken sürekli geliştirmeyi sağlayabilmek için dikkat etmeleri gereken noktalar şunlardır.

- Vizyon
- Yaratıcılık
- Duyarlılık
- Güçlendirme
- Değişim yönetimi

- **Kültür**

Toplam kalite yönetiminde temel amaç, değişikliklere bire bir adapte olmaktan çok belli ilkeler doğrultusunda değişiklikleri, işletme ile ilgili çıkar çevrelerinin beklentilerini karşılamak üzere yönetecek ve yönlendirecek bir yapının oluşturulmasıdır. Bir işletmenin etkinliğinde kültürü etkileyen ve temel taşları oluşturan faktörler 7 grupta toplanmıştır.

Bunları şu şekilde belirtmek olanaklıdır:

- Yapı
- Strateji
- Sistem

- Motivasyon
- Yönetim tarzı
- Beceri
- Ortak değerler

Bir işletmenin kültürünü değiştirebilmek için dikkat edilmesi gereken noktalar şunlardır:

1. İşletmedeki herkesin eğitimden geçirilmesi ve nedenlerinin açıklanması gerekir.
2. Yöneticilerin liderlik özelliğine sahip olmaları gerekmektedir.
3. Herkesin sürekli değişime ve gelişme potansiyelinin her zaman desteklenmesi gerekir.
4. Toplam kalite kültüründe yenilik çok önemlidir.
5. İşletmede bütün iş görenin toplam kalitenin başarısı için statülerine bakılmaksızın katkıları istenmelidir.
6. İşletme yönetiminde liderlik hiçbir zaman bir pozisyon olarak değil, bir hareketin fonksiyonu olarak ele alınmalıdır.
7. İşletmelerde mutlaka ekip çalışmasının yerleştirilmesi ve bu ekip çalışmalarında bir ödül sisteminin başarı esaslarına göre işlemesine çalışılmalıdır.
8. Öğrenme gelişme ve yetiştirme yaşamda kalabilmek için fonksiyonel durumdur.
9. İnsan unsurunun temel alındığı işletmeler için iş gören rekabetçi ortamlarda mücadele edebilmenin ve sürekli gelişmelerinin sağlanabilmesi için yetki dağılımı yapılmalıdır.

• Ekip Çalışması

Ekip çalışması toplam kalite yönetiminin başarı ile uygulanmasının en önemli yoludur. İşletme içindeki iş görenlerin bağımsızlığı ve iletişimi geliştirip güven ortamının kalıcı olmasını sağlar.

Rekabetin ortadan kalkacağı gerçek yaşamların yaşanabilir duruma getirilip iş görenlerin birbirlerine yardım edecekleri ortamları yaratır. Ekip çalışmasının bütün iş göreni içine alacak şekilde yönetici ve iş görenler arasında var olan duvarı ortadan kaldırıp daha iyi bir çalışma ortamının kurulmasını sağlar.

Ekipler her zaman hazır durumda değildirler. Ekibi oluşturan ekipleri sürekli geliştiren, sürekli kritik yaparak mükemmel çalışma ortamı hazırlayan ekip iş görenleridir. Yeni gelişmelere karşı dinamik olmaları için sürekli yeni hedef belirlerler. Ekip çalışmasının başarılı olabilmesi için ekip liderinin özellikleri kadar iş görenlerin beceri ve yetenekleri de o derecede önemlidir. Eğer ekip iş görenleri yeteneksiz ise ekibin oluşturulması uzun zaman alabilir.

Ekip ne kadar mükemmel olursa olsun değişen dünya ve koşullar için her zaman gereksinime yanıt veremezler. Bunun için ekibin sürekli güçlendirilmesi gerekir. Bu ise takımların;

- Yönlendirmeye
- Bilgiye
- Kaynağa
- Desteğe
- Değerlendirmeye gereksimin vardır.

Ekip çalışmasının amacı kalite gelişiminin sağlanmasıdır. Kalite gelişimi sağlarken sürekli daha iyiye ulaşabilmek için ortaya çıkabilecek sorunların gereksinime yanıt verecek şekilde ve iş görenin beklentilerini karşılayabilecek şekilde çözümlenmesi gerekir. Ekip ile sorun çözme için oluşturulan yöntem beş aşamada gerçekleşir, bunlar;

1. Sorunun tanımlama aşaması
2. Bilginin gözden geçirilme aşaması
3. Sorunun incelenmesi
4. Çözümün doğrulanması aşaması
5. Yerine getirme, değişim çıktısı aşaması [25].

- **Katılımcılık**

Rekabet ve iletişim yaşanan teknolojik gelişmeler işletme içinde hiyerarşi basamaklarının birbiri ile iletişimi ve hiyerarşik yapıda basamaklaşmaya iten bir durumdur. Hiyerarşide basit yapı işletmelerde yönetime katılımı artırmıştır. Yönetime katılımın önemli bir boyutu işletmenin içinden iş görenlerden gelen baskıdır. Günümüzde iş görenler yalnızca maddi gereksinimlerini karşılayarak tatmin olmamaktadır. Maslow'un gereksinimler hiyerarşisinde

önemli bir yer tutan insanın başarma ve toplumda önemsenen bir konuma sahip olma gereksinimi, gelişmesinde en önemli etkidir.

Günümüzde işletme, iş görenlerin kendilerini ilgilendiren her kararın görülebilmesi ve sonuçlandırılmasına aktif olarak katılıp, fikirlerini ifade etmek, konular hakkındaki düşüncelerinin alınmasını talep etmektedir. İşletme yöneticilerinin bu tutum değişikliğinin başlıca nedeni kültür düzeyi ve bilgi seviyesi yükselen iş görenin, başkaları tarafından yönetilen bir araç durumunda olmak istememeleridir.

Katılımcılık için sorumluluk paylaşımının sağlanması ön koşuldur. Yönetimden ve yönetilenlerden ben bir işletmeye nasıl katkıda bulunabilirim? Bu işletmeyi nasıl geliştirebilirim? Sorusunun sorulması ve yanıt aranması verilen önemi gösterir [25].

Katılımcılık için gerekli koşullar şunlardır:

1. Bir işletmenin varlığı,
2. Ortaya çıkan sorunları için spesifik programların hazırlanması,
3. Sorun çözme programlarının uygulanması gerekmektedir.

Teknolojik gelişmeler ile işletmelerde ki değişim izlenemeyecek derecede artmakta ve işletmeleri etkilemektedir. Bu değişime uyum sağlanamadığı takdirde işletme amaç ve hedeflerine ulaşamaz, işletmelerin değişimi izlemeleri, değişime ayak uydurmaları ve iş görenlerinin yenilik ve yaratıcılıkta motive etmeleri kaçınılmazdır. İşletmelerde genel değişim ve gelişim, yenilik ve yaratıcılığı kapsayan düşünsel yetenekle işletmelerde varlıkları belirlenmeleri gereklidir. Çünkü çevre koşulları pasif aktif işveren yapısını gerektirmektedir [25].

• Sürekli Gelişim

Süreçte ortaya çıkabilecek hatalar gelişmeyi her zaman olumsuz yönde etkilemektedir. Toplam kalite yönetiminin özü olan sürekli gelişim, felsefi hataları ortaya çıktıktan sonra değil ortaya çıkmadan engelleyerek kaliteye ulaşmayı amaçlamaktadır.

Sürekli gelişim de belirlenen hedeflere ulaşabilmek için bütün iş görenin katılımı sağlamalıdır. Çalışmalar küçük adımlarla ve kısa dönemli projelerle başlatılmalıdır. Çünkü önemli olan yeni yeteneklerin uygulamaya geçirilmesidir. Sürekli gelişmeyi sağlayabilmek için, uygun süreci ve araçları öğrenme, yetenekleri sürekli olarak geliştirme gereklidir. Toplam kalite yönetiminde iş göreni sürekli olarak geliştirerek mükemmeye ulaşmayı ve bu amaca yönelmiş iş

gücü sağlamaya çalışır. Kalite yönetimi felsefesinde soruna neden olan unsur ve koşulların kalite sisteminden çıkarılarak sistemin daha da geliştirilmesi yatar [25].

Toplam kalite yönetimi hiçbir zamana toplumdaki gelişi güzel değişikliklere izin vermemektedir. Temel aldığı hareket noktaları;

- Sistemin belirlenmiş görev ve hedeflerin gelişme doğrultusunda olması gerekli kontrolü sağlar.

- İstatistikî bilgiler yoluyla kalitenin ölçümünün yeniden tasarlanmasını sağlar.

- Yapılan değişikliklerin etkilerini ilgili alanlara aktarabilmek için birtakım prosedürler içerir.

- **Tüketici Odaklık**

Bir işletmenin başarısı tatmin edilmiş tüketiciden geçer, işletmelerde tüketici odaklı yönetim kurmak toplam kalite yönetimini sürdürmek için yeterli değildir. İşletmelerin gereksinimleri tatmin için sürekli olarak çalışmayıp yenilenebilme özelliğini saklamak gereklidir.

Toplam kalite yönetimi yalnızca tüketici yaratıcılığından yararlanmaz. Aynı zamanda ona yaratıcılıkta sunar. Tüketicinin istenmediği, isteyemediği onun düşünemediği fakat onun yararına olan, ürün ve hizmetlerin daha ötesine geçirilmiş olur. Bu yöntemli bir yaklaşımda tüketicinin beklediği, razı olduğu, olacağı kalite fiyatının ötesine geçirilmiş olur.

Toplam kalite işletmeleri için;

1. Esneklik geliştirilmelidir.
2. Sürekli gelişme için sürekli öğrenme olmalıdır.
3. Tüketicie odaklanmalıdır.
4. Takım çalışması uygulanmalıdır.
5. Bilginin en uygun kullanımı sağlanmalıdır.

İşletmelerin toplam kalite yönetimini benimseyerek hem iç hem dış tüketicinin isteklerine yanıt verecek onların tatmin edecek şekilde ve hedeflerini yeniden belirterek faaliyetlerini sürdürmesi gerekir.

- **Sürekli Eğitim**

Toplam kalite yönetiminin işletmelerde uygulanabilmesi için tüm iş görenlerin hizmet içi eğitime tutulması gerekir. Bu eğitimde toplam kalitenin temel ilkeleri kurumun vizyon ve misyonu ekip çalışması ve kendini geliştirme konularında bilgilendirme sağlanıp bu eğitim daha sonra gerekli durumlarda tekrarlanmalıdır.

Bu eğitim çalışmaları;

1. Toplam kalite yönetiminin ilkelerini kapsmalıdır.
2. Değişme için gereksinimler belirlenmelidir.
3. Tüketici odaklı çalışmaları yaygınlaştırmalıdır.
4. Liderlik becerilerini açıklamalıdır.
5. İş görenler arası ilişkiler dinlenme ve geri beslemeyi geliştirmelidir.

Burada önemli olan sürecin her aşamasında eğitim ile bütünleştirilmesi, her iş görenin eğitilmesi eğitim yeteneklerin dağılımı dikkate alınmalı ve eğitim programı gereksinimi analizi süreci üzerinde yoğunlaştırılmalıdır [25].

- **Sıfır Hata**

Yirminci yüzyılın başında kalite denilince, istatistiksel kalite kontrol anlaşıyordu. Yani hataları üretimin sonunda bulmak ve düzeltmek olarak anlaşılmaktaydı. Toplam kalite kontrol yaklaşımı hataları ortaya çıkarmadan önleyen ve kalite sorumluluğunu bütün birimlere yayan bir anlayış getirmiştir.

Hatalar oluştuğundan sonra kontrol etmek ve düzeltmeye çalışmaktan çok oluşmadan önce önlemeye çalışmak ve hatasız iş yapmak gerekmektedir. Aksaklıklar varsa çözüm yoluna gidilerek hata sıfıra indirgenmektedir.

Klasik yönetim anlayışına göre herkes hata yapabilir. Kimse mükemmel değildir. Toplam kalite yönetiminde ise sıfır hata; hatasız üretim, ilk seferde doğru yapmak ve mükemmellik hakimdir [25].

6.1.7.5. Toplam Kalite Uygulama Güçlükleri

Kalite sistemi üretilen mal yada hizmetlerin müşteri taleplerini ve istekleri uygunluğunu garanti altına almak için bir araçtır. Fakat bunun için tüm personel sistemin müşteri beklерinin anlaşılması ve karşılanmasına odaklanması, bu yönde odaklaştırılması gerektiği

unutulmamalıdır. Kalite sistemi içerisinde organizasyon, görev ve sorumluluklar, yöntemler, buna paralel olarak çalışmaları için gerekli eğitim ve son olarak da mamul ya da hizmetlerin uyulması gereken standartlar düşünülebilir. Bu standartlar uygulamalar faaliyetlerin kontrol altında yürütmesi, kuruluş içerisinde yöntemlere daha bilinçli bir şekilde yaklaşılmasını ve organizasyon içerisinde çıkabilecek değişkenliklerin ihtimalini azaltır. Hele mevcut kalite sisteminiz ilgili sistem standartlarınıza göre belgelendirmişseniz bu durumda özellikle uluslar arası pazarda kabul görmeniz, bu pazara girmeniz kolaylaşacaktır. Fakat kalite konusundaki beklentilerimizin yalnızca kalite sisteminin uygulanmasıyla gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Organizasyonumuzun finans, muhasebe, personel ve satış pazarlama birimleri bu kalite sisteminin dışında kalmaktadır.

Bu sebeple bir kalite sistemi kurarken konulan hedeflerle, varılan sonuçlar birbirinden oldukça farklı olabilir. Genelde kuruluşlar bu tür projelere büyük beklentilerle girmekte ve sonuçta yalnızca kalite sistemi belgelendirilmekte fakat gerçek anlamda fayda sağlayabilecek bir iyileştirme prosesine girilmemektedir. Karşılaşılan diğer bir problem ise uygulanmak istenen kalite sisteminin kuruluş içi organizasyon ve iş akışlarıyla uyumlaması ve bunları tam anlamıyla yansıtmamasıdır ki bu durumda söz konusu sistem hiçbir zaman günlük çalışma hayatının içerisine giremez. Son olarak belirtilmesi gerekir ki kalite hedefleri normalde uzun vadeli hedeflerdir ve bundan dolayı bazen kısa vadeli hedeflerle çalışırlar. Bu da göstermektedir ki, kalite sisteminin etki alanının sınırları vardır, yani organizasyon içerisinde tüm aktiviteleri içermez. Kalite performansım çoğu zaman soyut bazı terimlerle ve kuruluş hedefleriyle ve kuruluşun toplam performansı ile ortaya koymadan ölçer. Her ne kadar müşteri isteklerinin tatmini bir kalite sisteminin esas hedefi ise de bu müşteri tatmini garanti altına alınmış demek değildir. Müşterinin memnuniyetsizliğinin belki de mamul ya da hizmetle hiçbir ilgisi yoktur. Daha çok organizasyondan, personelden gelen problemler olabilir.

Buna rağmen belli önlemlerle daha da gelişmek, sistemi iyileştirmek için imkânlar yaratılabilir. Bu önlemlerden ilki organizasyonun var oluş nedenini, amacını ve sahip olduğu değerleri açık bir şekilde tanımlamaktır.

İkinci önlem organizasyon içerisindeki tüm aktiviteleri tümleşik bir hale getirerek amaca ulaşmayı garanti altına almaktır. Bu açıdan organizasyon birimleri arasında iyi bir iletişim sisteminin varlığı ve organizasyon birimlerinin birbiriyle sürekli çatışan fonksiyonlardan oluşmak yerine, bir takım uyumuyla çalışması kaçınılmaz ön şartlardır. Son olarak herkes olaylara yaklaşımını gözden geçirmeli, müşteri odaklı bir anlayış hakim olmalıdır. Fakat artık müşteri kavramı da değişmiştir. Harici müşteriler kadar dahili müşterilerde tatmin

edilmelidir. Toplam kalite düşüncesi çevresinde ve yönetim, personel ve sistemin birbiriyle yakın etkileşimi içerisinde tüm sistem müşteri tatminine odaklanır.

Toplam kalite “organizasyondaki herkesin aktif katılımı ile sağlanan müşteri tatmini ve bu sayede erişilen karlılık” olarak da tanımlanabilir. Bu tanımda bazı anahtar kelimeler vardır, örneğin karlılık, sonuçta tüm ticari kuruluşlar kar amacıyla kurulur. Kar amacı gütmeyen organizasyonlarda başarılarını benzer yöntemlerle ölçerler. Her organizasyon aktivitesinin merkezinde müşterinin tatmininin yer alması gayet doğaldır. Çünkü müşterinin var olmaması durumunda o organizasyonda var oluş sebebi ortadan kalkar. Organizasyondaki herkes müşterinin tatmininde kendi payını gerçekleştirmek için çabalar. Eğer çalışanlar kapasitelerinin tümü ile kendilerini işlerine verirlerse hem mesleki açıdan tatmin olurlar hem de organizasyonun bütünü bundan yarar sağlar.

Toplam kalite söz konusu olduğunda üst yönetim amaçlar ve değer saptayarak organizasyonu buna yönlendirmeli; bu amaç ve değerlere ulaşabilmesi için gerekli koordinasyonu sağlamalı ve organizasyona önderlik etmelidir. Bunları gerçekleştirebilmek için hedeflerle birlikte bu hedeflere ulaşmadaki baskınlık derecesini belirleyerek somut ölçütler koymalı, etkin bir planlama ve iletişim sistemi kurmalı ilgili birimlerle başarı ve başarısızlıklar değerlendirilmelidir. Ayrıca gerçek anlamda önderlik üst yöneticilerin kalite geliştirme aktivitelerine aktif katılımları gerektirir.

Üst yönetimin yanı sıra ikinci ve en önemli etken personeldir. Çalışanlar kendilerine verilen önemi hissetmek isterler ve bu ise ancak kişiler organizasyon içerisinde etkin bir şekilde görev yapacak derecede eğitilmiş ise mümkün olur. Çalışanlar kendilerini ve çalışma yöntemlerini geliştirmeyi isteyecek şekilde motive edilmeli ve mümkün olduğu alınan kararlara katılımları sağlanmalıdır. Gerekli eğitim seviyesi, herkesin kendi görevinin bilincine varması, organizasyon içerisindeki yerini görmesi ve kendine ve performansını geliştirebileceği anlayışa erişmesi ile ölçülebilir. Çalışanlara yaptıkları için sahipliliği ve sorumluluğun verilmesi, iyileştirme sağlayacak önlemler için cesaretlendirilmeleri ve bunlar sonucunda ortaya çıkacak düzeltilmelerin maddi ve manevi olarak taktir edilmesi motivasyonu arttıracaktır. İnsanlar geliştirme ve iyileştirme çabalarına en iyi katkıyı departman ve fonksiyon bazında çalışma grupları içerisinde veya bireysel olarak problem çözme prosesinde sağlarlar.

İmalat prosesleri ve genelde iş akışları düzenli bir şekilde kontrol edildiklerinde sapmalar az olur. Ve dolayısıyla arzulanan sonuçlar elde edilir. Bu ise müşteri isteklerinin tatmininde en güvenli yoldur.

Toplam kalite olayının gerçek boyutlarıyla uygulanmasını nasıl sağlarız? Bunun temel öğeleri nelerdir? Genelde geçerli olan ortak kanı bir toplam kalite programının dört temel elemanı olduğudur. Bunlardan ilki program organizasyonunun üst yönetimi, mümkünse en üst yönetici tarafından idare edilmesidir, ikinci husus toplam kalitenin sağlanmasında yapısal bir yaklaşımın gerekliliğidir. İşleyen bir toplam kalite sistemine gerekli alt yapı olmadan yalnızca arzulamak doğal olarak bizi amacımıza ulaştırmayacaktır. Üçüncü olarak organizasyon içerisindeki müşteri odaklı bir anlayış geliştirilmiş olmalıdır. Böyle bir durumda gerek harici gerekse dahili müşterilerin önemi, müşterilerin, kuruluşun varoluş sebebi olduğu anlaşılacak ve daha öncede değindiğimiz üzere çabalar bu yönde yoğunlaşacaktır. Sonuncu etken ise kuruluştaki sürekli iyileştirme kültürünün yerleşmiş olmasıdır. Organizasyonda yer alan herkes kendi katkısının performansını arttırmanın yollarını aramalıdır.

Özetleyecek olursak, bir toplam kalite programının yönetiminin liderliği, yapısal yaklaşım, müşteri odaklı düşünce sistemi ve sürekli iyileştirme olmak üzere dört etkenden oluşmaktadır.

Buraya kadar yapılan açıklamalar doğrultusunda yönetim, insan - eğitim, teknolojik-ekonomik ve dış piyasalar açısından toplam kalite uygulama zorlukları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz [25].

- **Yönetimden Kaynaklanan Uygulama Güçlükleri**

1. Kalite politikalarının ve amaçlarının bulunmaması.
2. Koordinasyon eksikliği.
3. Veri yetersizliği.
4. Kalitenin bir yönetim fonksiyonu olarak düşünülmemesi.
5. Yönetimin mamul kalitesinden ziyade üretilen mamul miktarına önem vermesi.
6. Kalite sorumluluğunun firma düzeyinde düşünülmemesi.

- **İnsan-Eğitim Açısından Uygulama Güçlükleri**

1. Kalite alanında seminerlere katılım, kitap okuma eksikliği.
2. Temel istatistik teknikleri konusunda eğitim eksikliği
3. Kaliteye ilişkin yeni prosedürlerin uygulanmaması.
4. Kalite kavramının işletme içinde aynı derecede anlaşılmaması, benimsenmemesi

5. Motivasyonun çözüm aracı olarak kullanılmaması.

6. İş gören devir hızının yüksek olması.

7. Düşük eğitimsizliğe sorumluluk.

- **Teknolojik-Ekonomik Nedenlerden Kaynaklanan Uygulama Güçlükleri**

1. Kalite kontrol ve kalite geliştirme konusunda kullanılan malzeme, ekipman ve diğer imkânların yetersizliği

2. Endüstriyel metodoloji ve kalibrasyon uygulamalarının yetersizliği

- **Dış Faktörlerden Kaynaklanan Uygulama Güçlükleri**

1. Hükümet politikalarının kaliteli ürün üretilmesindeki etkileri.

2. TSE, MPM, DPT, üniversiteler ve sanayi arasındaki gecikmeli, kopuk ilişkiler.

3. Piyasadaki rekabet; talepte tahmin edilmeyen değişimler, piyasaya yeni giren ürünler.

4. Tüketicinin bilinçsizliği örgütlenmeyişi.

5. Hammadde ve yan sanayide düşük kalite.

6.2. TS-ISO 9000 Modelinin Kurulması Sırasında Karşılan Güçlükler

TS-ISO 9000 modelinin kurulması sırasında karşılaşılan güçlükleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

1. ISO 9000 modelinin kurulması çalışmalarında temel destek üst yönetimden gelmelidir. Bilindiği gibi bir işletmede üst kademenin desteği olmadan bir projeyi yönetmek olası değildir. Toplam kalite yönetiminde ödül kriterlerinde de liderlik ilk ve en önemli kriterlerden biridir.

2. İşletmenin misyonunu, vizyonunu ve politikasını belirlemek liderin en önemli görevlerinden biridir. Eğer üst kademenin çalışanlarına bir ufuk veremiyorsa değerlerini ve isteklerini anlatamıyorsa toplam kalite bir karmaşaya dönebilir. Türkiye de bir liderlik sorunu vardır. Takımı yönlendirecek kişiler kolay bulunmamaktadır.

3. Toplam kalite yönetimine en fazla direnç gösteren orta kademe yöneticileridir. Bu direncin en önemli nedeni psikolojiktir. Genelde orta kademe yöneticiler bir iş yapmaz, yaptırırlar. Güçlerini mevkilerinden almaktadırlar. Bu yüzden mevkilerini kaybetmeme korkusu duyarlar. Eğer böyle ise astlarının da başarılı olmasını kendileri için bir tehlike olarak görürler.

Bu neredeyse bizim kültürümüzün parçası olmuştur. Birçok yönetici altında adam bulundurmamakla yerini koruyabilmiştir.

4. Çalışanların kayıt tutma alışkanlığı pek yoktur. Bu yüzden yaptıklarını yazdırmak ve rapor vermek işletmede sorun olmaktadır. Buna biraz da başarısızlık korkusu eklenince doğru ve hızlı bilgi toplama zorlaşmaktadır. Matematik ve istatistik bilgisinin azlığı da bu çalışmaları zorlaştırmaktadır.

5. Bir kalite sisteminin temelini oluşturan prosedür, yönetmelik ve talimatları düzgün bir şekilde veya uygulamaya uygun yazılmaması bu konuda başlıca sorunları oluşturmaktadır. Ayrıca çalışanların okuma alışkanlıkları azsa yazılan prosedür, talimat ve prosedürler bir kenara atılmakta, çalışanlar işi bildikleri gibi yapmaktadır.

6. Şirket üst yönetimi, kalite sisteminin kurulması için bir finansman ayırmalıdır.

7. Kalite sisteminin kurulması çalışmalarında yer alan personele gerekli yetki ve sorumluluklar yazılı olarak verilmeli, tüm çalışanların yetki ve sorumlulukları belirlenmelidir.

8. Şirket genelinde bir reorganizasyon işlemine gidilmeli veya en azından alınacak personelin kalifiye olması için bir çalışma yapılmalıdır. Oysa Türkiye’de eğitimsiz insan kaynağı belli başlı sorunlarımız arasındadır. Bu sorunu idrak eden işletme yoğun bir şekilde eğitim programlarına ağırlık vermişse, bu eğitim çalışmaların da toplam kalite yönetimine yönelik çalışmalar ağırlık kazanmaktadır. Ancak bazı işletmelerde eğitim gereksinimleri düzgün bir şekilde belirlenememekte ve başkaları bu eğitimi aldırıyor diye eğitim aldırılmaktadır.

9. Tüm bölümlerde çalışacak eleman sayısı hesaplanmalıdır. Çalışmalar yeter derecede iş gücü ile planlanmalıdır.

10. Fiziki alan yetersizliği ve yerleşik düzene geçilmemesi, planlanan işlerin arzu edilecek şekilde yapılmasını engellememelidir.

11. Çalışanlara ait yetki ve sorumluluklar dağıtılarak şirket genelinde yetki karmaşası yaşanmamalıdır.

6.3. Toplam Kalite Yönetiminin Sağladığı Yararlar

1. Toplam kalite yönetimi ile fabrikada bir kalite bilinci oluşmuş ve bilinçle çalışanlar daha iyiyi ve daha güzeli aramaya yönelmişlerdir.

2. ISO 9000 çalışmalarıyla işletmede bir kalite sistemi kurulmuş ve bu sistem bilinciyle sistemi geliştirebilme imkânı ve alışkanlığı artmıştır.

3. İşletmede eskide de var olan verimlilik ve etkinlik çalışmaları daha hızlanmış ve bilinçli yapılır bir hale gelir.

4. Müşteri tatmini işletmedeki faaliyetlerin yönünü oluşturmuş, bu bağlamda da iç müşteri tatmininin de önemi ortaya çıkmıştır. Müşteri tatmini satışları satışlarda pazar payını arttırır.

5. Fabrika daha temiz ve daha düzgün hale gelir.

6. İşletme içi ve dışı iletişim artar. İletişimin önem kazanması bilgi akış sistemlerinin kurulması gereğini ortaya çıkartır. Özellikle kalite bilgi sistemi, yönetim bilgi sisteminin bir alt sistemi olduğu için bilgi sisteminin daha etkin çalışmasını sağlayabilmiştir. Ayrıca teknolojik gelişmeler de iletişim olanaklarının artmasına yardımcı olmuştur.

7. Kalite yönetimi ile yeni yönetim ve denetim mekanizmaları ve yeni örgüt yapıları kurulmuştur.

8. Süreç yönetimi önem kazanır. Tüm süreçler tanımlanmış ve bunların nasıl geliştirileceği, birbirini nasıl tanımlayacağı çalışmaları hızlanır. Böylece gereksiz çalışmalar elimine edilmiş ve işletmede kalite, maliyet, hız etmenleri geliştirilmiştir, işletme proses kontrol çalışmaları yapılmaya başlanmış, böylece süreç kontrol altında tutulmuş ve kalite artışı sağlanmıştır.

9. Kalitesizlik maliyetlerinin düşüşü ile maliyetler düşer, kârlılık ve buna bağlı olarak rekabet edebilirlik daha da artar.

10. Bilimsel çalışmalara ağırlık verilmiş, böylece kararlar daha isabetli alınmaya başlanmıştır.

11. Bugüne kadar patrona ve amirlere bağlı ve onları memnun etmeye çalışan personel şimdi bu bağılıktan kurtulmuşlar yenilikçi, katılımcı, yaratıcı ve daha üretken olmuşlardır.

12. Türk insanının grup çalışmasına yatkınlığı pek yoktur. Kalite yönetimi ile takım çalışmaları fikri güçlenmiş, katılımcı yönetim uygulamaları başlanmıştır. Konuyla ilgili herkesin fikri alınarak daha isabetli kararlar verilmeye ve yorumlar yapılmaya başlanmıştır. Bu da personelin daha istekle çalışmasına neden olmuştur.

13. Oto kontrolün önemi anlaşılmış kişiler kendi kendilerini sorgulamaya başlamış ve böylece eksikliklerini görmüş ve gidermeye çalışmışlardır. Böylece çalışanlar daha bilinçli ve eğitilmiş hale gelmişlerdir.

7. KÜTAHYA ÇİNİCİLİĞİNİN SEKTÖREL SORUNLARI

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de Kütahya çinicileri çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu sorunların belirlenmesi amacıyla sektöre hizmet veren çok sayıda üretim ve pazarlama firmalarıyla (Ek 1), Kütahya Çiniciler ve Fotoğrafçılar Odası, Kütahya Sanayi ve Ticaret Odası ile görüşülmüş, bu görüşmeler ve incelemeler sonucunda verilen bilgiler ve yapılan araştırmalar neticesinde Kütahya çini sektörünün yaşadığı problemler ve bu problemlere ilişkin çözüm önerileri aşağıda verilmiştir.

7.1. Üretim Sorunları

7.1.1. Hammadde Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Temin edilen çini hammaddelerinde belirli bir kalite ve standart bulunmamaktadır. Birçok çini üreticisi durumdan şikayet etmektedir ve sorunlarının temelini hammadde sıkıntısına bağlamaktadır.

- Yöresel hammadde yataklarının araştırılmasına gerekli önem verilmemektedir.

- Çini üretiminde kullanılan hammaddelerin fiziksel ve kimyasal analizleri çoğu işletme tarafından bilinmemekte ve kullanılan hammaddeler yeterli miktarda saflaştırılmamaktadır.

- Zenginleştirilmiş çini hammaddesi temini yeterli değildir. Çoğu işletmede hammadde zenginleştirme yöntemlerinden yararlanılmamaktadır.

- Alternatif hammadde çalışmaları yetersizdir.

7.1.2. Çamur, Sır ve Boya Hazırlama Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Standart özelliklere sahip çini çamuru üretme imkânı yoktur.

- Çini massenin piyasada bulunan sınırlı sayıdaki sır çeşidine uygun özelliklerde üretme zorunluluğu vardır.

- Çamur hazırlamada yapılan hata, ancak üretim sonrası ortaya çıkması sebebiyle hammadde, işçilik, enerji ve üretim kayıpları fazla olmaktadır.

- Çini çamuru üretiminin küçük çaplı tesislerde yapılmasından dolayı birim maliyetler yüksektir.

- Düşük sıcaklıklarda sinterleme sağlamak için çini reçete bileşimlerinde, kalsiyum karbonat içerikli hammadde kullanıldığından ürün kalitesi düşmektedir.

- Çini masse reçeteleri hammadde özellikleri bilinmeden, deneme yanılma yöntemi veya kişilerin önceki deneyimlerine göre hazırlanmaktadır. Çiniciler yeni reçete uygulamaları konusunda çekingen davranmaktadırlar.

- Dekor ve desen performansının yükseltilmesi için boya esaslı uygulamalı çalışmalar yapılamamaktadır.

- Çinide kullanılan sırn kurşun içeriği sorunlara neden olmaktadır.

7.1.3. Şekillendirme Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Kalifiye eleman eksikliği. Yetenekli çarkçı ustaları günden güne azalmakta ve bunların yerini dolduracak elemanlar yetişmemektedir.

- Üretilen çini çamurları elle şekillendirmeye uygundur ancak pahalıdır, döküm çamuru üretilmesine ihtiyaç vardır.

- İyi yetişmiş tasarımcı, modelci ve teknik elemanların sayısı azdır.

- Büyük parçaları döküm yoluyla şekillendirmeye uygun çini çamuru henüz üretilmemiştir.

- Üretilen alçı kalıplar şekillendirilecek çamura uygun özellikte değildir.

- Alçı kalıp ile şekillendirme konusunda yetişmiş yeterli sayıda eleman yoktur.

- Çark ile şekillendirmede, standart boyutlarda ürün elde edilememesinden dolayı paketlemede sorunlar yaşanmaktadır.

- Çini şekillendirme amacıyla üretilen formlar yalnızca süs eşyası niteliğindedir, kullanıma yönelik çini formları yoktur.

- Çini ürünlerde, cam, porselen ve seramiklerde üretilen formlar henüz yoktur.

- Alçı-kalıp yerine polimer ve seramik kalıplar henüz Kütahya çiniciliğine girmemiştir.

7.1.4. Kurutma Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Çoğu işletmede doğal kurutma yöntemi kullanılmaktadır.

- Kurutma ortamlarının iyi olmaması ürün kalitesini düşürmektedir.

- Kurutma hızlarına dikkat edilmemesi ürün kayıplarına yol açmaktadır.

7.1.5. Desenleme ve Dekorlama Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Serbest desen ve dekorda çalışan eleman sayısı yeterli değildir. Desen ve dekorlama yapan küçük atölyelerde çalışma ortamı genellikle sağlıksız ve düzensizdir.

- Desenleme ve dekorlama işlemlerinde ücret genellikle parça başı olarak tespit edildiğinden, hızlı çalışma yapılmakta, bu ise ürünlerin sanatsal değerini düşürmektedir.

- Bugün çini desenleri ve dekorlamalarında eski parlak renkler elde edilememektedir.

- Çinicilerin büyük çoğunluğu ithal boyalar kullanmaktadır

- Geleneksel desen ve dekorlar yeterince çalışılmamaktadır. Yeni desen ve dekorlar geliştirilmemektedir.

- Desenlere ait patent sorunu var. Kütahya’da faaliyet gösteren bir çinicinin sektörde kullanılan bütün desenlerin patentini almış olması piyasada sıkıntı yaşıyor.

7.1.6. Sırlama Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Çoğu işletmede sır hazırlanılmamakta, hazır sır reçeteleri uygulanmaktadır.

- Çini bünyelere uygulanacak yeterli çeşitte sır piyasada yoktur.

- Sır üretimi ancak belirli renklerde yapılabilmektedir.

- Sırlama sonrası kurutmanın tam olarak yapılamamasından dolayı, sır hataları oluşmaktadır.

- Sır ve çamurun farklı üreticiler tarafından birbirine uyumu araştırılmadan üretilmesi, çini kalitesini bozmaktadır.

- Farklı sırlama teknikleri kullanılamamaktadır.

7.1.7. Pişirme Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Çini masselerinin pişme sıcaklıkları hakkında yeterli bilgi yoktur.

- Kullanılan elektrikli fırınlar ve rejimleri hakkında yeterli bilgi yoktur.

- Çiniciler çalışma süresini kısaltmak için hızlı pişirim yapmaktadırlar, bu ise ürün kalitesini bozmaktadır.

- Fırınların fazla yüklenmesinden dolayı fırın rejimi bozulmaktadır.

- Deneyimli eleman sayısı yetersizdir.

7.2. Tanıtım ve Pazarlama Konusunda Yaşanan Sorunlar

- Çini üreticisi kendi ürününü kendisi pazarlamak durumundadır.
- İnternet üzerinden yeterli derecede tanıtım ve pazarlama faaliyetleri yoktur.
- Çini sektöründe tanıtım ve pazarlama konusunda bilgi birikimi yoktur.
- Çini üreticilerinin yurt dışı pazara açılacak ekonomik güçleri yoktur.
- Kütahya’da çini pazarlama işlerini yürütecek profesyonel firmalar yoktur.
- Çini ürünlerin ambalajlanması, özellikle yurtdışına pazarlamaya uygun nitelikte değildir.
- Çini üreticileri işletme sermayesi yetersizliği sebebiyle, tanıtım ve pazarlama amacıyla yabancı dil bilen eleman istihdam edememektedir.
- El işçiliği ile dekorlanan çini ürünler iyi tanıtılmadıklarından dolayı serigrafi ile üretilen çinilerle karıştırılmaktadır, bunun sonucunda fiyat belirleme zorlaşmaktadır.
- Çinicilerin ürünlerini tanıtıcı broşür hazırlama, fuarlara katılma, reklam verme gibi aktiviteleri henüz yeterli düzeyde değildir.
- Bilhassa dekorasyona yönelik ürünlerde anahtar teslim tarzında iş yapılamamaktadır.

7.3. Finansman ve Diğer Konularda Yaşanan Sorunlar

- Teşvik imkanlarının yetersiz olması, üretici firmaların gelişmesini sınırlandırmaktadır.
- Yatırım ve işletme sermayesi yetersizliği sonucunda, işletmelerin büyük çoğunluğu planlı bir üretime geçememekte ve pazar bağlantıları kuramamaktadır.
- Çini talebi, temel ihtiyaç ürünü olmaması nedeniyle, halkın gelir düzeyinde oluşan olumsuzluklardan çabuk etkilenmektedir.
- Çinicilik emek yoğun bir sektör olduğundan, bugün alınan gelir ve stopaj vergileri oldukça yüksektir.
- İşletme sermayesi yetersizliği çini üreticilerin kalifiye eleman çalıştırmalarına imkân vermemektedir.
- Bazı işletmelerde sigortasız işçi çalıştırılması haksız bir rekabet oluşturmaktadır.

- Kütahya çini işletmelerinin yeterli düzeyde KOBİ teşviği olamaması, uzun vadeli ve düşük faizli kredilerden yararlanamaması sektörü olumsuz etkilemektedir.

- Yeterli sayıda yetişmiş eleman yoktur.

- Kayıtlı işletmeler dışında kalan üreticiler haksız rekabet oluşturmaktadır.

- Ar-Ge faaliyetleri yetersiz kalmaktadır.

- Yeteri kadar güçlü bir örgütlenme bulunmamaktadır.

- Üniversite – Sanayi işbirliği yeteri kadar geliştirilememiştir.

- Ekonomik alanda yaşanan belirsizlikler stratejik planlamaya izin vermemektedir.

- Yaşanan sorunların dile getirileceği yayın ve toplantıların sayısı azdır.

- Danışmanlık hizmetleri sınırlıdır.

- Çinicilerin biraraya gelip sorunlarını çözme konusunda becerilerinin eksikliği vardır.

- Bürokratik engeller, bürokrasinin iyi bilinmemesi, çinicilerin iş takiplerini zorlaştırmaktadır.

- Kütahya'nın kalkınmada öncelikli yöre kapsamında olmasına rağmen bazı şartlardan dolayı küçük ve orta ölçekli işletme teşviklerinden yararlanamadığı görülmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Çeşitli tekniklerle dünya sanat tarihine damgasını vuran Kütahya çinileri, her biri bir sanat eseri olmakla birlikte, aynı zamanda hem kültürel hem de ekonomik açıdan önemli bir yere sahiptir.

- Masse ve sır hazırlamada hammadde kaynaklı hataların oluşmaması için ve ürün kalitesinde bir değişiklik olmaması için sürekli aynı kalitede ürün kullanılmalıdır. Üretimin eğitilmiş, kalifiye elemanlarla, kaliteli hammaddelerle yapılması gerekmektedir.

- Çinicilerle yapılan görüşmelerde son ürün kontrolü yapılarak hataların kontrol edildiği gözlenmiştir. Oysaki hatalar oluştuğundan sonra kontrol etmek ve düzeltmeye çalışmaktan çok oluşmadan önce önlemeye çalışmak ve hatasız iş yapmak gerekmektedir. Aksaklıklar varsa çözüm yoluna gidilerek hata sıfıra indirgenmelidir.

- Toplam kalite yönetiminin sağladığı yararlar yadsınamaz bir gerçektir. Çini sektöründe faaliyet gösteren firmalarla yapılan görüşmelerde kalite belgelerinin olmadığı görülmüştür. Çini sektöründe alınacak kalite belgeleri ve bunların uygulanmasıyla iç pazarda itibarı ve satışları artacaktır, aynı zamanda dış pazarda da güven sağlayarak ihracatını arttıracaktır. Kurulacak kalite sistemleriyle yalnızca satışlar artmayacak, yerleştirilmeye çalışılan kalite sistemi ile fabrika çalışanlarının bakış açısı gelişecektir. Toplam kalite yönetimi ile işletmelerde bir kalite bilinci oluşacak, kalite sistemi kurulacak, verimlilik ve etkinlik çalışmaları hızlanacak, müşteri tatmini satışları satışlarda pazar payını arttıracaktır. Kuruluşlar daha temiz ve daha düzgün hale gelecektir. İşletme içi ve dışı iletişim artacak, süreç yönetimi önem kazanacak, kalitesizlik maliyetlerinin düşüşüyle maliyetler düşecek, kârlılık ve buna bağlı olarak rekabet edebilirlik daha da artacaktır.

- Kütahya'daki küçük ve orta ölçekteki seramik ve çini üreticilerinin hemen hemen çoğu üretimde kullandıkları hammaddeyi (çamur, sır, boya vb...) kendileri hazırlamayıp hazır almaktadırlar. Özellikle çamur ve sır aldıkları tesislerin kalite sistemlerini kurmaları uygulamaları veya kalite belgeli firmalardan hammadde temin etmeleri üretimde yaşanacak birçok sorunun önüne geçecektir. Kütahya çini üreticilerinin yaşadığı problemleri aşmalarının en önemli yolu kalite sistemlerini kurmaları ve bunları gerçek anlamda uygulamaları ile oldukça azalacaktır.

- Küçük çaplı çini üreticilerin birçoğu hammadde ve sır kalitesinin değişkenliğinden ve bu değişimlerin büyük sıkıntılara neden olduğundan şikâyetçidirler. Hammadde hazırlanırken malzeme homojenizasyonuna önem verilmeli, hammaddelerin ocaktan üreticiye ulaştırılmasına

kadar ki her aşamada fiziksel ve kimyasal özellikleri yapılacak testlerle sürekli kontrol altında tutulmalıdır.

- Özellikle orta ve küçük ölçekli üreticilerin üretim esnasında kullandıkları makine ve ekipmanlar standartlara uygun olmalı ve belirli aralıklarda kalibrasyonları yapılmalıdır.

- Orta ve küçük ölçekli üreticiler AB normları, kalite standartları vb. konularda bilgilendirilmeli ve personel eğitilmelidir.

- Üniversite-sanayi işbirliği geliştirilmelidir.

- Seramik sektörü özelinde değerlendirmeler çerçevesinde ise, doğrudan etkilenme ihracatlar çerçevesinde ortaya çıkmaktadır ve çıkacaktır. Bu nedenle ihracatı yapılmakta olan veya yapılacak ürünlerde Avrupa Birliği direktifleri dikkate alınmalıdır.

- Gıda maddeleri ile temas edecek seramik ürünlerinin satışında, ürün (kurşun ve kadmiyum üst değerleri ile) uyum durumunu bildiren bir uyarı taşınmalıdır. Özellikle gıda muhafaza kabı olarak piyasaya sürülen ürünler, ürün içerisinde bulunan kurşun ve kadmiyum bileşenlerinin en üst seviye değerlerini aşmadığını garanti eden, üretici ve ihracatçının kimliği, adresini, seramik ürün kimliğini ve bildiri tarihi gibi bilgilerin ilan edildiği bir bildiri taşınmalıdır.

- Eğitimli insanların istihdam olanakları geliştirilmelidir.

- İşletmeler kendi teknolojik imkânlarını yenilemek zorundadır.

- Çini üretimi teknoloji ve sanatla birleştirilmelidir.

- İşletmelerin organizasyon yapısı güçlendirilmek zorundadır.

- Karşılaşılan sorunların çözümünde bireysel değil, takım çalışmaları yapılmalıdır.

- Gerekli durumlarda üniversite ile işbirliği içinde çözüm yolları araştırılmalıdır.

- Her işletme merkezindeki Ar-Ge faaliyetlerinden kendi ihtiyacı için yararlanmalıdır.

- Stratejik planlamaya önem verilmelidir.

- Pazarlama ve satış imkânlarının artırılması için internet aracılığı ile ihracata yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

- Eğitici kursların sayısı artırılmalıdır.

- Daha ucuza daha kaliteli nasıl üretim yapılacağı araştırılmalıdır.

- Yatırım faaliyetlerinin arttırılması için teşvik edici tedbirler alınmalıdır.
- Haksız rekabet ortadan kaldırılması için gerekli çalışmalar yapılmalı ve resmi merciler tarafından mevcut denetimler arttırılmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1] Bayartan, M., “Kentsel Fonksiyonlar, Özel Fonksiyonların Kentsel Gelişime Etkileri ve Trabzon Örneği”, Uluslararası Karadeniz İncelemeleri Dergisi Serander Yayınları, Sayı: 2, s.123-136, Trabzon, 2007.
- [2] Şahin, F., “Kütahya’da Çinili Eserler”, Atatürk’ün Doğumunun 100. Yılına Armağan Kütahya, s.111–170, İstanbul, 1981–1982.
- [3] Yetkin, Ş., “Kütahya Dışındaki, Kütahya Çinileriyle Süslü Eserler”, Kütahya, Atatürk’ün 100. Yılına Armağan, s.83–110 İstanbul.
- [4] Şahin, F., “Kütahya Çini-Keramik Sanatı ve Tarihinin Yeni Buluntular Açısından Değerlendirilmesi”, Sanat Tarihi Yıllığı, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayını, sayı: IX-X, s.259–286, İstanbul, 1979–1980.
- [5] Aslanapa, O., “Kütahya Çiniciliğinin Tarihçesi”, İktisadi Yönüyle Kütahya, Kütahya Ticaret ve Sanayi Odası, s.140–142, Kütahya, 1968.
- [6] Aslanapa, O., “Kütahya Keramik Sanatı”, Kütahya, Atatürk’ün 100. Yılına Armağan olsun, s.69-82, İstanbul, 1981-1982.
- [7] Göney, S., Şehir Coğrafyası I, İ.Ü. Coğ. Ens.Yay., İstanbul, 1993.
- [8] Doğaner, S., “Türk Çini Sanatının Kütahya Turizmindeki Yeri”, Turizm Yıllığı1991, s.66–79, Türkiye Kalkınma Bankası Yayınları, Ankara, 1991.
- [9] Kütahya, Kütahya Çiniciliğinin Dünyü Bugünü Yarını Üzerine Bir Araştırma, Kütahya Sanayi ve Ticaret İl Müdürlüğü ile Ticaret ve Sanayi Odası Müşterek Çalışması, Kütahya, 2000.
- [10] Işık İ., Kil Teknolojisi Y.L. Ders Notları, Kütahya, 2005.
- [11] Özçelik, N., Temel Hammaddeler; Kimya Mühendisleri Odası, s.23-25, 1980.
- [12] Sümer, G., Endüstriyel Seramikler; Anadolu Üniv. Yayınları, s.10–35, 45–89, 340–342, 360–363, 1990.
- [13] Arcasoy, A., Seramik Teknolojisi; Marmara Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Ana Sanat Dalı Yayınları No:2, İstanbul, 1983.
- [14] Malayoğlu, U. ve Akar, A., Killerin Sınıflandırılmasında Kullanılan Alanların Saptanmasında Aranan Killerin İrdelenmesi, Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, s.125-132, 1993.
- [15] Ünlüer, Ö., Kurşunlu Sır Yerine Borlu Sır Kullanımının Araştırılması, Bitirme Projesi, DPÜ, Seramik Mühendisliği. S.1-4, 16, 27-28, 33-37 (yayınlanmamış), 1999.
- [16] Dinçer, N., Söndürülmüş Kirecin Çini Bünye Fiziksel Özelliklerine ve Kütahya Sııyla Uyumuna Etkisi, Bitirme Projesi, DPÜ, Seramik Mühendisliği, s.11-13, 21-22, 1999.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- [17] Girgin, T., Çini Bünyede Borlu Sırın Kurşunlu Sır Yerine Kullanımı ve Renk Uyumu İle Değişiminin Araştırılması, Bitirme Tezi, DPÜ, Seramik Mühendisliği, s.11-19, Kütahya, 2000.
- [18] Doğan, Ş., Açıklamalı Seramik Teknolojisi, Birsen Yayınevi, s.9-17, 24-31, 132-134, 1985.
- [19] Yamık, A., Dinçer, N. ve Kibici, Y., Söndürülmüş Kirecin Çini Bünye Fiziksel Özelliklerine ve Kütahya Sırlarıyla Uyumuna Etkisinin Araştırılması, 3. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, İzmir, 1999.
- [20] Tanışan, H. ve Mete, Z., Seramik Teknolojisi ve Uygulaması, C.1, s.75-86, Söğüt, 1988.
- [21] Yıldırım, N., Sır Hataları, Seramik Sırları Bildiriler Kitapçığı (Ad. A. Çavuşoğlu), Türk Seramik Derneği Yayınları, No:7, s:162-170, İstanbul, 1993.
- [22] Balcı, E., Geleneksel Seramiklerde Masse ve Sır Hataları, Lisans Tezi, DPÜ, Seramik Mühendisliği, s.7-48, Kütahya, 2002.
- [23] Bank, H. N., Söğüt Seramik Sanayii A.Ş., Uluslararası Seramik Kongresi Bildiriler Kitabı, 1992.
- [24] Toprak Seramik Sanayii A.Ş., AR-GE Notları.
- [25] Manavoğlu, Ö., Toplam Kalite Yönetimi ve Bursa Çimento Örneği, Lisans Tezi, DPÜ, Maden Mühendisliği, s.1-31, 74-76, Kütahya, 2002.

EKLER

EK 1. Kütahya Çini Sektöründe Hizmet Veren Bazı Firmalarla Yapılan Görüşmeler

Kuruluşun Ticari Adı: Seren Çini ve Seramik

İletişim Bilgileri: Meydan Mah. Menderes Bulv. Kütahya Tel: 02242261831

Sektöre Verdiği Hizmet: Ham mamul üretilip sektöre satış.

Üretilen Mamul Çeşidi: Çini tabak, vazo, süs eşyası

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 1

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: Net bilgisi yok

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Aşanlar, Diğer üreticiler

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: 2 Fırın, 2 çark ve çamur hazırlama değirmeni

Atık Hammaddeler: Fırına girmemiş ürün tekrar çamurda kullanılıyor. Fırından çıkmış hatalı ürünler ise öğrenme amaçlı desen çalışması yapanlara satılıyor.

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Yok

Varsa İthalat: Yok

Yatırım Projesi: Deneme aşamasından gelecek sonuca göre katolit üretimi yapmak.

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Var olan kaliteyi korumak

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Alınan çamurda zaman zaman sıkıntı yaşanıyor, homojen kurutamama, kurutma problemleri.

Pazarlama Problemleri: Zaman zaman ödeme alamama veya geç ödeme alma ve piyasada para dolaşımının az olması.

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Haksız rekabet, yaşanan krizler, tanıtım eksikliği.

Kuruluşun Ticari Adı: Zeybek Çini

İletişim Bilgileri: Ali Kalfa Çarşısı. No: 6/C Kütahya. Tel:0274 2127836

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini ve hediyelik eşya satıcısı

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 1

Ürünlerin Temin Edildiği Yerler: Bölge çini üreticileri

Yıllık Cirosu: 60.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Son 1 senedir yok. Daha önce Hollanda, Avusturya

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Yok

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Yok

Pazarlama Problemleri: Haksız rekabet, kaçak işyerleri ve yasal olmayan satıcılar ve çinilerdeki renk, bünye-sır problemlerinin satılan ürünlerdeki satış fiyatını etkilemesi, tanıtım eksikliği

Sektörde Karşılaşılan Problemlere Karşı Çözüm Önerileri: Katma değer vergisi düşürülmeli, KOBİ teşviklerinin artırılması, çiniciler arası diyalogun artması, internet üzeri satış konusunda destek, çini sektöründe tanıtım ve pazarlama konusunda bilgi birikimi eksikliğinin giderilmesi.

Kuruluşun Ticari Adı: Marmara Çini ve Ticaret Ltd Şti.

Görüşülen Kişi: Hüseyin Ekici (Yönetim Kurulu Üyesi)

İletişim Bilgileri: 1 Nolu Çiniciler Çarşısı No: 75-76-78 Kütahya.
www.marmaracini.com Tel: 02742251801

Sektöre Verdiği Hizmet: Üretim, Ar-Ge, dekorasyon ve pazarlama

Üretilen Mamul Çeşidi: Dekoratif ve hediyelik çini eşyaların tamamen kendi bünyelerinde üretimi

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 85 Çalışan

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: Dolomit, tebeşir (Kütahya civarı), kil (Yoncalı ve Eczacıbaşı), kaolen (Bilecik). Hammaddeler sezonluk olarak bir seferde alınıyor.

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Hammadde üretimi uyumsuzlukları önleme ve varolan kaliteyi sürdürmek açısından kendi bünyelerinde hazırlanmakta.

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Ar-Ge (Hassas terazi, etüv, yoğunlukölçer, viskozimetre, jet değirmeni, boya hazırlama değirmeni) , Çamur Üretimi (1 tonluk değirmen, 550 kg'lık fitler pres, vibrasyonlu elek, çeneli kırıcı, vakumpres, 3 adet fırın), Dekor Atölyesi (4 adet elektrikli fırın).

Atık Hammaddeler: Bisküvi kırıkları değirmenlere eklenerek üretime tekrar kazandırılıyor.

Yıllık Ciro: 1.000.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Üretimin %40'ını ihraç ediyorlar. Diğer satışlarının da (%55'lik kısmı) dolaylı yoldan (Kapadokya, Antalya, İstanbul gibi illerdeki satıcıları vasıtasıyla) yurtdışına satılıyor. Hollanda, Amerika, Fransa, Avusturya, Avustralya, Güney Kore gibi ülkelerde bayilerine ihracat yapıyor.

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: Şu anlık yok. Kriz ortamında mevcut durumun korunması

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Kalitenin korunması ve artırılması için Ar-Ge çalışmaları.

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Belgeler yok ama ihraç edilen ürünlere, ürünlerin kullanım amaçlı üretilmeyip dekoratif amaçlı olduklarını belirten ibare konulmadan satış

yapmıyorlar. Nakliyede kullanılan ahşap sandıklar ısıtıl işleminden geçiriliyor. Basel ve CE bilgileri var.

Üretim Problemleri: Üretim planlamasının iyi yapılması ve üretimin her aşamasındaki kontroller neticesinde kayda değer problemleri yok.

Pazarlama Problemleri:

- Uzman satıcılar ve bayileriyle çalışmalarından ötürü pazarlamaya ilişkin sorunları yok. Pazarlamada ürünü yetiştirememeye kaygısıyla gelen bazı yüksek adetli siparişleri almada sıkıntı yaşıyorlar.

Sektörde Karşılaşılan Problemler ve Bunlara Karşı Çözüm Önerileri:

- Sektörde çalışanların bilgisiz üretimi ve cehaleti
- Ürün iyi tanıtılıp pazar bulunursa çinicilik tüm üreticilerin ihya olduğu sektör haline gelir.
- Sektördeki üreticilerin ya seri üretim yapması ya da az ama kaliteli ürün üretimine gitmesi gerektiği.
- İhracat yapılan ülkelerin kültürünün bilinmesi gerekiyor.
- Hammaddeler üreticilerinin kalite arttırması için ocaklardan aldıkları hammaddelerin altı aylık veya bir senelik olarak toptan alması gerektiği.
- Az üretim, iyi üretim, en iyi eleman, markalaşma, tanıtım Kütahya çiniciliğinin hak ettiği yere gelmesi açısından önemlidir.
- Modernize desen çalışmaları geliştirilmeli.
- Markalaşmak için: En iyi fırça, en iyi bisküvi, tam ölçülü ürünler, en iyi eleman, özel konular üzerine çalışma, imitasyon çalışma, imaj, basın-yayın desteği, ürünün alıcı kitlesinin iyi bilinmesi ve bu yönde yoğunlaşma.
- Tasarım, üretim, satış, finans konusunda profesyonellerle çalışılması.
- Aynı bölgede farklı firmalara ürün verilmemesi.
- Çek, senet ve açık hesap çalışmalarının bazı olumsuz etkilerinde uzaklaşmak amacıyla mümkün mertebe peşin satışın artırılması. Haksız rekabetin önüne geçilmesi gerekliliği.

Kuruluşun Ticari Adı: Ertuğrul Çini Fabrikası

İletişim Bilgileri: Eski Sanayi Bölgesi Sanayi Sokak No:88 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üreticisi

Üretilen Mamul Çeşidi: Dik mamul, tabak, kâse

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 3 İşçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 25 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Aşanlar

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Çark, fırın

Atık Hammaddeler: Fırına girmemiş fireler tekrar çamura katılıyor

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Yok

Varsa İthalat: Yok

Yatırım Projesi: Yok

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Var olan kalitenin korunması

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Mevcut Değil

Üretim Problemleri: Aldıkları çini çamurunun aynı kalitede olmaması, çamurdaki kalite değişimlerinin üretime yansması üretimi olumsuz yönde etkiliyor.

Pazarlama Problemleri: Nakit satış sıkıntısı, ödeme alma sıkıntısı

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Haksız rekabet, çamur ve sır üreticilerinin aynı kaliteyi sürekli sağlayamaması.

Kuruluşun Ticari Adı: Akkaş Çini

İletişim Bilgileri: Bahçelievler Mahallesi Tevhid Sokak, Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Şekillendirme atölyesi

Üretilen Mamul Çeşidi: Tabak, dik mamul

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 8 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 12 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Bölge hammadde üreticilerinden

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Fırın, çark

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Yok

Varsa İthalat: Yok

Yatırım Projesi: Yok

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Mevcut üretim kalitesini korumak

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Mevcut değil

Üretim Problemleri: Aldıkların çamurun kalitesiz olmasından ötürü kalitede sıkıntı yaşamaları

Pazarlama Problemleri: -

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Haksız rekabet, hazır çamurların kalitesizliliği, yüksek enerji giderleri, çiniciliğin krizlerden ilk etkilenen sektörlerden biri olmasının dezavantajlarının yaşanması

Kuruluşun Ticari Adı: Fettah Çini Seramik San. Tic. Ltd.

İletişim Bilgileri: Afyon yolu üzeri 7. km Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üretim atölyesi

Üretilen Mamul Çeşidi: Tabak, kâse, dik mamul

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 8 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: Çini çamuru, seramik çamuru, çini ve seramik döküm çamuru, çini ve seramik sırları, boyalar. 15 ton çamur, 4 ton sır, 70 kg boya

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Bölge hammadde Üreticileri

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Çark, fırın, karıştırma değirmeni

Atık Hammaddeler: -

Yıllık Ciro: -

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: -

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: -

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: -

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Bünye—sır uyumsuzluk problemleri, mat renkler

Pazarlama Problemleri: Düşük seyreden fiyatlar, ödeme alma dengesizlikleri

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Kaliteli hammadde olmaması

Kuruluşun Ticari Adı: Koçaş Çini

İletişim Bilgileri: Yenidoğan Mah. Yıldıray Sok. No:23 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üreticisi

Üretilen Mamul Çeşidi: Tabak, kâse, dik mamul

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 8 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 80 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Bölge hammadde üreticileri

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Çark, fırın

Atık Hammaddeler: Sistem içinde tekrar değerlendirmeye çalışılıyor.

Yıllık Ciro: 100.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: -

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: -

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: -

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Sır ve bünye çatlamları (kılcal), gecikmeli çatlamlar, kurutma problemleri, bazen renklerde canlılık yaşanması.

Pazarlama Problemleri: Reklâm, pazarlama ve iletişim.

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Sektörel tanıtım eksikliği, hammaddedeki kalite sıkıntıları

Kuruluşun Ticari Adı: Kaşı Çini Seramik

İletişim Bilgileri: Fatih Sanayi Sitesi 33. Sok. No:2 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini ve seramik üreticisi

Üretilen Mamul Çeşidi: Vazo, biblo

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 5 İşçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 15 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Kütahya çamur üreticilerinden

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Fırın, çark, karıştırıcı

Atık Hammaddeler: -

Yıllık Ciro: -

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: -

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: Organize sanayi bölgesinde otomasyona dayalı çini, seramik ve porselen imalatı.

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Kalitesiz hammadde etkilerini giderme

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Bünye-sır uyumsuzlukları, kılcal çatlaklar, bünye çatlamaları, kalifiye eleman eksikliğine dayalı sorunlar.

Pazarlama Problemleri: Nakit ve dolara endeksli hammadde alımına karşın vadeli ve açık hesap satışının oluşturduğu nakit döngüsü, Ödeme almadaki gecikmeler.

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Kalitesiz hammadde, kurşun problemi, dolara endeksli alımlar, haksız rekabet koşulları

Kuruluşun Ticari Adı: Latif Dikyol

İletişim Bilgileri: Bahçelievler Mahallesi Uygur Sokak no:12 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üretimi

Üretilen Mamul Çeşidi: Dik mamul, kâse

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 3 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 30 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Kütahya'daki çamur üreticileri

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Fırın, çark, karıştırıcı

Atık Hammaddeler: Fırınlamadan önceki fireler çamurda tekrar kullanılıyor.

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Yok

Varsa İthalat: Yok

Yatırım Projesi: Yok

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Mevcut ürün kalitesini korumak

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Mevcut değil

Üretim Problemleri: İşçi hataları, çamur değişkenliğinin oluşturduğu problemler, kılcal çatlaklar, sır gözenekleri, donuk renkler,

Pazarlama Problemleri: Para döngüsünün sağlıklı olmaması, uzman satıcı eksikliği, tanıtım eksikliği

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Sektörel tanıtım eksikliği ve Kütahya çinisindeki imaj problemi, alınan çamurdaki kalitesizlik, kalifiye eleman eksikliği, teknik bilgi eksikliği, yetiştirilen elemanını firmada tutamama.

Kuruluşun Ticari Adı: Öz-Selam Çini Seramik

İletişim Bilgileri: Menderes Bulvarı

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üretim atölyesi

Üretilen Mamul Çeşidi: Tabak, kâse, dik mamul

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 11 İşçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 100 Ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Kütahya'daki hammadde üreticileri

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Fırın, çark, hammadde karıştırma değirmeni, sır karıştırıcı

Atık Hammaddeler: Fırınlamadan önceki firelerin yeniden hammaddede kullanılması.

Yıllık Ciro: 100.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Yok

Varsa İthalat: Yok

Yatırım Projesi: Yok

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Hammaddeden kaynaklı hataları nihai ürünlere yansımaları önlemeye yönelik çalışmalar

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Mevcut değil

Üretim Problemleri: Kurutma kaynaklı hatalar, çamur değişiminden kaynaklı üretim hataları, kılcal çatlaklar, zaman zaman bünye çatlakları, mat renkler

Pazarlama Problemleri: Ödeme almada yaşanan sıkıntılar

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Piyasadaki nakit sıkıntısı, vasıflı eleman eksikliği. Çini talebi, temel ihtiyaç ürünü olmaması nedeniyle, halkın gelir düzeyinde oluşan olumsuzluklardan çabuk etkilenmektedir.

Kuruluşun Ticari Adı: Özen Çini

İletişim Bilgileri: Eski Sanayi Bölgesi No:44 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üreticisi

Üretilen Mamul Çeşidi: Tabak, kâse, dik mamul

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 5 İşçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 50 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Bölge hammadde üreticileri

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Fırın, çark, karıştırıcı

Atık Hammaddeler: Fırınlanmamış ürünlerdeki fireler çamurda değerlendiriliyor.

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Yok

Varsa İthalat: Yok

Yatırım Projesi: Yok

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Nihai ürünlerin müşteriye ulaşmadan önce gözle kontrol edilmesi

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Sır-bünye uyumsuzluğu, kılcal ve gecikmeli çatlaklar, sır akması, kabarcıklanma, doğal kurutmanın şartlara bağlı olması nedeniyle yaşanan kalite bozuklukları

Pazarlama Problemleri: Yurt dışı pazara açılacak ekonomik güçleri yoktur

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Çini üreticisinin kendi ürününü kendisi pazarlamak durumunda olmasının sektöre yaşattığı haksız rekabet ve yanlış pazarlama usulleri, kalifiye eleman eksikliği ve yetiştirilen elamanın ayrılıp kendi atölyesini açması, bilinçsiz üretici fazlalığı, yüksek giderlere karşılık kâr oranının az olması, tarım ve yeni desenlerin az olması.

Kuruluşun Ticari Adı: Pala Çini

İletişim Bilgileri: Menderes Caddesi Engin Sok. No:15 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üreticisi

Üretilen Mamul Çeşidi: Dik mamul

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 3 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri: 24 ton çini çamuru

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Kütahya'daki çamur ve sır üreticileri

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar: Fırın, çark, karıştırıcı

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: -

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: -

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: -

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Sır hataları, sır-bünye uyumsuzlukları, kurutma sorunları

Pazarlama Problemleri:

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Serbest desen ve dekor çalışan eleman eksikliği,

Kuruluşun Ticari Adı: Mete Seramik Turizm San. Tic. Ltd. Şti.

İletişim Bilgileri: Atatürk Blv. Kütahya.

Sektöre Verdiği Hizmet: Pazarlama Hizmeti

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Kullanılan Makinalar : -

Çalışılan Firma Sayısı: 25

Yıllık Cirosu: -

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Suudi Arabistan, İngiltere

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi:-

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: -

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Pazarlamanın düzeysiz olması, ürünlerdeki fazla çeşit, hammadde problemi, kurşunlu sıra kullanılması

Kuruluşun Ticari Adı: Beyza Çini San. Ltd. Şti.

İletişim Bilgileri: Eskişehir Yolu 1. Km Çiniciler Çarşısı No:28 Kütahya

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Yıllık Ciro: 50.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: Amerika, İtalya, Avusturya

Çalışan Firma Sayısı: 20

Yatırım Projesi:-

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: -

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Finans, bürokrasi, pazarlama, hammadde

Kuruluşun Ticari Adı: Dursun Atalay

İletişim Bilgileri: Meydan Mah. Mithatpaşa Cad. Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Pazarlama hizmeti

Yıllık Ciro: 80.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler:

Varsa İthalat:

Yatırım Projesi:

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Pazarlama Problemleri: Pazarlamada oturmuş fiyat uygulamasının olmaması

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Üretici farklılıklarının ürünlere olumsuz yansıması, yüksek giderler, haksız rekabet.

Kuruluşun Ticari Adı: Dünya Çini

İletişim Bilgileri: Atatürk Bulvarı Nergiz Sokak Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üretim atölyesi

Üretilen Mamul Çeşidi: Tabak, kâse

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 15 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri : -

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: -

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Yıllık Ciro: 75.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: -

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: -

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Mevcut üretim kalitesini sürdürmek

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri : -

Üretim Problemleri: Hammadde altyapısının neden olduğu olumsuzlukların üretimin her aşamasında karşılarına çıkan sorunlar.

Pazarlama Problemleri: -

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Yüksek hammadde giderleri, kayıt dışı faaliyetler, sigorta vergi giderlerinin fazla olması

Kuruluşun Ticari Adı: Saraçoğlu Çini

İletişim Bilgileri: Lala Hüseyin Paşa Mah. Eski Sanayi Sokak No:12 Kütahya

Sektöre Verdiği Hizmet: Çini üretim atölyesi

Üretilen Mamul Çeşidi: Çini tabak

Teknik Eleman ve İşçi Sayısı: 7 işçi

Kullanılan Hammaddeler ve Yıllık Tüketimleri : -

Hammaddenin Temin Edildiği Yerler: Kendi üretimini kullanıyor

Kullanılan Enerji Türü: Elektrik

Atık Hammaddeler: -

Yıllık Cirosu: 30.000 TL

Varsa İhracat Yapılan Ülkeler: -

Varsa İthalat: -

Yatırım Projesi: Çamur üretim tesisi kurmak

Kalite Açısından İşletmede Yapılan Çalışmalar: Müşteri şikâyet ve önerilerinin dikkate alınması

ISO, TSE ve/veya CE Belgeleri: Mevcut değil

Üretim Problemleri: Sır çatlakları, zaman zaman sır akması, pinhole

Pazarlama Problemleri: Pazarlamayı kendisinin yapması hem avantaj, hem de dezavantaj olduğunu belirtiyor. Bununla birlikte zaman zaman ödeme alamama veya geç alma ve yüksek katma değer vergisi fiyatlarını dolayısıyla satışlarını etkiliyor.

Sektörde Karşılaşılan Problemler: Çini sektörünün dolaylı olarak tur operatör şirketlerinin elinde olduğunu, haksız rekabetin rekabet gücünü azalttığını ve hazır alınan hammaddelerde sürekli sıkıntı yaşandığını belirtiyor. Çamur kalitesizliği, kalifiye eleman eksikliği, haksız rekabet koşulları.