



TÜRKİYE SERAMİK VE MAKİNE SEKTÖRLERİNİN İŞ BİRLİĞİ GELİŞİMİ DURUM TESPİT RAPORU

Nisan 2021

İÇİNDEKİLER

1 Giriş	5
1.1 Makine Sektörü.....	5
1.2 Geleneksel Seramik Sektörü	8
1.2.1 Yapı Sektöründe Geleneksel Seramik Kullanımı.....	8
1.2.2 Geleneksel Seramik Sektöründe Türkiye’de Mevcut Durum.....	9
2 Seramik Ürünlerin Üretim Aşamaları	12
2.1 Seramik Kaplama Malzemeleri Üretimi	13
2.1.1 Hammadde Sahası.....	13
2.1.2 Öğütme	13
2.1.3 Çamur Hazırlama Departmanı	14
2.1.4 Masse Hazırlama Departmanı	14
2.1.5 Şekillendirme Departmanı	14
2.1.6 Kurutma Departmanı.....	15
2.1.7 Sır Hazırlama Departmanı	15
2.1.8 Sırlama Departmanı	16
2.1.9 Pişirme Departmanı.....	16
2.1.10 Dekorlama Departmanı.....	16
2.1.11 Son Yüzey İşlemleri	16
2.1.12 Kalite Ayırım-Paketleme Departmanı	16
2.1.13 Son Ürün Kontrol Departmanı	17
2.2 Seramik Sağlık Gereçleri Üretimi	23
2.2.1 Hammadde Sahası.....	24
2.2.2 Çamur ve Sır Hazırlama Departmanı	24

2.2.3 Şekillendirme Departmanı	25
2.2.4 Kurutma Departmanı.....	25
2.2.5 Sırlama Departmanı	26
2.2.6 Pişirme Departmanı.....	26
2.2.7 Seramik Sağlık Gereçleri Üretiminde Kullanılan Makineler	27
3 Sonuçlar ve Değerlendirme.....	30
4 Kaynaklar	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Seramik Sağlık Gereçleri ve Seramik Kaplama Malzemelerinin Üretim Basamakları	12
Şekil 2.2. Seramik Kaplama Malzemeleri Üretim Akış Şeması	13
Şekil 2.3. Seramik Sağlık Gereçleri Üretim Akış Şeması.....	24

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. 2009-2019 Yılları Arası Makine Sanayi Girişim Sayısı	7
Tablo 1.2. Seramik Sektöründe Kullanılan Makine Pazar Büyüklüğünün Yıllık Tahmini Değerleri	8
Tablo 1.3. Dünya ve Türkiye'de Yıllara Göre SKM ve SSG Üretim ve İhracat Değerleri	9
Tablo 1.4. 2013 - 2019 Yılları Arasında Seramik Kaplama Malzemeleri Üretim, İç Satış Ve Dış Ticareti (Bin m2)	10
Tablo 1.5. 2013 - 2019 Yılları Arasında Seramik Sağlık Gereçleri Üretim, İç Pazar Ve Dış Ticareti (adet/yıl)	11
Tablo 2.1. Seramik Kaplama Malzemeleri Üretiminde Kullanılan Makineler	18
Tablo 2.2. Seramik Sağlık Gereçleri Üretiminde Kullanılan Makineler	27

ÖNSÖZ

Seramik kaplama malzemeleri ve sağlık gereçleri üretimlerinde kullanılan makinelerin liste halinde sunulduğu “Türkiye Seramik ve Makine Sektörlerinin İş Birliği Gelişimi Durum Tespit Raporu” projesine ait sonuç raporunu sizlere sunmaktan büyük mutluluk duyuyoruz.

Türkiye Seramik Federasyonu ve Seramik Araştırma Merkezi iş birliğiyle dünyada rekabet edebilirliğimizi arttırmayı ve ülkemizin seramikte bir marka haline gelmesini hedeflemekteyiz. Bu hedefleri gerçekleştirirken de yalnızca seramik odaklı değil yerli makine sanayi dahil seramik sektörüne katkı sağlayan tüm alanlarla paralel olarak ilerlemek önceliklerimiz arasında yer almaktadır.

Seramik makineleri ithalatının azaltılmasını hedefleyen projemizde, Türkiye Seramik Federasyonu, Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri İhracatçıları Birliği ve Makine ve Aksamları İhracatçıları Birliği arasında teknik bilgilerin paylaşımı yoluyla iş birliği kurulmuştur.

Dünyada seramik kaplama malzemeleri ve seramik sağlık gereci üretimi ve ihracatında önemli bir payı elinde bulunduran Türkiye seramik üreticilerinin, yerel makine ve yedek parça kullanımı konusunda atacağı bu adım tüm seramik ve makine sektörünü önemli derece etkileyecektir. İthalata bağımlılığın azaltılarak yerelde geliştirilen seramik makineleri ile seramik sektörün küresel anlamda daha rekabetçi hale geleceği inancındayız.

Çalışmada emeği geçen herkese ve iş birliklerini esirgemeyen üyelerimize teşekkür eder, bu çalışmanın ülkemiz için faydalı olmasını dileriz.



Erdem ÇENESİZ
Türkiye Seramik Federasyonu
Yönetim Kurulu Başkanı

Yönetici Özeti:

Türkiye sahip olduğu 431.600.000 m2 kurulu kapasite ile seramik kaplama malzemeleri (SKM) üretiminde Avrupa'nın 3. ve dünyanın 9. büyük üreticisi ve aynı zamanda Avrupa'nın 3. ve dünyanın 6. büyük seramik karo ihracatçısı konumundadır. Seramik sağlık gereçleri (SSG) alanında ise yaklaşık 22 milyon adet üretim ile Avrupa'nın en büyük seramik sağlık gereçleri üreticisi ve 8 milyon adet ihracatı ile Avrupa'da en fazla vitrifiye ihracatı yapan ülkedir. Bugün seramik kaplama malzemeleri üreten firmalar 113 ülkeye, sağlık gereci üreten firmalar ise 95 ülkeye ürünlerini ihraç etmektedir. Diğer yandan, ifade edilmesi gereken önemli bir husus bu büyüklükteki bir sektörün kullandığı üretim teknolojisinin yaklaşık %70'nin yurtdışına bağımlı olduğu gerçeğidir.

Seramik sektörümüzün dünya ölçeğinde rekabet edebilmesi ve sadece üretim değil, diğer ihtiyaç duyulan alanlarda da yatay büyümeyi yakalayabilmesi için katma değeri yüksek üretim alanına kayması gerekir. Bu da ancak mutlaka teknolojinin kendisi üreten, inovatif ürünlerin üretilmesine geçiş ve marka imajını arttırmak ile gerçekleştirilebilecektir. Bu kapsamda orta ve yüksek teknolojlili sektörlerin üretim ve ihracat içindeki payının artırılması, düşük teknolojlili sektörlerde katma değeri yüksek ürünlere geçişin sağlanması ve bu gelişmelerle gerekli stratejilerini hayata geçirmesi gerekir.

2019-2023 yıllarını kapsayan On Birinci Kalkınma Planında makine sektörü odak sektörler arasında yer almıştır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın hazırladığı 2023 Türkiye Sanayi ve Teknoloji Stratejisi belgesi kapsamında odak sektörlerdeki öncelikli ürünlerin yerli imkânlarla üretilmesi hedeflenmiş olup, tüm sektörlerde makine üretimi öncelikli sektörler arasına girmiştir. Seramik sektöründe makine üreticilerinin özelliklerine bakıldığında, ağırlıklı olarak KOBİ'lerden oluştuğu görülmektedir. Bu durum operasyonel esneklik bakımından avantaj sağlarken, öz sermaye, finansmana erişim, ar-ge ve inovasyona ayrılan kaynaklar ve markalaşma bakımından önemli kısıtlar yaratmaktadır. Bu nedenle seramik üretiminde yerli makinelerin kullanılmasını teşvik etmek ve özendirerek, sektörün dış pazarda rekabetçiliğini arttırmaya yönelik geliştirilen stratejilerin belirlemek ile seramik makine sektörü ilerleme kat edecektir. Seramik sektörünün öngörülen büyümesine paralel olarak sektörde kullanılacak makine pazarının da büyümesi ve yaklaşık 310 milyon USD/yıl değerlerine ulaşması tahmin edilmektedir.

Hazırlanan bu rapor ile Türkiye'de seramik üretiminde kullanılan makine envanterinin çıkarılması ve mevcut durum analizi ile seramik makinelerinin yerleştirilmesine katkıda bulunarak makine ithalatının azaltılması hedeflenmiştir. Bu sayede Türk seramik sektörünün ihracat performansının artırılması için gereken hamleler belirlenerek daha katma değerli üretime geçiş için yapılması gerekenler belirtilmiştir.

Ayrıca, bu raporda Türkiye ve Dünya seramik sektöründe ithalat ve ihracat verileri, Türkiye'nin sektördeki payı, seramik kaplama malzemeleri ve seramik sağlık gereçleri üretim miktarları, Türkiye'nin seramik sektörü ile dünya genelinde ve pazarlardaki gelişimi de incelenmiştir.

Rapor kapsamında öncelikli olarak makine sektöründe Türkiye ve dünyada genel durum incelenmiş, daha sonra endüstriyel seramiklerin en çok kullanıldığı yapı sektöründeki mevcut durum araştırılmıştır. Seramik kaplama malzemeleri ve seramik sağlık gereçlerinin en çok kullanıldığı yapı sektörünün Türkiye'nin gayri safi milli hasıla içerisinde ne kadar yer kapladığı belirtilmiş ve ardından bu sektör içerisinde seramik kaplama malzemeleri ve sağlık gereçlerinin kullanım oranlarına yer verilmiştir.

Raporda seramik ürünlerin, kaplama malzemeleri ve sağlık gereçleri olarak ayrı ayrı üretim aşamalarından bahsedilmiştir. Her bir aşamada kullanılan makineler, üretici firma ve ülkesi ile birlikte tablo halinde listelenmiştir. Araştırma sonucunda seramik sektöründe kullanılan ithal makineler belirlenmiş olup, bu makinelerin yerleştirme potansiyelleri belirlenmiştir.

1. Giriş

Seramik sektörü katma değeri en yüksek sektörlerin başlarında gelmektedir. Türkiye'nin dünyada geleneksel seramik sektöründe ilk 10 ülkeden biri olması ile dünya üzerindeki bu konumunu korumalı ve teknolojisini kendi üreten bir ülke konumuna gelmesi kaçınılmazdır. Son yıllarda kurulan makine firmaları ile sektörde teknolojik olarak ilerleme önemli ölçülerde elde edilmiştir. Fakat hala yurtdışındaki firmalara bağımlılık birçok makinede devam etmektedir. Özellikle Sacmi sektörün teknoloji öncüsü inovatif yaklaşımlarla trendleri belirleyip teknolojisini adapte ederek sektörün lokomotifi haline gelmiştir. Türk Seramik sektörünün ihtiyacı olan makinelerinin tamamının yerel şekilde üretilmesinin sağlandığı durumda hem ülkemiz hem de sektör açısından çok önemli bir adım atılmış olacaktır. Seramik endüstrisinin, teknolojik alanda atılım yapmadan dünya ölçeğindeki liderlik hedefine ulaşması mümkün olamaz. Yüksek katma değerli ürünlerin üretilmesi için inovasyonun gerçekleşmesi gerekmektedir. Ucuz iş gücüyle yapılan üretim, sektörü belirli noktaya kadar taşıyacaktır. Günümüzde artık makine sektörü olmadan sanayileşmeden söz edilemez. Bir ülkenin güçlü bir sanayiye sahip olabilmesi; ancak güçlü bir makine sektörünün varlığı ile mümkün olur.

İtalya seramik hammaddesini ithal etmekte, yüksek işgücü ve enerji maliyetleri ile üretim yapmaktadır. Dolayısıyla üretim maliyetleri tüm rakiplerinin üzerinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle İtalya'da seramik sektörü son yıllarda artan oranda yenilikçilik ve inovasyon alanına ağırlık vermektedir. Öncelikle İtalya seramik kaplama malzemeleri ile seramik sağlık gereçlerinin üretim teknolojisinde halen belirleyicidir. Seramik üretiminde kullanılan makine ve ekipman imalatında (fırın, hat, dijital desen ve baskı makineleri, vb.) İtalya liderlik etmektedir ve dünyanın en büyük makine tedarikçisidir. İtalya aynı zamanda halen sektördeki yenilikleri ve eğilimleri belirleyici ülke konumunu sürdürmektedir. Çin seramik sektörü için sahip olduğu hammadde kaynakları, düşük iş gücü maliyeti, teknolojik gelişmeleri takip ve taklit etme yeteneği ile seramik üretiminde kullanılan makine ve ekipmanların üretimini gerçekleştirmeye başlaması da etkili olmuştur. İspanya hem SKM hem de SSG üretimi gerçekleştirmektedir ve son yıllarda üretim ve ihracat performansını yeniden artırmaya başlamıştır. İspanya aynı zamanda SKM ve SSG üretiminde kullanılan makinelerin üretim teknolojisine de sahiptir ve bu alanda da önemli bir üreticidir. Hindistan seramik üretiminde yeterli yurtiçi hammaddeye sahiptir. İşgücü verimliliği de artmaktadır. Hindistan makine alt yapısı bakımından da güçlüdür. Bunlara ilave olarak Hindistan ürünlerinde tasarım ve kaliteye de önem vermeyi hedeflemektedir. Yani bir süre sonra önemli rakipler arasına girmesi kaçınılmazdır.

Türkiye seramik sektöründe kullandığı makineleri ağırlıklı olarak ithal etmektedir. Ülkemizde sektörel örgütlenme her ne kadar güçlü olsa da makine gibi destekleyici sektörler ile ilişkiler zayıftır. Makine teknolojilerinde ve sarf malzemelerde dışa bağımlı olan Türkiye, seramik sektöründeki bilgi birikimi gibi sahip olduğu güçlü yönler ile fırsatları değerlendirmeli, katma değeri yüksek olan seramik ürün imalatında yerli üretim makineler kullanarak atılım gerçekleştirmelidir.

1.1 Makine Sektörü

Ülkelerin gelişme sürecinde, makine imalat sanayinin imalat sanayi içerisindeki önemi giderek artmaktadır. İmalat sanayi sektörlerine makine ve ekipman sağlayan sektör bu sektörlerin üretim, kalite ve rekabetçiliklerini doğrudan etkilemektedir. Makine ihracatında ilk sıradaki ülkeler orta ve büyük ölçekli firmalara sahip olup bu durum ülkelerin rekabetçiliklerini ve pazardaki gücünü olumlu etkilemektedir.

Makine sektörü, ürünleriyle diğer tüm sektörlerin üretkenliği ve verimliliği üzerinde etkisi olan bir sektördür. Türkiye'de 2019 yılında 17.210 işletmeyle 242.850 kişiye istihdam sağlayan makine üreticileri, yaklaşık 117,71 Milyar TL'lik ciroya ulaşmış ve 27,323

Milyar TL katma değer üretmişlerdir. Türkiye makine sektörünün katma değer oranı toplam imalat sanayi katma değeri içindeki payı %5,73 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre Türkiye makine sektörünün katma değer oranı (%25) imalat sanayi ortalamasının (%20) oldukça üzerindedir. Bu nedenle, küresel ekonomik değer zincirinde ülkemizi daha üst konuma taşımak ve ülkemizin orta gelir tuzağından kurtulmasına katkıda bulunmak için makine sektörü özel önem gösterilmeyi hak etmektedir [MAKFED, 2020].

Nitekim On Birinci Kalkınma Planında makine sektörü odak sektörler arasında yer almıştır. 2023 Türkiye Sanayi ve Teknoloji Stratejisi'nin, odak sektörlerdeki öncelikli ürünlerin yerli imkanlarla üretilmesi hedefi doğrultusunda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından "Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı" hazırlanmıştır. Makine sektörü, Türkiye'yi yüksek teknoloji üreten ülkeler ligine taşımayı amaçlayan "Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı" kapsamında da öncelikli sektör olarak seçilmiştir.

1980'lerden günümüze mikro elektroniğin yaygınlaşması yenilikçiliğe yol açmış, işleme tezgâhı alt sektöründe bu teknolojiler büyük ilerleme göstermiştir. Almanya, Endüstri 4.0 başlığı altında internetin üretimde kullanılmasının yaratacağı yeniliklerin devrim niteliğinde olacağı vurgusunu yapmış ve bu yeni dönemde her biri farklı bilgisayarlar tarafından kontrol edilen makineler bir bütün olarak ana bilgisayarın kontrolünde olacağı bir sistem tanımlamıştır. Böylelikle akıllı üretim dönemi başlayacak ve akıllı fabrikalar kurulacağı öngörülmüştür [T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017-2020].

Makine sektörü dış ticareti değerlendirmesinde iki yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlar "dar kapsam" ve "geniş kapsam" yaklaşımlarıdır. Dar kapsamlı yaklaşımda NACE 28 sanayi üretim kodu içinde yer alan makineler yer verilmektedir. Geniş kapsamlı yaklaşımda 84 nolu başlık altında yer alan sanayi ürünlerinin tamamı makine sanayi ürünleri olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca 84 nolu fasıla kodu dışında yer alan bazı makineler de (güç üretenler, traktörler, elektrikli makineler vb.) geniş kapsamlı yaklaşım içinde makine sanayi ürünleri olarak değerlendirilmektedir. 2019 yılında geniş kapsamlı makine sanayisinin ihracatı özel ticaret sistemine göre 17,8 milyar dolar iken genel ticaret sistemine göre 19,5 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. [MAKFED, 2020].

2019 yılı dünya makine ticareti sıralamalarında ihracatta 25. sırada, ithalatta ise 27. sırada yer alan Türkiye, Avrupa'nın 6. büyük makine imalatçısı konumundadır [T.C. Kalkınma Bakanlığı On birinci Kalkınma Planı, 2018]. Makine imalat sanayi, bütün dünyada olduğu gibi ülkemizin sanayileşmesinin de itici gücüdür. Makine sektöründe üretimin yaklaşık üçte biri rulman, dişli, musluk, akışkan donanımlar ve motorlar gibi ara mamullere aittir. Bu mamullerin pek çoğu makine sektöründe faaliyet gösteren diğer firmalara teslim edilmektedir. Ayrıca üretimin büyük bir kısmı farklı sektörlerde yapılan yatırımlarda kullanılan sermaye mallarından ibarettir. Makine sektörünün hem üretime dönük yüksek teknoloji sektörlerine hem de geniş yelpazedeki müşteri sektörlerle yakın ilişki içinde olması makine sektörünün kolaylaştırıcı bir sektör olarak anılmasına sebep olmuştur. Dolayısıyla makine sektörü, temel icatların ve yeniliklerin hayata geçirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Türk makine sanayinde her türlü parça ve aksamın yüksek kalitede ve rekabet edebilir fiyatlarda üretimi yapılmaktadır [T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2017-2020].

Makine imalat sanayinde girişim sayısı 2019 yılına kadar artışını sürdürmüş ve 17.210'a yükselmiştir. 2019 yılında makine ve teçhizat yatırımları daralmış, yeni girişim yapılması için gerekli koşullar zayıflamış olmasına rağmen sanayide girişim sayısı artışını sürdürmüştür [MAKFED, 2020]. Makine sanayi girişim sayısı yıllara göre Tablo 1.1'de listelenmiştir. Makine sanayi üretim değeri 2010 yılında 22.458 Milyon TL iken, 2018 yılında 102.133 Milyon TL ile en yüksek seviyeye ulaşmış ve 2019 yılında 99.537 Milyon TL olmuştur. Makine sanayinde üretim artışı bu dönemde imalat sanayi üretim artışının üzerinde gerçekleşmiştir [MAKFED, 2020].

Makine imalat sanayisinde kapasite kullanım oranı 2017 yılında %79,2 ile son on yılın en yüksek seviyesine ulaşmış, ardından 2018 ve 2019 yıllarında azalmıştır. 2019 yılında oran %68,1 ile bu kez son on yılın en düşük oranı olarak gerçekleşmiştir.

Tablo-1.1. 2009-2019 Yılları Arası Makine Sanayi Girişim Sayısı

YILLAR	MAKİNA SANAYİ	İMALAT SANAYİ	MAKİNA SANAYİ PAYI, %
2009	12.780	320.815	3,98
2010	12.895	326.925	3,94
2011	13.317	335.571	3,97
2012	13.591	354.256	3,84
2013	13.921	365.723	3,81
2014	14.528	371.911	3,91
2015	15.347	375.480	4,09
2016	16.101	379.894	4,24
2017	16.707	391.024	4,27
2018	17.189	395.816	4,34
2019*	17.210	396.410	4,34

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu, Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, (* gerçekleşme tahmini)

Makine sanayi 2018-2019 yıllarında imalat sanayi ortalamasının üzerinde ihracat gerçekleştirmiştir. Özellikle 2019 yılında dünya makine ihracatının daraldığı bir ortamda miktar olarak %9,8 oranındaki artış ile makine sanayi önemli bir performans ortaya koymuştur [MAKFED, 2020]. 2019 yılında makine sanayisinin dünya makine ihracatı içindeki payı %0,87 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Makine sanayi, payını önemli ölçüde artırmıştır.

Türkiye'de teşvikler kapsamında kurulan ARGE merkezleri en fazla makine sanayinde gerçekleşmiştir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın verilerine göre Makine ve Teçhizat Sanayinde ARGE merkezi sayısı 2016 yılında 35, 2017 yılında 117, 2018 yılında 176 ve 2019 yılında 179 olmuştur. 2018 yıl sonu itibariyle faaliyet gösteren 60 teknoloji geliştirme bölgesinde 312 makine ve teçhizat firması bulunmaktadır. Makine sanayi bu sayı ile en çok firmaya sahip dördüncü büyük sektördür [MAKFED, 2020].

Türkiye makine sektörü açısından uzun vadeli hedeflerinde, makine sektörünün geliştirilmesi ve yüksek teknoloji ürünlerine dönüşüm sağlanması ile rekabetçi bir yapıya kavuşmak yer almaktadır. Bu amaçla on birinci kalkınma planı hedefleri makine sektöründe ar-ge ve inovasyona dayalı üretimi geliştirmek ve sanayinin dijital dönüşümü sürecinde makine sanayinin etkinliğini artırmak olarak belirlenmiştir. Bu gelişmeleri seramik sektörün de göstermesi ve karşılıklı iş birlikleriyle önemli adımlar atılacaktır.

Son yıllarda nüfusun giderek yükselen beklentileri, seramik sektöründeki büyümeyi hızlandırmakla yeni pazar fırsatları ve buna bağlı olarak diğer sektörlerinde büyümesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Seramik üreticilerinin en önemli paydaşlarından biri olan makine üreticilerinin büyüyen pazardan pay alarak kendi kapasitelerini artırması kaçınılmaz olacaktır. Özellikle yerli üretim teknolojileri ile seramik sektörü ve makine sektörünün birlikte büyümesi ülkemize ciddi oranlarda katma değer sağlayacaktır. Seramik sektöründe tahmini büyüme oranları ile sektörde kullanılan makine ihtiyacının pazar büyüklüğü Tablo.1.2'de tahmini olarak verilmiştir.

Tablo-1.2. Seramik sektöründe kullanılan makine Pazar büyüklüğünün yıllık tahmini değerleri

Makine Grubu	Tahmini Yıllık (USD/YIL)
Seramik fırın ve kurutucular	50.000.000
Paketleme ambalaj makinaları	30.000.000
Pres ve pnömatik ekipmanlar	30.000.000
Sırlama ve baskı ekipmanları	90.000.000
Taşlama ve parlatma ekipmanları	20.000.000
Kırma, öğütme ve karıştırma ekipmanları	90.000.000
Toplam	310.000.000

1.2 Geleneksel Seramik Sektörü

İnorganik doğal veya sentetik hammadde veya hammadde karışımlarının, belirlenen tane boyutuna öğütülüp uygun bir yöntemle şekillendirildikten sonra dekorsuz veya dekorlu olarak, belirlenmiş bir ısıl işleme kullanıma uygun teknik özellikler kazandırılmış yapılarına seramik denir. Seramik insanların kullandığı en eski gereçlerden biridir. Yüzyıllar boyunca, özellikle kap-kacak yapımında seramiğin üstün niteliğinden yararlanılmıştır. Hammadde bolluğu, kolay işlenebilme, basit imalat, düşük maliyet, kullanma rahatlığı gibi özellikleri ile sertliği, sıcağa dayanıklılığının kırılma yanındaki olumlu etkileri kullanım alanlarını genişletmiştir.

1.2.1 Yapı Sektöründe Geleneksel Seramik Kullanımı

Seramik kaplama malzemeleri (SKM) ve seramik sağlık gereçleri (SSG) sektörlerindeki gelişmelerin ana belirleyicisi inşaat sektörü ve inşaat sektöründe yaşanan eğilimlerdir. SKM ve SSG nihai ürün olarak inşaat sektöründe kullanılmaktadır. Bu nedenle SKM ve SSG nihai ürünlerine yönelik talep inşaat sektöründeki büyüme ile şekillenmektedir. Seramik malzemelerin konut ve konut dışı binalar içinde daha yaygın olarak kullanılmaya başlamış olması SKM ve SSG ürünlerinin inşaat sektörüne olan bağımlılığını artırmaktadır [ÇCSTÜİB, 2018/2019].

Dünyada 1960'lı yıllardan itibaren yapı sektörünün gelişmesi ile birlikte seramiğin kullanım alanlarının artması seramik sektörünü hızla büyütürken tüketim ve üretimde önemli bir hacme ulaştırmıştır [T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015]. Türkiye'de inşaat sektörü 2011 yılında yarattığı 90,1 milyar dolarlık toplam pazar büyüklüğü ile 750 milyar dolar büyüklüğündeki GSMH içinde %12 pay almıştır. İnşaat malzemeleri sanayisi ise yine 2011 yılında yarattığı 51,8 milyar dolar iç pazar büyüklüğü ve 19,7 milyar dolar dış ticaret değeri ile toplamda GSMH içinde %9,5 pay almıştır [T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015]. Konutlarda seramik kaplama malzemeleri oldukça geniş bir alanda kullanılmaktadır. Lüks ve son beş yıllık sürede banyo, mutfak, balkon, holler ve site-rezidans gibi yapıların ortak alanlarında (havuz, kazan dairesi, girişler vb.) Da kullanım alanı bulmaktadır. Yapılan incelemelerde tüm inşaatlarda kullanılan seramik kaplama malzemelerinin yaklaşık %65'inin konut inşaatlarına yönelik olduğu saptanmıştır. Seramik sağlık gereçleri ise konutların banyo ve tuvaletlerinde kullanıldığı gibi resmi, ticari, sanat ve kültür yapıları inşaatlarda da kullanılmaktadır. Konutlardaki kullanımın tüm kullanımın %50'si civarında olduğu saptanmıştır [TİM FED, 2017].

1.2.2 Geleneksel Seramik Sektöründe Türkiye’de Mevcut Durum

Dünya ve Türkiye’de yıllara göre SKM ve SSG üretim ve ihracat değerleri Tablo 1.3’te topluca sunulmuştur. Dünya toplam seramik ihracatı 2019 yılında %7,02 artarak 27.210 milyar dolardan 29.210 milyon dolara yükselmiştir. Türkiye’nin aynı dönemde toplam seramik ihracatı ise %1,09 artmış 857 milyon dolardan 937 milyon dolara yükselmiştir. Böylece Türkiye’nin ihracat payı 2018 yılında %3,15 iken 2019 yılında %3,21 olarak gerçekleşmiştir. Küresel inşaat sektöründe büyüme ve pazarlarda canlanma seramik ürünlerine yönelik talepte önemli artış yaratmıştır [ÇCSTÜİB, 2018/2019].

Tablo-1.3. Dünya ve Türkiye’de yıllara göre SKM ve SSG üretim ve ihracat değerleri

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019 Değişim %
Dünya Seramik İhracatı (Milyon Dolar)	26.690	28.340	28.410	24.400	25.460	27.210	29.120	7,02
Türkiye Seramik İhracatı (Milyon Dolar)	808	820	698	724	782	857	937	1,09
Türkiye Pay %	3,03	2,89	2,46	2,97	3,07	3,15	3,21	-
Dünya SKM İhracatı (Milyon Dolar)	21.060	21.360	20.460	17.980	17.610	18.420	17.390	-0,06
Türkiye SKM İhracatı (Milyon Dolar)	605	598	500	521	551	598	665	1,11
Türkiye SKM İhracatı Dünya Payı %	2,93	2,79	2,44	2,85	3,13	3,25	3,82	-
Dünya SSG İhracatı (Milyon Dolar)	5.620	6.980	7.950	6.420	7.850	8.790	11.730	1,33
Türkiye SSG İhracatı (Milyon Dolar)	203	222	198	212	231	259	272	1,05
Türkiye SSG İhracatı Dünya Payı %	3,62	3,18	2,49	3,30	2,95	2,95	2,32	-

Kaynak: Seramik Sektörü Makro Pazar Araştırması 2018/2019

Dünya seramik kaplama üretimi 2018 yılında %3,3 azalarak 13,55 milyar metrekareden 13,10 milyar metrekareye düşmüştür. Türkiye’nin 2018 yılında seramik kaplama malzemesi üretimi ise %1,5 artmış ve 342 milyon metrekareden 347 milyon metrekareye yükselmiştir. Böylece Türkiye’nin seramik kaplama malzemeleri üretim payı 2017 yılında %2,52 iken 2018 yılında %2,56 olarak gerçekleşmiştir [ÇCSTÜİB, 2018/2019]. 2019 yılında ise Türkiye’nin seramik kaplama malzemeleri üretimi 300 milyon m2 seramik sağlık gereçleri üretimi ise 18 milyon parça olarak gerçekleşmiştir.

Dünya seramik kaplama malzemeleri ihracatı ise 2018 yılında %4,6 artmış ve 17,61 milyar dolardan 18,42 milyar dolara yükselmiştir. Türkiye'nin aynı dönemde seramik kaplama malzemesi ihracatı ise %8,5 artarak 551 milyon dolardan 598 milyon dolara yükselmiştir. Böylece Türkiye'nin seramik kaplama malzemeleri ihracat payı 2017 yılında %3,13 iken 2018 yılında %3,25 olmuştur. Türkiye seramik kaplama malzemeleri üretim ve ihracatı 2018 yılında dünya ortalamasının üzerinde artmıştır [ÇCSTÜB, 2018/2019]. 2019 yılında ise Dünya seramik kaplama malzemeleri ihracatı %0,06 azalmış ve 18,42 milyar dolardan 17.390 milyar dolara düşmüştür. Türkiye'nin aynı dönemde seramik kaplama malzemesi ihracatı ise %1,1 artarak 598 milyon dolardan 665 milyon dolara yükselmiştir. Böylece Türkiye'nin seramik kaplama malzemeleri ihracat payı 2019 yılında %3,82 olmuştur. Türkiye seramik kaplama malzemeleri üretim ve ihracatı 2019 yılında dünya ortalamasının üzerinde artmıştır [ÇCSTÜB, 2018/2019].

Türkiye seramik kaplama malzemeleri üretiminde dünya sıralamasında 9. Sırada yer almaktadır. Tablo 1.4'te 2013-2019 yılları arasında seramik kaplama malzemeleri üretim, kapasite ve kullanım oranları ile iç satış ve dış ticaret değerleri verilmiştir.

Tablo-1.4. 2013 - 2019 Yılları Arasında Seramik Kaplama Malzemeleri Üretim, İç Satış ve Dış Ticareti (Bin m²)

Yıllar	Kapasite	Üretim	KKO	İç Satış	İhracat
2013	432.000	304.122	70,4	220.000	87.790
2014	400.000	339.771	84,9	247.711	84.708
2015	400.000	336.607	84,4	253.182	77.169
2016	410.000	334.035	81,5	245.470	80.914
2017	410.000	342.638	83,6	252.253	89.819
2018	410.000	347.723	84,8	242.909	95.783
2019*	410.000	300.000	73,2	188.170	111.834

Kaynak: Türkiye Seramik Federasyonu, TSF

Türkiye seramik kaplama malzemeleri üretiminde dünya sıralamasında 9. Sırada yer almaktadır. Tablo 1.4'te 2013-2019 yılları arasında seramik kaplama malzemeleri üretim, kapasite ve kullanım oranları ile iç satış ve dış ticaret değerleri verilmiştir.

Tablodan görüldüğü üzere son yedi yılda kapasitede önemli bir değişim olmamış ve %5-8 arasında bir oynama görülmüştür. Kapasite kullanım oranı ise %70-85 arasında değişmektedir. 2013 yılında 220.000 m² olan iç satışlar 2014 yılında 247.711 m²'ye, 2015 yılında 253.182 m²'ye yükselmiş ve 2016'da 245.470 m²'ye düşmüş, 2017'de 252.253 m²'ye tekrar yükselmiş, 2018'de 242.909 m²'ye gerilemiştir. Tablodan görüldüğü gibi iç pazarda beş yıl boyunca 2015 yılına kadar artış yaşanırken 2016 yılında önemli bir daralma ortaya çıkmakta, 2017'de yeniden artmaktadır. Yedi yıllık dönemde ortalama yıllık artış %7,2'dir [TİMFED, 2017].

2019 yılına bakıldığında Türkiye'de İnşaat sektöründe 22 alt sektörün tamamının sanayi üretiminin gerilediği görülmüştür [İMSAD, 2019]. Bu nedenle seramik karo ve kaldırım taşları imalatı bir 2019 Ekim ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %7.9 gerilemiştir.

Seramik sağlık gereçleri üretimine bakıldığında 1990'lı yıllardan başlayarak sürekli bir yükseliş olmuş ve nüfus artışı ile birlikte ürünlerin kullanımındaki artış bu gelişmenin temel nedenlerini oluşturmuştur. 1990'lı yıllarda hızlı gerçekleşen artışa rağmen 2000'li yıllarda büyüme yavaşlamıştır. Çin dünyadaki en büyük üreticidir. Dünyanın üretim merkezi haline gelen bu ülkeyi sırasıyla Brezilya, Meksika ve Türkiye takip etmektedir. Avrupa' da ise Türkiye 1. sıradadır. 2013 - 2019 yılları arasında Türkiye'de

seramik sağlık gereçleri üretimi, iç satışlar (pazar), kapasite ve kullanım oranları ile ihracat ve ithalat miktarları Tablo 1.5'te topluca gösterilmiştir. Dünya seramik sağlık gereçleri ihracatı 2018 yılında %12,0 büyümüş ve 7,85 milyar dolardan 8,79 milyar dolara yükselmiştir. Türkiye'nin 2018 yılında seramik sağlık gereçleri ihracatı ise %12,1 artarak 231 milyon dolardan 259 milyon dolara çıkmıştır. Türkiye'nin seramik sağlık gereçleri ihracat payı 2017 yılında %2,95 iken 2018 yılında da yine %2,95 olmuştur, 2019 yılında ise %2,32'dir [ÇCSTÜB, 2018/2019].

Tablo-1.5 2013 - 2019 Yılları Arasında Seramik Sağlık Gereçleri Üretim, İç Pazar ve Dış Ticareti (adet/yıl)

Yıllar	Girişimci Sayısı	Üretim	Satış Miktarı	İç Pazar	İhracat
2013	38	16.869.237	16.241.692	9.659.703	6.581.989
2014	39	18.793.286	18.122.688	11.230.396	6.892.292
2015	43	21.307.449	20.766.291	13.990.524	6.775.767
2016	44	21.800.544	21.078.160	13.944.026	7.134.134
2017	48	23.135.355	22.494.918	14.674.944	7.819.974
2018	46	18.868.800	18.477.256	9.901.594	8.575.662
2019*	38	17.564.782	16.687.334	7.617.365	9.069.969

Kaynak: Türkiye Seramik Federasyonu, TSF

Tablodan görüldüğü üzere, 2013 yılından 2017 yılına kadar olan üretim kapasitesinde bir artış görülürken 2017 yılına oranla 2018 ve 2019 yıllarında yaklaşık %20 oranda bir düşüş görülmektedir. İç satışta da (pazar) yedi yıl içinde üretimde olduğu gibi 2017'ye kadar düzenli bir artış olurken 2018 ve 2019 yıllarında düşüş görülmektedir. İhracatta, 2015'deki küçük miktarda düşüğe karşın sürekli artış gerçekleşmiş ve 2019 yılındaki değerler 2013 yılına kıyasla %37'lik bir artış göstermiştir.

2019 yılında Türkiye'de inşaat sektörünün alt sektörlerinde sanayi üretiminin gerilemesi nedeni ile seramik sağlık gereçleri imalatı da 2019 Ekim ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %10.4 gerilemiştir [İMSAD, 2019].

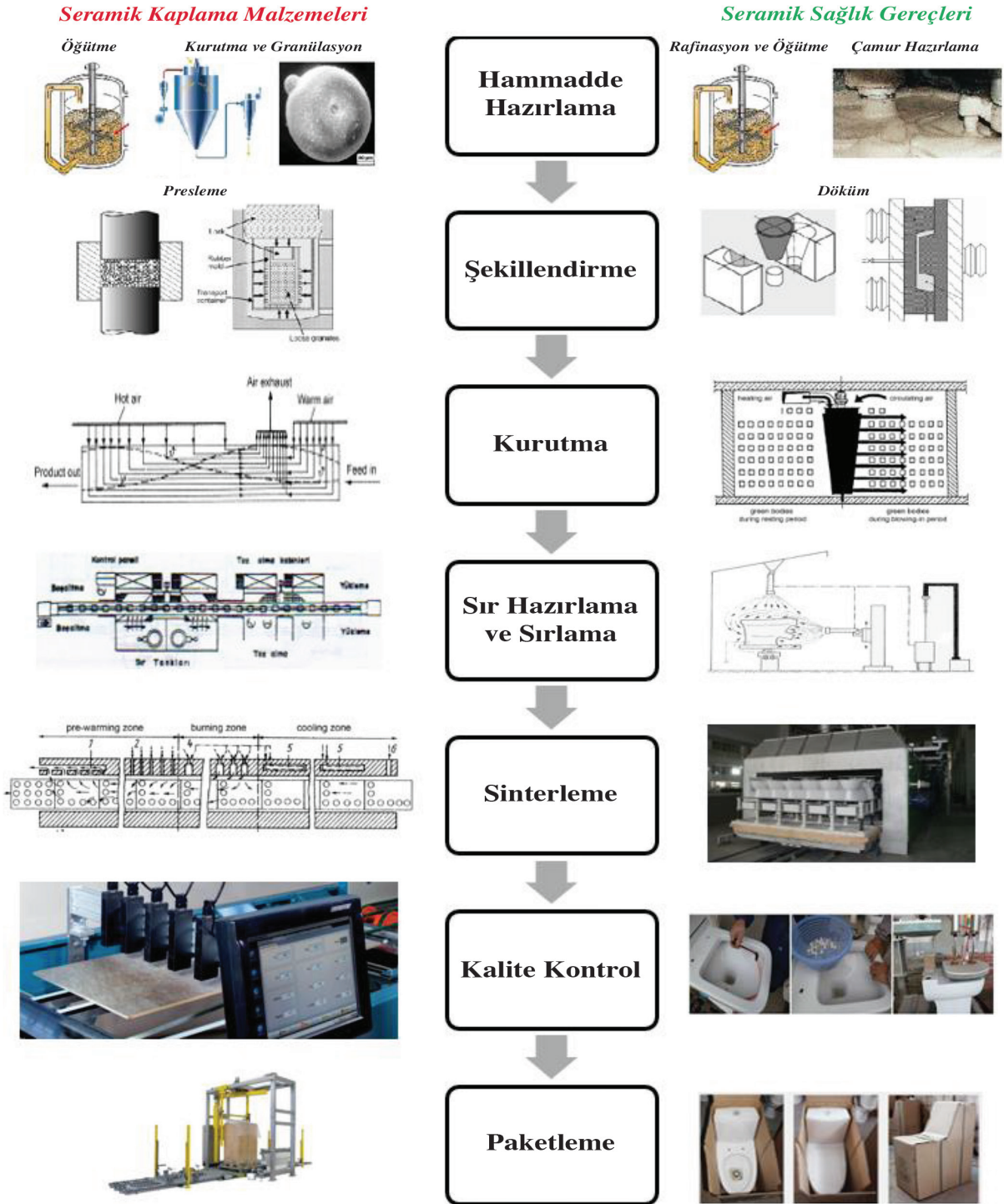
Seramik sanayi katma değer açısından da ülkemizin önde gelen sektörlerindedir. Seramik sektörünün, ihracatta yerli kaynakları en çok kullanan ve ithal ürünlere bağımlılığı en az olan sektörlerden biri olarak, Türk ekonomisine katkısı oldukça önemlidir.

Seramik sektörünün müşterek ihtiyacı olan yardımcı maddeleri her üreticinin kendi tesislerinde kendi imkânlarıyla üretememesi ve yardımcı maddeleri üreten üreticilerin azlığı sektörün önemli sorunları arasındadır. Üretim tesisleri civarında yeterli sayıda yan sanayi oluşmamıştır. Seramik makineleri üretiminde yeterli sanayinin oluşmaması ve bu konuda dışa bağımlı olmak sektörün zayıf yönleri arasındadır.

Seramik ürünlerin üretiminde fabrikalarda kullanılan makinelerin yerileştirilmesi durumunda ülkemizin seramik sektöründeki başarısı artacak, sektörde dünya lideri konumuna ulaşması kolaylaşacaktır.

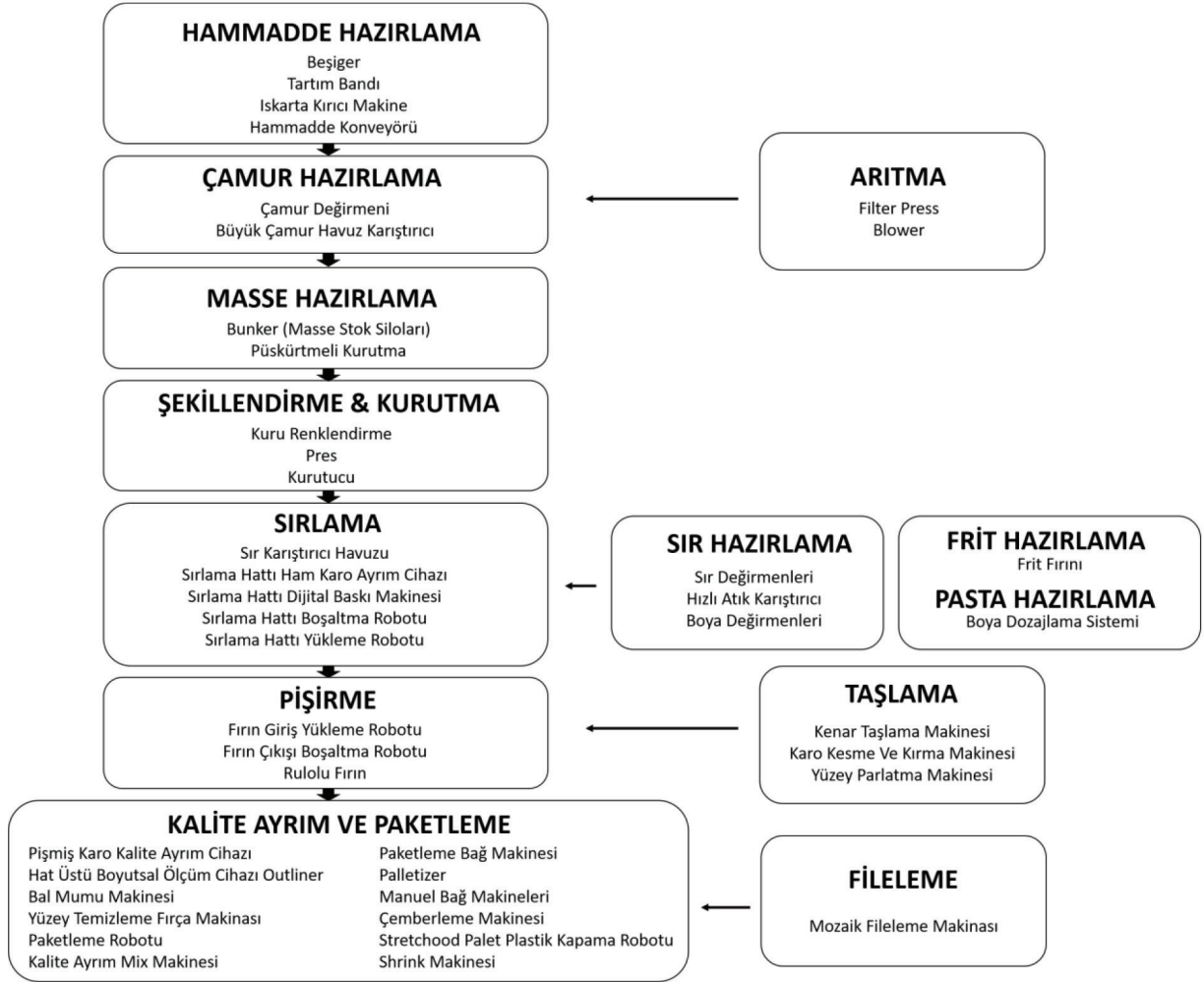
Geleneksel seramikte seramik sağlık gereçleri (SSG) ve seramik kaplama malzemeleri (SKM) üretim aşamaları aşağıdaki diyagramdaki gibidir:

2. Seramik Ürünlerin Üretim Aşamaları



Şekil-2.1. Seramik Sağlık Gereçleri ve Seramik Kaplama Malzemelerinin Üretim Basamakları

2.1 Seramik Kaplama Malzemeleri Üretimi



Şekil-2.2. Seramik Kaplama Malzemeleri Üretim Akış Şeması

2.1.1 Hammadde Sahası

Üretimde kullanılacak hammaddelerin depolandığı ve üretime hazırlamak için tartımlarının yapıldığı ortamdır.

2.1.2 Öğütme

Öğütme işleminin amacı tane boyut düşürmek, tane şeklini düzenlemek, partikül boyut dağılımını ayarlamak, yüzey alanını arttırmak, safsızlıkları serbest hale getirmektir. Hammaddeleri daha küçük parçalar haline getirmek için kırmakla başlayan proses, çok ince toz oluşumu ile biter.

2.1.3 Çamur Hazırlama Departmanı

Boxlarda bulunan hammaddeler reçetelerdeki oranlara göre bunker ve beşiger adı verilen bölümlere beslenmektedir. Her hammaddenin stabil edebilme ve akışı kolaylıkla sağlayabilme amacı ile kendine ait bunkeri vardır. Boxlarda bulunan hammaddeler konveyör bantlarla değirmen üstü silolarına taşınır. Farklı malzemeler için farklı silolar bulunmaktadır.

Çamur hazırlama bölümünde çeşitli değirmenler bulunmaktadır. İçerisindeki karışım sağlandıktan sonra istenen özelliklerde olup olmadığının kontrolü yapılan çamur, değirmenlerden çamur havuzlarına alınarak homojenleştirilir.

Seramik hammaddelerin öğütülmesi iki yöntem ile gerçekleştirilebilir:

- i. Kuru Öğütme: Kuru öğütmede su olmadığı için aşınma ve korozyon daha azdır. Bilyalar üzerinde malzemenin topaklanması nedeni ile bilya hacminin artması sorunu, bilya şarjının %35-40 seviyelerinde kullanılması ile çözülür. Bu topaklanma sorunu, kuru öğütmenin yaş yöntemine göre daha çok güç tüketmesine sebep olur. Nem içeriği %2-3'ten fazla olmamalıdır.
- ii. Yaş Öğütme: Killer ve sert malzemelerin homojen karıştırılmaları amacı ile kullanılır. Safsızlık içeren ve bu safsızlıkların giderilmesinin gerekli olduğu killerin öğütülmesinde tercih edilir. Yaş öğütme uzun sinterleme döngüleri kullanan üretimlerde tercih edilir. Bu durumda yaş öğütme, kompozisyon düzeltmelerinde kolaylık sağlar. Püskürtmeli kurutulmuş tozlarla elde edilen granüllerin akışkanlıkları daha iyidir.

Yaş ve kuru yöntemde kullanılan değirmenler de sürekli ve süreksiz olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu değirmenler genellikle öğütmenin son kademesinde kullanılmakla birlikte öğütücü malzeme olarak bilya içermektedir.

2.1.4 Masse Hazırlama Departmanı

Çamur havuzlarında bekletilen yer ve duvar karosu çamurları tanklara pompa aracılığıyla taşınır. Buradan da pompalar aracılığıyla sprey kurutuculara doğru aktarılır. Sprey kurutucu sıcaklıkları yaklaşık olarak 500-600oC'ye kadar çıkmaktadır. Sprey kurutucuya gelen çamur nozzle yardımı ile fışkırtılarak ısı ile buluşmuş olur ve böylece nem uzaklaştırılarak granül şeklinde taneleri olan bünye ana hammaddesi masse elde edilir. Bu adımda massenin nem durumu %5-%6 aralığında olacak şekilde ayarlanır. Daha sonra masseler konveyör bantlar aracılığı ile duvar ve yer karoları stok durumuna göre masse silolarına taşınır veya preslenmek üzere pres silolarına gönderilir. Presleme öncesi 1 gün dinlendirilmesi önerilir.

Granülden şeklinin küresel, yoğunluğunun yüksek, ortalama granül boyutunun geniş, granül boyut aralığının 74 µm altı ayrı ve kontrollü, granül yüzeyinin pürüzsüz, boyut dağılımının sıkı paketli, adezyonun görülmediği özellikler istenir. İnce taneler, yüzey pürüzlülüğü ve nem akışı azaltır. Uygun akışta ve özelliklerdeki granüller silolara dolmuş ve boşaltım esnasında tıkanma problemi yaratmayacak, segregasyon gözlenmeyecektir.

2.1.5 Şekillendirme Departmanı

Seramik kaplama malzemeleri presleme yöntemi ile şekillendirilir. Preslemenin amacı, ürünün şekillendirilmesi ve şekillendirilmiş üründe optimum mikroyapıyı elde etmek, nihai boyutlara en yakın şekilde ulaşmaktır. Presleme ile homojen tane paketlenmesi ile optimum gözenek boyut dağılımı elde edilir. Presleme aşamaları:

- Kalıbın doldurulması
- Sıkıştırma
 - o Granül akışı ve yeniden düzenlenme
 - o Granül deformasyonu
 - o Granüllerin yoğunlaşması
- Parçanın kalıptan çıkarılması

Pres sonrası ham üründe boyutsal farklılıklarının olmaması için kalıbın masse ile doldurulması homojen olarak sağlanmalıdır. Tek eksenli presleme esnasında silindirik bir üründe farklı bölgelerde farklı basınç dağılımları meydana gelmektedir. Bunun önüne geçilmesi için çift eksenli pres kullanılabilir. Kuru preslemede preslemeyi kolaylaştırıcı ilaveler olarak yağlayıcılar, bağlayıcılar ve plastikleştiriciler kullanılır. Pres sırasında deforme olmayan granüllerden kaynaklı boşluklar sinterleme sırasında yok edilemez. Bu nedenle granül özellikleri iyi ayarlanmalıdır.

2.1.6 Kurutma Departmanı

Presleme işleminden sonra kurutma işlemine geçilir. Bu aşamada amaç nemin uzaklaştırılmasıdır. Şekillendirme %5-7 nem oranında kullanılır ve bu nem kurutma aşamasında bünyeden uzaklaştırılır. 2 tip kurutucu çeşidi vardır. Bunlar dikey tip ve yatay tip kurutuculardır. Duvar karosunda yatay, yer karosunda ise dikey kurutucular kullanılır.

Dikey kurutucular yüksek performanslı ve hızlı olmaları nedeni ile seri karo üretimleri için idealdir. Eşit karo sıcaklığı, düşük enerji tüketimi, iyi kuru ürün mukavemeti sağlar.

Yatay kurutucular sadece tek katlı olabildiği gibi beş katlı rulolar formunda da olabilir. Yakıcılar ve/veya fırın çıkış havaları tarafından beslenen izole edilmiş bir kamara ile kuşatılmışlardır.

Dikey kurutucularda kurutma süresi genelde daha uzun olup daha düşük sıcaklıklarda çalışılır. Yatay kurutucularda ise genellikle yüksek sıcaklıklarda çalışıldığı için kurutma döngüleri daha kısadır.

2.1.7 Sır Hazırlama Departmanı

Suda çözünen hammaddelerden gelen oksitleri kaybetmemek için kaolen, kuvars, feldispat, kalsit, magnezit ve dolomit gibi başlangıç maddelerinden oluşan harmanın eritilip, eriyiğin ani şoklanması ile elde edilen partiküllere cam frit adı verilir. Bu camlaşma sürecinden geçen frit kabarcıklaşma sorunu yaşamadan nispeten düşük sıcaklıklarda hızlı bir biçimde ince camsı tabakanın eldesinde büyük avantaj sağlar. Uygun bileşimli inorganik hammaddelerin öğütme ve karıştırma işlemlerinden sonra homojen harmanlarından elde edilen, seramik bünye üzerinde pişirme sonucunda yaklaşık 100 mikron kalınlığında oluşan camsı tabakaya sır adı verilir. Sır, uygulandığı bünyeye parlaklık ve düzgün yüzey sağlamanın yanısıra, ürünü kimyasallara ve çeşitli sıvı ve gazlara karşı dayanıklı kılar. Lekelenmeyi önleyerek temizleme kolaylığı sağlar. Sır, altına uygulanan dekorasyonu koruyup dış etkenlerden yalıtır.

2.1.8 Sırlama Departmanı

Kazanlara getirilmiş olan sırlar pompa yardımıyla banda çekilir, püskürtme yöntemi ile karoya uygulanır. Sırlama yöntemine göre sır kalınlığı ve yoğunluğu farklı olan sır ve angoplar ile çalışılır.

Sırda çatlama ve kavlama hataları sır-bünye uyumsuzluğundan kaynaklanır. Sırın ısıl genleşme katsayısı bünyeninkinden yüksekse çatlama, tersi durumda ise kavlama meydana gelir. Bu sorunun çözümü için sır ile bünye arasına ısıl genleşme uyumunu sağlayacak bir astarın uygulanmasıdır. Bu astara angop adı verilir.

2.1.9 Pişirme Departmanı

Seramik ürünler, taneleri eritmeden bir araya getirerek yoğun kitleyi oluşturmak, partiküller arası birleşmeyi sağlamak ve nihai ürün eldesi amacı ile yüksek sıcaklıklarda pişirilirler.

Seramik karo üretiminde Türkiye'deki firmaların hepsinde rulolu fırınlar kullanılmaktadır. Bu fırınlar eski sistem pişirme tekniklerine göre daha hızlı ve kapasitesi yüksek fırınlardır. Rulolu fırınlar tamamen elektronik kontrollü olup, seramik karo üretimindeki en kritik bileşenlerdir.

2.1.10 Dekorlama Departmanı

Dekor uygulamaları bütün karolarda uygulanabilir. Dekor basımlarına başlanılmadan önce ürünlerin yüzey temizliği en önemli faktördür. Bundan dolayı ürünlerin yüzeyleri temizlenir. Yüzeyi temizlenen karolar bantlar ile elek baskıya gelir. Daha sonra baskıları basılan ürünler fırında pişirilir. Bu bölümde 3. pişirim çalışılmaktadır. Fırın çıkışında karolar, çalışan personeller tarafından fiziksel hatası olanlar ayrılır. Birinci kalite, ikinci kalite ve üçüncü kalite olarak; kalite ayrımlarına göre paketlenir. Son yıllarda dekor elek baskı ya da diğer eski metodlarla değil dijital olarak yapılmaktadır. Yazıcı mantığı ile çalışan dijital cihazlarda istenilen desen hazır boya ve efekt malzemelerle atılabilmektedir.

2.1.11 Ebatlama Departmanı

Sinterleme işlemi yapıldıktan sonra karolar ebatlama bölümüne nakil edilmektedir. Ebatlama departmanında karolar arasındaki boyutsal farklar, köşe ve kenarlarda oluşabilecek kırık, aşınmalar ve köşe kısımlarda oluşan sır toparlanması ortadan kaldırılır. Öncelikli olarak karolar üzerinde aşındırma işlemi yapılmaktadır. Bunun için frezze aşındırma taşları kullanılmaktadır. Duvar karosu taşlama bantları kuru, yer karosu taşlama bandında ıslak ebatlama yapılmaktadır. Frezze taşlarının kafalarında elmas taşı kullanılmaktadır. Son kafalarda ise reçine aşındırıcılar kullanılır. Sert elmaslar ve reçine aşındırıcılar düzenli periyotlarda değiştirilmelidir.

2.1.12 Kalite Ayrım-Paketleme Departmanı

Konveyör bantlarla taşınan karolar kalite gözlemcisinin karolardaki hata kontrolünden geçer. Kontrol kumandasına basarak karonun hangi kalitede olacağına karar verir. Karoda bulunan hataların oranına göre birinci, ikinci ve üçüncü kalite olarak ayırım yapmaktadır.

Paketleme kısmına getirilmeden önce, karolar deformasyon makinesinde kontrol edilerek; konkav veya konveks olması, boyut farkı gibi hatalar saptanır. Bu ölçümler yapıldıktan sonra karoların birbirine zarar vermemesi için, üstlerine tutkal uygulanıp paketlenir. Daha sonra 'istifçi' adı verilen bölüme getirilip birinci, ikinci ve üçüncü kalite kodlanmış olarak istiflenmeleri sağlanır. Paketleme alanına alınan karolar etiket barkodu yapıştırılır. Bu etiketlerde; ürünün adı, paketleme tarihi gibi bilgiler bulunmaktadır. Bu işlem sonrasında dizme robotu ürünleri düzenli bir alanda palet üstünde istiflemeye başlar. Dizme robotu kalite ayrımlarına göre çalışır. Paletler boyutlarına göre shrinkleme işlemi gerçekleştirilir. Paletler poşetlenme alanına taşınıp, bu kısım da poşetlenip tekrar üzerine bandrol yapıştırılır.

2.1.13 Son Ürün Kontrol Departmanı

Bu bölümde üretilen karoların örnekleri alınıp üzerinde uygulanan testler sonucunda standartlara uygunluğu kontrol edilir. Yapılan ölçümler sonucunda çıkan değerler işletme standartlarıyla karşılaştırılır. Yapılan kontroller ve testler şunlardır:

- Boyut ve yüzey kalitesi tayini
- Su emme tayini
- Eğilme ve kırılma dayanımının tayini
- Çarpma dayanımı tayini
- Yüzey aşınmasına dayanıklılık tayini
- Lineer ısıl genişleme
- Isı şokuna dayanım tayini
- Sırın çatlamaya dayanımı tayini
- Kimyasal maddelere dayanıklılık tayini
- Lekelenmeye dayanıklılık tayini
- Kaymaya dayanım tayini

2.1.14 Seramik Kaplama Malzemeleri Üretiminde Kullanılan Makineler

HAMMADDE HAZIRLAMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Beşiger	Remas	Türkiye
Tartım Bandı	LB, Sacmi, Remas	İtalya, Türkiye
Manyetik Ayırıcılar	Miknatis Ar-Ge	Türkiye

ÇAMUR HAZIRLAMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Çamur Değirmeni Mtd340	Sacmi, B&T, Remas, Welco, Yıda	İtalya, Türkiye
Çamur Eleklere	Vibrotech, Bitechnology, Cuccolini, Remas, Zafer Metal	İtalya, Türkiye
Manyetik Çamur Metal Ayırıcı	Sacmi, SiTi, Eriez, Aksa Magnet	İtalya, USA, Türkiye

SPRAY KURUTMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Püskürtmeli Kurutma Atm	Sacmi, SiTi, Remas, ICF Welco, Dorst, Geco	İtalya, Türkiye, Almanya
Masse Taşıma Silobas Sistemi	Sacmi, B&T, Seratek Makine, Polimak, Elgin Enerji	İtalya, Türkiye
Masse Konveyörleri	Sacmi, B&T, EGM Makine, Elgin Enerji	İtalya, Türkiye
Toz Toplama Sistemleri	Sacmi, Eurofilter, Bunkar Makine, Alfer Fan, Elgin Enerji	İtalya, Türkiye

PRESLEME-KURUTMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Kuru Renklendirme	Sacmi, SiTi, Keda, Lema, System, Studio Uno, Nasetti	İtalya
Pres	Sacmi, SiTi, Keda, Lema, System, Studio Uno, Nasetti,	İtalya, Çin
Pres Kalıbı	Sacmi, SiTi, Keda, Lema, System, Studio Uno, Nasetti, Berm-Mak	
Dikey Kurutma	Sacmi, SiTi, Eva, Gabrielli, Keda	İtalya, Almanya, Çin
Yatay Kurutma	Sacmi, SiTi, Modena, Studio Uno, Welco, Keda	İtalya
Mikroalga Kurutma	DKİ Makine	Türkiye

Şekil-2.1 Seramik Kaplama Malzemeleri Üretiminde Kullanılan Makineler

SIRLAMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Sır değirmeni	Sacmi, B&T, Remas, Glaze Mill, Welco, Yida	İtalya, Türkiye
Sır Karıştırıcı	Tgmac, Bitechnology, Remas vb	İtalya, Türkiye
Sırlama Hattı Füme Kabini	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Evliya Çelebi, Aluçlar Makine, Enmak, Berm-Mak	İtalya, Türkiye
Sırlama Hattı Sır Eleklere	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Tgmac, Vibrotech, Zafer Matel, Evliya Çelebi, Berm-Mak, Seratek	İtalya, Türkiye
Sırlama Hattı Disk Kabini	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Tgmac, Berm-Mak, Seratek	İtalya, Türkiye
Sırlama Hattı Ham Karo Ayrım Cihazı	Tecnoferrari, Italvision	İtalya
Sırlama Hattı Dijital Baskı Öncesi Soğutma	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Iglo	İtalya
Sırlama Hattı Dijital Baskı Makinesi	Kerajet, Cretaprint, Durst, Projecta, Techno Ferrari, Sacmi-Intesa, System, Wivajet	İtalya, Almanya, İspanya
Sırlama Hattı Tambur Elekli Baskı (Rotocolor)	Sacmi, System, Tecnoitalia	İtalya
Sırlama Mobile Airless Kabini	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Tgmac	İtalya
Sırlama Hattı Granül Makinesi	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Tgmac	İtalya
Sırlama Hattı Kampana	Sacmi, Techmac, Airpower, Smac, Tgmac	İtalya
Sırlama Hattı Rolleromatik	Tecnoferrari, Seratek	İtalya, Türkiye
Sırlama Hattı Boşaltma Robotu	Seratek Makine, Tecnoferrari	Türkiye, İtalya
Sırlama Hattı Yükleme Robotu	Seratek Makine, Tecnoferrari	Türkiye, İtalya
Sırlama Hattı Kompansatör	Aluçlar Makine, Seratek Makine	Türkiye
Sırlama Hattı Alt Angop Uygulama Eski	Aluçlar Makine, Seratek Makine, Evliya Çelebi	Türkiye
Sırlama Hattı Alt Angop Uygulama Yeni	People&Technology, Cedex	İspanya, İtalya
LGV	Tecnoferrari, SiTi	İtalya

FIRIN

Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Fırın Giriş Yükleme Robotu	Tecnoferrari, Seratek	İtalya, Türkiye
Rulolu Fırınlr	Sacmi, B&T, SiTi, Keda, Optimal, Welco, Studio Uno, Carter Forni, Eurotech, Kemak, Heimsoth, Nasetti, Berm-Mak, Termo Isı	İtalya, Türkiye, Almanya
Fırın Çıkışı Boşaltma Robotu	Tecnoferrari, Unitech, Seratek	İtalya, Türkiye

KALİTE AYRIM VE PAKETLEME

Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Paketleme Hattı	System, Sacmi, Techno Ferrari, SiTi, Costi	İtalya
Pişmiş Karo Kalite Ayrım Cihazı	Appel, System, Seratek	İtalya, Türkiye
Hat Üstü Boyutsal Ölçüm Cihazı Outliner	Appel, System	İtalya
Bal Mumu Makinesi	Robatech, Meler	İtalya
Yüzey Temizleme Fırça Makinası	Edi	İtalya
Paketleme Robotu	Farklı Firmalar	Türkiye
Kalite Ayrım Mix Makinesi	System Ceramics, Sacmi	İtalya
Paketleme Çemberleme Makinesi	Messersi, Oms,	İtalya
Palletizer	System Ceramics, SiTi, Sacmi, Techno Ferrari	İtalya
Dikey Çemberleme Makinesi	Messersi	İtalya
Stretchood Palet Plastik Kapama Robotu	Lachenmeier	Danimarka
Shrink Makinesi	Bocedi Srl	İspanya
Robotlu Otomasyon Sistemleri	He-Pro Mekatronik	Türkiye

TAŞLAMA

Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Kenar Taşlama Makinesi Sulu	Ancorra, Bmr, Keda, JCG	İtalya, Çin
Kenar Taşlama Makinesi Susuz	Ancorra, Bmr, Keda	İtalya, Çin
Karo Kesme ve Kırma Makinesi	Ancorra, Bmr, Keda	İtalya, Çin
Karo Kırma Makinesi	Yıldız Makimsan	Türkiye
Yüzey Kimyasal Uygulayıcı Protect	Nade, BMR, Ancora	Çin, İtalya
Yüzey Parlatma Makinesi Lappato	Ancorra, Bmr, Keda, JCG	İtalya, Çin

ARITMA

Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Filter Press	Eurofilter, Ketmak, AES Makine	İtalya, Türkiye
Arıtma Havuzu Büyük Karıştırıcı	Alpicon, Doğrullar, Uçar Makine, EGM Makine, Ketmak	Türkiye
Evsel Arıtma	Biomass, ASM Arıtma, Ketmak	Türkiye

SIR HAZIRLAMA

Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Sır Değirmenleri	Sacmi, SiTi, Remas	İtalya, Türkiye
Boya Değirmenleri	Sacmi, SiTi, Remas	İtalya, Türkiye
Sır Titreşimli Karıştırıcı Elek	Vibrotech, Bitechnology, Cuccolini, Evliya Çelebi Makine	İtalya, Türkiye

FRİT HAZIRLAMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Frit Fırını	Sacmi, Refsan	İtalya, Türkiye

BOYA HAZIRLAMA		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Boya Dozajlama Sistemi - Tinto	Euromecanica, Smaltochemica	İspanya, İtalya

AR-GE		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Mukavemet Ölçüm Cihazı	Gabrielli, SasuoloLab	İtalya
Dilatometre	Gabrielli, Netzsch, SasuoloLab	İtalya, Almanya
Viskozite Ölçüm Cihazı	Gabrielli, Brookfield, Anton Paar, SasuoloLab	İtalya, Avusturya,

FİLELEME		
Makine Adı	Üretici Firma	Üretici Ülke
Mozaik Fileleme Makinası	Unitec	İtalya
Mozaik Manuel Fileleme Makinası	Unitec	İtalya

2.2 Seramik Sağlık Gereçleri Üretimi

Seramik sağlık gereçleri banyo, tuvalet, mutfak gibi alanlarda kullanılan lavabo, eviye, klozet, rezervuar, pisuar, duş teknesi vb. sırlı-sırsız beyaz renkli ürünlerin genel adıdır. Sağlık gereçleri ürünleri düşük su emme, hijyenik kullanım ve yüksek darbe dayanımı özelliklerine sahip dayanıklı ürünlerdir. Bu dayanıklı yapıyı sağlamak amacıyla sert, gözeneksiz bir porselen türü olan -vitreous china (VC) bileşimi kullanılarak üretilmektedir. Üretim maliyetleri geniş anlamda benzer olan -fine fire clay (FFC) ürünlerin üretim teknolojisi, VC bileşimine oranla daha az pişme küçülmesi ve deformasyon göstermesi nedeniyle üretimi zor ürünlerin yüksek verimle üretimine olanak tanımaktadır.

Fine fire clay (FFC) türü çamur, düşük piroplastik deformasyon özelliği nedeniyle katma değeri yüksek ürünlerin üretimine olanak tanınmasına karşın, bir -vitreous china (VC) ürüne göre yüksek su emme ve düşük mukavemete sahip olması nedeniyle fonksiyonelikte problem oluşturan bir kompozisyonudur. Seramik sağlık gereçleri hijyen ve dayanıklılık açısından seramikten üretilen, pişirim sonrasında yüksek oranda camsı faz içeren, sert, gözeneksiz malzemelerdir. İstenilen bu yapının elde edilebilmesi için yüksek sıcaklık pişirimine gereksinim duyulmaktadır. Yüksek sıcaklık pişirimi normalden daha büyük boyutlu, düz ve keskin hatlara sahip olan ürünlerde daha fazla deformasyona neden olmakta; ürüne istenilen estetik form verilememektedir. Yüksek sıcaklık deformasyonu bir başka deyişle piroplastik deformasyon düzeltilmesi mümkün olmayan; bu nedenle ciddi mali kayıplara yol açan ve özgün tasarımların önünde engel teşkil eden bir olumsuzluktur. Büyük boyutlu ürünlerde oluşan yüksek miktardaki deformasyonu önlemek için üreticiler farklı teknik özelliklere sahip çamur bileşimleri kullanırlar. Normalde sağlık gereçleri üretimine en uygun olan çamur VC türü çamurdur. VC porseleni %0,5'in altındaki su emme değeri ile hijyenik açıdan en uygun bileşimdir. Ayrıca bu çamur kullanılarak üretilen son ürünün darbe dayanımı ve sır-bünye uyumu özellikleri FFC türüne oranla mükemmel düzeydedir. Ancak VC porseleni pişirim sırasında yüksek oranda camlaşma göstermektedir ve bu durum büyük boyutlu ürünlerde deformasyona direncin yetersiz kalmasına ve ürünlerin pişirim sırasında şekil bozukluğuna uğramasına sebep olmaktadır. Bu olumsuzluk nedeniyle -fine fire clay (FFC) isimli bileşim, büyük boyutlu ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır.

Vitrifiye üretimi her seramik üretiminin başladığı gibi hammaddeden başlar. Genellikle klasik döküm ve basınçlı döküm yöntemleriyle şekillendirilip üretilmektedir.



Şekil-2.3. Seramik Sağlık Gereçleri Üretim Akış Şeması

2.2.1 Hammadde Sahası

Vitrifiye üretiminde kil, kaolen, feldspat ve kuvars kullanılmaktadır. Özlü ve özsüz hammaddeler öğütülerek tane boyutları düşürülür. Öğütme ile elde edilen belli tane boyutları eleme ile tozların standart ölçüde aralıkları olan eleklerle seçici olarak ayrılır. Diskli elek gibi bir düzenek ile yapılan sürekli eleme kaba tozların ayrıştırılmasında kullanılır.

2.2.2 Çamur ve Sır Hazırlama Departmanı

Çamuru ve sıırı oluşturabilmek için oksit oranlarına göre reçeteler hazırlanır. Reçetede bulunan hammaddeler tonluk karıştırıcılara oranlarına göre pompalı borular yardımıyla yüklenir. Su katkısıyla homojen bir karışım elde edilir. Karışımın homojen olması daha az hatalı bir üretim için önemlidir.

Sır karıştırma işlemi bilyalı değirmenler ile yapılır. İçerisinde alümina bilya bulunduran değirmenlerde sürtünme kuvveti etkisiyle su ve tozların homojen karışımı sağlanarak hedeflenen tane boyut değerlerine düşürülür.

2.2.3 Şekillendirme Departmanı

Alçı Döküm

İnce tozlardan ve uygun bir sıvıdan oluşan çamur mikro gözenekli bir kalıba dökülür. Sıvının kalıp kesitinden kılcal olarak çekilmesi sonucu kısmen kurumuş kırılğan bir kabuk veya gövde elde edilir. Gözeneklerin sıvıya doyması veya kabuğun kalınlaşması sonucu azalan geçirgenliği ile kurutma hızı zaman içerisinde azalır. Dolu parça üretiminde metal döküme benzer olarak çamurun döküldüğü boşluk bir besleme kanalına bağlanabilir. Kabuk biçiminde veya boş parçalar çamurun kurumasından sonra kalan sıvının boşaltılması ile üretilir. Bir alçı kalıbın döküm ömrü 80- 100 döküm arasındadır.

Alçı ve suyun tepkimesinden elde edilen alçı taşı en yaygın kullanılan kalıp malzemesidir. Bu malzemenin olumlu yönleri ucuzluğu oldukça düzgün yüzeyi ve küçük gözenek boyutudur. Su, döküm ile şekillendirmede maliyet ve kullanım kolaylığı açısından kullanılan en önemli sıvıdır. Tek dezavantajı ise kalıbın kuruma zorunluluğundan dolayı çoklu dökümlere izin vermemesidir.

Basıncılı Döküm

Alçı kalıpta suyun emilmesi, kapiler kuvvetlerle sağlanırken, basınçlı dökümde çamura basınç, kalıba da vakum uygulanarak sağlanır. Böylece kalınlık alma süresi azaltılmıştır. Döküm sonrasında kalıba vakum uygulaması normal döküm süresini kısalttığı gibi çamura basınç uygulanması bu süreyi daha da kısaltır. Kalıbın suyunu atması için kurutma yerine basınçlı hava verilerek enerji tasarrufu da sağlanmış olur. Alçı kalıpta emilen suyun bir kısmı dışarı atılırken burada suyun tamamı dışarı atılmaktadır.

İlk yatırım maliyeti en fazla olan döküm sitemidir. Yüksek basınçlı döküm beraberinde hızlı ve sürekli üretim getirdiğinden üretimin her aşamasında yakın kontrol ve denetleme gerektirmektedir. Sistemin avantajları; döküm işleminin tamamen otomatik olması, kalıp ömrünün çok uzun olması, kalıbın yüksek elastiklik özelliğinden dolayı mekanik aşınma ve deformasyona karşı yüksek direnç özelliğine sahip olması, kalıp montajının kolay olması, döküm öncesi kalıp hazırlama işleminin olmaması, çok az rötuş gerektiren yarı mamul yüzeyi, kalıpların kolay üretimi, ömrü dolmamış kalıpların ilerideki kullanımları için stoklanma şansı, hızlı ve sürekli döküm şansı, kalifiye ve tecrübeli elemana gerek olmaması, kalıp kurutumu olmadığından enerji tüketiminin olmaması, küçük bir alanda yüksek üretim yapılması, kişi başına yüksek üretim ve randıman ile kaliteli ürünler ve düşük işçilik maliyeti getirmesidir.

2.2.4 Kurutma Departmanı

Pişirim öncesi bünyedeki su atılmazsa pişirme esnasında hızlı kurumayla birlikte çatlama meydana gelir. Bu nedenle üretilen döküm sonrası kalan nemin uzaklaştırılması için yarı mamul kurutucularda nem değeri %1' in altına düşürülür.

Kuru Rötüş: Kurutma esnasında yüzeye taşınan su ile birlikte ince taneler ve su içerisinde çözünen tuzlar yüzeye taşınır. Bu ince toz tabakası yüzey bozuklukları, tuzlarda renk oluşumuna neden olacaktır. Bunun için kurutmadan çıkan mamuller tekrar rötüşlenir. Yarı mamul yüzeyinde pürüzler var ise sıfır numara zımparası ile zımparalanır. Yarı mamulde sivri keskin köşe ve kenarlar var ise zımpara ile yuvarlatılır. Rötüşlenen malların yüzeyinden kopan parçalar, basınçlı hava tutularak uzaklaştırılırlar. Bu tozlar yüzeyden giderilmezse sırnın toplanmasına neden olur.

2.2.5 Sırlama Departmanı

Sır hammaddeleri, su, ergitici katkı maddeleri ile hazırlanmış reçete oranları ile bilyalı değirmenlerde öğütülme işlemi gerçekleştirilir. Öğütme işlemi tamamlanırken sır süspansiyonu karışarak homojenleştirilir.

Püskürtme yöntemi ile sırlama

Püskürtme yöntemi ile sırlama, kuru veya yarı mamulün üzerine sulu sır karışımının püskürtülerek, mamul üzerinde ince sır tabakası oluşturmaktır. Sır, mamul üzerine pistole adı verilen özel püskürtme tabancaları ile atılır. Püskürtme yöntemi ile sırlamayı etkileyen faktörler şunlardır:

- Pistolenin püskürtme ağız açıklığı
- Püskürtme basıncı
- Sırın kıvamı(yoğunluğu)
- Püskürtme mesafesi

Püskürtme yöntemi ile sırlama elle veya otomatik (sırlama robotları ile) olarak gerçekleştirilebilir.

Mamullerin girintili yüzeyleri genelde el ile sırlanır. Bu yöntem tecrübeye dayanır. Pistole ile sırlayan kişi sırsız mamul yüzeyine her yerine aynı olacak şekilde püskürtmelidir. Eşit dağılım oluşmazsa, pişirim sonrası renk tonu farklılıkları oluşur.

Daldırma yöntemi ile sırlanamayacak büyüklükte olan mamuller, et kalınlığı fazla olan kuru mamuller püskürtme yöntemiyle sırlanabilirler. Püskürtme yöntemi ile sırlamada, sırsız ürün yüzeyi üzerinde, homojen bir dağılım göstermesi amacıyla dik ve yatay yüzeylerde sırlama, otomatik çalışan pistolelerle yapılmaktadır. Pistolenin ağız açıklığı iyi ayarlanmalıdır. Pistolenin ağız açıklığı çok olursa, sır mamul yüzeyine sıvı hâlde ulaşacağından yüzeyde sır akmaları gözlenebilir. Pistolenin ağız açıklığı az olursa sır mamule ulaşmaz. Sır çok sulu olursa mamul üzerinde sır akmaları oluşabilir. Sırın suyu az olursa, pistole ile püskürtme sırasında tıkanmalar oluşabilir.

2.2.6 Pişirme Departmanı

Kuruyan sırlı yarı mamuller yaklaşık 1200-1250°C arasında sinterlenir. Fırınlardan pişmiş olarak çıkarılan ürünler kontrol edilir ve tamir edilebilir hatası olan ürünler tamir edilerek daha düşük sıcaklıkta ikinci kez pişirilir. Pişirim sırasında sinterleme olayı meydana gelmektedir. Sinterleme birbirleri ile temas halinde bulunan tanelerin bulunduğu gözenekli bir kitlenin, sıcaklık ile yoğunluğunun artmasıdır ve ürün boyutlarında değişim meydana gelir. Sinterlemenin asıl amacı taneleri bir araya getirip yoğun kitleyi oluşturmaktır. Sinterleme, partiküller arası birleşmeyi sağlayan ısıl prosestir.

2.2.7 Seramik Sağlık Gereçleri Üretiminde Kullanılan Makineler

ÇAMUR VE SIR HAZIRLAMA		
Makine Adı	Makine Üretici Firma	Üretici Ülke
Dijital Kantar, Beşiger	Baster, Remas	Türkiye
Çamur ve Sır Eleme Grubu	Cuccolini, Sweco	İtalya
Manyetik ayırıcı	Cuccolini, Sweco, Mıknatıs Ar-Ge	İtalya, Türkiye
Çamur Değirmeni	Remas, Dorst, Sacmi	Türkiye, Almanya, İtalya
Sır Değirmeni	Remas, Dorst, Sacmi	Türkiye, Almanya, İtalya
Çamur ve Sır Havuzu Karıştırıcıları	Remas, Kaleteknik, Unimak, Genitec	Türkiye
Çamur Açıcı	Remas, Genitec, Unimak, Sacmi	Türkiye, İtalya
Sır Açıcı	Remas, Genitec, Unimak, Sacmi	Türkiye, İtalya
Filter Press	Sismat, Genitec	Türkiye
Bantlı Konveyörler (Çeşitli)	Elimko, Unimak, Sacmi	Türkiye, İtalya
Stok Siloları (Çeşitli)	Elimko, Sacmi	Türkiye, İtalya
Çamur ve Sır Vibras. Elek	Cuccolini	İtalya
Çamur ve Sır Bilyalı Değirmenleri	Remas, Sacmi	Türkiye, İtalya
Turbo Blunger	Remas, Sacmi, Genitec, Kale Teknik, Unimak, Genitec	Türkiye, İtalya
Monoray Vinç	Kates, değişik firmalar	Türkiye
Bantlı Konveyörler (Çeşitli)	Nace, Remas, Sacmi, İnncro	Türkiye, İtalya

Şekil-2.2. Seramik Sağlık Gereçleri Üretiminde Kullanılan Makineler

ŞEKİLLENDİRME & KURUTMA		
Makine Adı	Makine Üretici Firma	Üretici Ülke
Isıtma Fanı, İklimlendirme Sistemleri	Alfer, Mecon	Türkiye
Shanks Üstü Kurutma Fanları	Ayas Fan	Türkiye
Orta Basıncılı Döküm Tezgâhı	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Basıncılı Döküm Tezgâhları	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Döküm Shanks Tezgâhları	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Kurutma Fanları	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Mamül Kurutmalar	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast, Ar-Ge Makine	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Yarı Mamül Arabaları	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Beam Döküm Tezgâhı	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Model ve Kalıp	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast, Ar-Ge Makine, EMS Seramik	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Alçı Dozajlama Grubu	CDS, Dorst, Sacmi, Siti, Garoll, Porvair, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, İngiltere, Almanya, Türkiye
Alçı Kalıp Kurutma	Sacmi, Siti, Genitec, Unimak	Türkiye
Reçine Kalıp Hazırlama Mikseri	Genitec, Sacmi	Türkiye, İtalya
Yarımamul Kurutucuları	Novekeram, Sacmi, Unimak, Genitec	Almanya, İtalya Türkiye
Mikrodalga Kurutucu	DKİ Makine	Türkiye

SIRLAMA		
Makine Adı	Makine Üretici Firma	Üretici Ülke
Statik Sırlama	Britech	İngiltere
Manuel Sırlama Kabinleri	Desa, Unimak, UK Cast, Başka Firmalar	Türkiye
Pistole	Devilbis, Sacmi	Amerika, İtalya
Dip Silme	Sacmi, Genitec, Unimak, UK Cast	Türkiye
Çalkalama Makinesi	Genitec, Unimak, Metaltecnica	Türkiye, İtalya
Sırlama Bant Sistemi	Sacmi, Genitec, Unimak, UK Cast	İtalya, Türkiye
Sulu Sır Kabini	Genitec, Metaltecnica, Unimak, UK Cast	İtalya, Türkiye
Çiftli Çalkalama Makinası	Genitec, Metaltecnica	Türkiye
Sırlama Robotu ve Konveyör Sistemi	Gaiotto, Genitec, Sacmi, Siti, Setec, Kuka, Unimak, UK Cast	İtalya, Almanya, Türkiye
Robotlu Otomasyon Sistemleri	Robotmer, As Robotic	Türkiye

PIŞIRME		
Makine Adı	Makine Üretici Firma	Üretici Ülke
Kamara Fırınlar	Sacmi, Bricesco, CGE, Riedhammer, Genitec, Optimal, Unimak, Keramischer Ofenbau	İtalya İngiltere, Almanya, Türkiye
Tünel Fırın	Sacmi, Siti, Studio-Ceram, Cetec, Riedhammer, Teknokilns, Keramischer Ofenbau	İtalya, Almanya, İngiltere
Roller Fırın 37 M3	Sacmi, Cetec, Poppi	İtalya

KALİTE AYRIM VE PAKETLEME		
Makine Adı	Makine Üretici Firma	Üretici Ülke
Teleferik Taşıma Sistemi	Genitec	Türkiye
Vakum Test Cihazı	Genitec	Türkiye
Kalite Ayırım Bantları	Kale Teknik, Genitec, Unimak	Türkiye
Tam Otomatik Palet Shrinkleme Makinesi	Mazer Mak, Keramik Makine, MSK, Boceri, Lachen Meier	Türkiye, Çekoslovakya, İtalya, Danimarka
Kalite Ayırım Konveyör Hattı	Genitec, Unimak, Kale Teknik	Türkiye
Yatay Taşlama Makinesi	Unimak, Vezneli, As Robotic	Türkiye
Pantograf Makinası	Unimak, UK Cast	Türkiye
Cnc Taşlama	Wenzder-Unimak	Almanya-Türkiye

KLOZET KAPAK ÜRETİMİ		
Makine Adı	Makine Üretici Firma	Üretici Ülke
Kapak Üretim Presi	Özkoç Makine	Türkiye

3. Sonuçlar ve Değerlendirme

Hazırlanan rapor kapsamında Türkiye’de üretim yapan seramik kaplama malzemeleri ve seramik sağlık gereçleri sektörlerinde kullanılan makine ve teçhizatların envanteri çıkarılarak yerli ve ithal olarak kullanılan makinelerin sınıflandırılması ile yerleştirilme kapasitesi belirlenmiştir. Sektörde kullanılan makine envanterinde Türkiye’de hali hazırda kullanılan yerli makinelerin seramik kaplama malzemeleri ve seramik sağlık gereçleri sektörlerinde özellikle hammadde hazırlamalar, sağlık gereçleri üretiminde ise döküm tezgâhları gibi yeterliliklerin tatmin edici düzeyde olduğu, ancak geliştirilen makinelerin ağırlıklı olarak ithal olanların ikamesi olarak üretildiği göze çarpmaktadır. Bu bağlamda sektördeki teknolojik gelişmelerin (dijital baskı makinaları gibi) hala İtalya, İspanya, Almanya ve hatta Çin gibi ülkelerdeki teknoloji odaklı firmaların tekelinde olduğu görülmektedir. Uluslararası alanda bakıldığında trendleri belirleyen ülkeler arasında hala Türkiye’nin olmaması makine teknolojisinin de bahsedilen ülkelerin elinde tutmasına neden olmaktadır.

Bu tip makinelere ve uygulamalara örnek verecek olursak; büyük ebat karoların trend olması ile büyük ebat şekillendirme yapan preslerin ve bağlı süreçlerde kullanılan makinelerin bağımlılığını da arttırmaktadır.

Seramik kaplama malzemelerinde şekillendirme aşamasında ithal olarak kullanılan makineler kuru renklendirme, pres, yatay ve dikey kurutuculardır. Ayrıca, sırlama hatlarında kullanılan ham karo ayırım cihazı, dijital baskı makinesi, tambur elekli baskı makinesi, mobil “airless” kabini, granül makinesi, kampana, LGV makineleri ithal olup çoğunun menşei ülke İtalya’dır. Yine pişirim aşamasında fırın giriş yükleme robotu ve fırın çıkışı boşaltma robotları İtalya’dan ithal edilmekte olup, rulolu fırınlar genelde İtalya ve Almanya menşelidir. Kalite ayırımı ve paketlemede kullanılan tüm makineler İtalya’dan satın alınmaktadır. “Stretchood” palet plastik kapama robotu Danimarka, “shrink” makinesi ise İspanya menşelidir. Taşlama aşamasında kullanılan karo kırma makinesi hariç tüm makineler Çin ve İtalya’dan satın alınmaktadır. Boya hazırlama aşamasında kullanılan boya dozajlama sistemi ithal olup İspanya ve İtalya menşelidir. Ürün geliştirme ve ar-ge laboratuvarlarında kullanılan mukavemet ölçüm cihazı, dilatometre, viskozite ölçüm cihazları gibi cihazlar da İtalya, Almanya ve Avusturya’dan temin edilmektedir. Fileleme aşamasında kullanılan tüm makineler de yine İtalya’dan satın alınmaktadır.

Seramik sağlık gereçlerinde kullanılan makinelerin çoğunda yerli üretim makineler kullanılmakla birlikte İtalya’dan da satın alınan makineler de mevcuttur. Yerli üretimi olmayan makineler çamur ve sır eleme grubu, manyetik ayırıcı, vibrasyonlu elek makineleri olup, bu makineler İtalya’dan satın alınmaktadır. Döküm tezgâhlarının tamamı hem yerli hem de İtalya, İngiltere, Almanya menşelidir. Sırlama aşamasında kullanılan statik sırlama cihazı İngiltere menşeli olup, pistole ise İngiltere ve Amerika’dan satın alınmaktadır. Pişirim aşamasında kullanılan tünel fırınlar tamamen ithal olup, İtalya, Almanya ve İngiltere’den temin edilmektedir. Yukarıda da ifade edildiği üzere Türkiye seramik sektöründe Avrupa ve Dünya’da lider konumunda olan ülkelere biridir. Katma değeri yüksek ürünlere geçiş için üzerinde yoğunlaşılması gereken ana kavramlardan biri yerli makinelerin sektörde kullanımınıdır. Seramik sağlık gereçlerinde çoğu makine yerli olsa da seramik kaplama malzemelerinde durum böyle değildir. Seramik sektörünün kullanılmayan kurulu kapasitelerini kullanılmasında ve yerli makine üretimi ile Türkiye’nin sektördeki lider konumunun sağlanması ve sektöre yön veren konuma gelmesi yüksek önem arz etmektedir.

4. Kaynaklar

- Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri İhracatçıları Birliği, Seramik Sektörü Makro Pazar Araştırması 2018/2019.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, Türkiye Makine Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2017-2020).
- T.C. Kalkınma Bakanlığı Onbirinci Kalkınma Planı, Makine Çalışma Grubu Raporu, Ankara 2018, YAYIN NO: KB: 2993 - ÖİK: 775.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı Onuncu Kalkınma Planı, Seramik Çalışma Grubu Raporu, Ankara 2015, ISBN 978-605-9041-54-6, YAYIN NO: KB: 2940- ÖİK: 758.
- Tesisat İnşaat Malzemecileri Federasyonu, TİM FED, Sektör Araştırma Raporu, Eylül 2017.
- Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği, İMSAD, Aylık Sektör Raporu, Aralık 2019.
- Türkiye Makina Federasyonu (MAKFED) ve Makine ve Aksamları İhracatçıları Birliği (MAİB) Makine İmalat Sektörü Türkiye ve Dünya Değerlendirme Raporu, Temmuz 2020.

TÜRKİYE SERAMİK VE MAKİNE SEKTÖRLERİNİN İŞ BİRLİĞİ GELİŞİMİ DURUM TESPİT RAPORU



CİMENTO, CAM, SERAMİK
VE TOPRAK ÜRÜNLERİ
İHRACATÇILARI BİRLİĞİ



TÜRKİYE'NİN
MAKİNECİLERİ
"Dünya Bizimle Çalışıyor"



TÜRKİYE
SERAMİK
FEDERASYONU



MAKFED
Türkiye Makina Federasyonu



SAM
SERAMİK ARAŞTIRMA MERKEZİ