

SERAMİK KARO SEKTÖRÜNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE GERİ DÖNÜŞÜM

Dr. Öğr. Üyesi Mine POYRAZ*
Öğr. Gör. Zuhal YILMAZ**

ÖZET

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan seri üretimler ve tükenmekte olan kaynaklar ile başlayan doğa tahribatı, sonuçları kestirilemeyen çevresel sorunlar doğmasına neden olmuştur. Ekonomik, sosyal ve çevresel olarak düşünülmeden yapılan tasarımların neden olduğu paradoks neticesiyle yaşanan darboğaz sürdürülebilirlik kavramına odaklanması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Günümüzde sürdürülebilir dünya görüşü hızla yaygınlaşmakta, sürdürülebilirlik kavramı algılanmaya ve sürdürülebilir uygulamalar hızla hayata geçirilmeye çalışılmaktadır. Seramik kaplama sektörü, yapmış olduğu faaliyetlerde çevreye verebileceği zararlar nedeniyle üretim süreçlerinin her aşamasında sürdürülebilir olması zorunlu sektörlerden biridir. Bu çalışmada sürdürülebilir üretim anlayışının seramik kaplama sektöründe ele alınış yol ve yöntemleri araştırılmış ve bir pişmiş atık geri dönüşüm uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Seramik, Kaplama, Pişmiş Atık, Geri Dönüşüm.

*Aksaray Üniversitesi, Eğitim fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi
guray_alyoruk@hotmail.com

**Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, SMYO, Bilecik / TÜRKİYE
zuhal.guven@bilecik.edu.tr

SUSTAINABILITY AND RECYCLING IN CERAMIC TILE SECTOR

Assist. Prof. Mine POYRAZ*
Lect. Zuhal YILMAZ**

ABSTRACT

The destruction of nature, which started with mass production and depleting resources due to human activities, has led to unforeseeable environmental problems. The bottleneck experienced with the paradox as a result of making designs without economic, social and environmental considerations led to focus on the concept of sustainability. It is compulsory for the ceramic coating sector to be sustainable at every step of the production process due to its possible damage to the environment. In this study, the ways and methods of the sustainable production concept in the ceramic coating sector were investigated and an recycling implementation of fired waste was carried out.

Key Words: Sustainability, Ceramics, Coatings, Fired Waste, Recycling.

*Aksaray University, Faculty of Education, Fine Arts Education
guray_alyoruk@hotmail.com

**Bilecik Şeyh Edebali University, SMYO, Bilecik / TURKEY
zuhal.guven@bilecik.edu.tr

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik geniş anlamıyla kaynakların, bozulma, kendini yenileyememe ve tükenme noktasına gelmeden dengeli biçimde kullanılmasıdır. Sürdürülebilirlik kavramı ile ekonomik gelişmenin doğal kaynaklar kullanılarak olacağı ancak bu kaynakların sınırlı olduğunu vurgulanmaktadır. Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (The World Commission on Environment and Development) 1987 yılındaki Ortak Geleceğimiz başlıklı raporunda; sürdürülebilir kalkınmayı “gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını ellerinden almadan; şimdiki neslin ihtiyaçlarının karşılanabildiği gelişme süreci olarak tanımlamıştır” (http-1).

İnsanların gereksinimlerini karşılamak için yapmış oldukları üretim ve tüketim faaliyetleri ile doğanın döngüleri etkilenmekte, çevreye insan üretimi zararlı maddeler bırakılmaktadır. Gelecek düşünülmeden yapılan üretimler sonucu oluşan, yok edilmesi güç insan üretimi zararlı maddeler dünyanın ekolojik dengesini bozmaktadır. Seramik kaplama sektörü üretimleri gereği hammadde, su, enerji gibi doğadaki kıt kaynakları kullanmaktadır. Sektörde yapılan üretimler sonucunda oluşan zararlı gazlar, pişmiş atıklar ve tükenme noktasına gelen doğal hammadde kaynakları çevresel sorunlar yaratmaktadır.

Dünyada hızla yaygın hale gelen sürdürülebilirlik kavram ve uygulamalarının, ülkemizde henüz çok yeni olması nedeniyle, 2015 yılında, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik ve Cam Ana Sanat Dalı'nda “Sürdürülebilir Tasarım ve Seramik Kaplama Sektöründe Sürdürülebilirlik” (Poyraz, 2015) konulu, Sanatta Yeterlik tez çalışması ile bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada Bien Seramik Firması ile yapılan işbirliği neticesinde firmanın kendi pişmiş atıklarının kullanılacağı geri dönüşüm uygulaması gerçekleştirilmiştir.

2. SERAMİK KAPLAMA SEKTÖRÜ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Karo, seramik malzemeden çeşitli ebatlarda levhalar halinde üretilen, zemin ve duvar kaplama malzemesi olarak tanımlanmaktadır. Seramik kaplama malzemeleri, sırlı ya da sırsız pişirildikten sonra kullanıma hazır malzemelerdir. Seramik kaplama sektöründe işletmeler ekonomik hayatlarını ve toplum ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla faaliyetlerini yürütmektedirler. Fakat “işletmeler bu faaliyetlerini gerçekleştirme aşamasında doğayı ve doğal kaynakları çeşitli şekillerde tüketmekte, bilinçsiz veya sorumsuzca gerçekleştirilen faaliyetler ile çevre sorunlarını teşkil eden atıklarını doğaya bırakmaktadırlar” (Gönen ve Güven, 2014, 40) (Görsel 1-2)



Görsel 1-2. Seramik kaplama sektöründe oluşan karo atıkları

Sektörde faaliyet gösteren şirketler; ekonomik, sosyal ve çevresel dinamiklerini göz önünde bulundurarak, ekonomik kalkınmayı, insan yaşantısını ve çevresel dengeyi olumlu yönde etkileyecek, sürdürülebilir üretim ve yöntemleri kullanmaları gerekmektedir. Günümüzde yoğun nüfus artışıyla ortaya çıkan hızlı tüketim alışkanlıkları sonucunda kaynak kullanımında yeni yaklaşımlar geliştirilmiş, bu yeni yaklaşımların ise sürdürülebilirliğin temel bileşenlerini oluşturduğu saptanmıştır. Sürdürülebilirliğin 3Rsi olarak ifade edilen atık azaltma (Reduce), yeniden kullanım (Reuse) ve geri dönüşüm (Recycled) kavramları sürdürülebilir kaynak kullanımının temel stratejileri olarak karşımıza çıkmaktadır (Poyraz, 2015, 24) (Tablo 1).

Tablo 1. Seramik Kaplama Sektöründe 3R Katı Atık Hiyerarşisi

Azaltma		Yeniden Kullanım		Geri Dönüşüm	
Hammadde Kullanımının Azaltılması		Eski (Modası Geçmiş) Seramik Kaplamaların Yeniden Kullanımı		Pişmemiş Seramik Atıkların Geri Dönüşümü	
Su Kullanımının Azaltılması		Eski Seramik Kaplamaların Antika Olarak Kullanımı		Pişmiş Seramik Atıkların Geri Dönüşümü	
Kaynakta Atık Azaltılması		Kırık Seramik Kaplamalarının Mozaik Olarak Kullanımı		Su Geri Dönüşümü	
Enerji Verimliliğinin Artırılması				Ambalaj Geri Dönüşümü	
				Enerji Geri Dönüşümü	

Seramik kaplama sektöründe pişmiş atıkların geri dönüşümü tüketim sonrası (Post Consumer) ve tüketim öncesi (Pre Consumer) içerikli üretimler şeklinde gerçekleştirilmektedir. Yapılan geri dönüşümle oluşan üretimler ise İleri Dönüşüm (Upcycle) ve Düşük Döngü (Downcycled) olarak adlandırılmaktadır. Geri dönüşüm kullanılmış üretimlerin daha iyi kalitede veya çevreye daha az zarar verecek şekilde dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. Geri dönüşüm bazı tanımlara göre; “sonraki kullanımı için malzemenin kalitesini ve bileşimini bozmadan onu yeniden kullanma olarak tanımlanıyor. Kimileri ise atık materyallerin veya kullanılmayan ürünlerin daha kaliteli veya daha yüksek çevresel değerli yeni materyal ya da ürünlere dönüştürme süreci olarak ifade ediyor” (http-2). Seramik kaplama sektöründe pişmiş atıkların kırılarak tekrar bünye içinde kullanılması geri dönüşüm uygulamaları olarak nitelendirilebilir.

3. SERAMİK KAPLAMA SEKTÖRÜNDE ATIK VE GERİ DÖNÜŞÜM

Seramik Kaplama üretiminin farklı aşamalarında (şekillendirme, pişiririme, sırlama, parlatma, taşlama) ortaya çıkan kırık ya da alt standart üretimler sonucu çok yüksek miktarda atık oluşmaktadır. Üretim işlemleri esnasında seramik malzemenin bileşimlerinden kaynaklanan değişiklikler nedeniyle (boya ve sır gibi) önemli bir yüzdesi tekrar kullanılamaz hale gelmektedir. Pişmiş ıskarta karoların yeniden kullanımı depolanması ya da imha edilmesi zor atıklar sınıfına girmektedir.

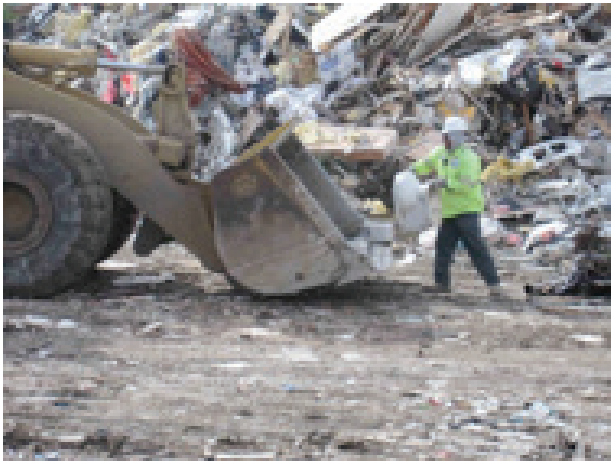
Seramik kaplama sektöründe üretimin her aşamasında oluşan atıklar, yaratmış oldukları çevresel sorunlar dışında depolanma zorunluluğundan dolayı ilave bir maliyet getirmektedir. Bugün “Dünya seramik kaplama malzemeleri üretimi 2011 yılına göre %5,4 oranında artarak

11,166 milyar m² ye ulaşmıştır” (2015, 5). Sektör 11 milyar bariyerini aşan üretimi ile küresel ısınmaya etki eden inşaat sektörü payının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. 2014 verilerine göre Türk seramik kaplama sektöründe yılda 400 milyon m² seramik karo üretilmektedir (http-3). Sektörde yapılan üretimler sonrası en az %5 oranında atık oluşumu gerçekleştirilmekte, bu miktar hesaplandığında dünyada yaklaşık 550 milyon m² gibi ülkemiz üretiminden fazla bir miktar pişmiş atık ortaya çıkmaktadır.

3.1. Dünya Seramik Kaplama Sektöründe Geri Dönüşüm

Dünya seramik kaplama firmalarının üretimlerinden kaynaklanan atıklar azımsanmayacak miktarda olup, atıkların depolanması ya da yok edilmesinin büyük problem yarattığı bilinmektedir. Bugün dünya seramik kaplama sektöründe yapılan üretimlerde, pişmiş atıkların geri dönüşümü yüksek oranlarda gerçekleştirilebilmektedir. “Özellikle Avrupa Birliği’nde, hükümetler ve tüketiciler çevreye karşı daha duyarlı hale gelmekte ve seramik ürünlerin üretimi, geri dönüşümü ve kullanımı konusunu daha çevreci bir yaklaşımla ele alınmaktadır. Örneğin, Hollanda hükümeti sürdürülebilir ürün kriterlerini ortaya koymakta ve yalnızca sürdürülebilir kaynaklardan ürün almayı planlamaktadır. Birleşik Krallık ve Belçika’da benzer aktiviteler içeresindedir” (http-4). Ayrıca Avrupa Birliğine üye ülkelerde kaynak verimliliği ve atığa verilen önem artırılmış, çevreye verilen zararlı faaliyetler vergilendirilerek geri dönüşüm kanunlarla da desteklenmektedir.

Fire Clay Tile Firması sürdürülebilir üretim uygulamaları kullanarak geri dönüşümlü malzemeler ile üretim yapan Amerika’nın önde gelen seramik karo şirketlerinden biridir. 1986 yılında kurulan, karo üretimi alanında 50 yılı aşkın deneyime sahip firma, sürdürülebilir üretim süreçleri ve pişmiş atık geri dönüşüm yöntemlerine odaklanarak kurucusu tarafından kendini sürdürülebilir üretim yolları bulmaya odaklanmıştır. Yerel atık sahasından satın aldığı atık malzemeleri (Görsel 3-4) kullanan firma, Zanker ve Recology adlı atık değerlendirme şirketiyle anlaşarak sekiz ayda 150 tondan fazla atık porseleni öğüterek tekrar üretimde kullanmayı başarmıştır (http-5).



Görsel 3-4. Fire Clay Tile Firması geri dönüşümlü karo üretimi için kullanılan atık klozetler

Geri dönüşüm içerikli üretimler gerçekleştiren bir diğer Amerikan firması ise Crossville Seramik Firmasıdır. 1986 yılında kurulmuş, porselen ve seramik kaplama üreten firma yeşil üretim sertifikasına sahiptir. Crossville Seramik Firması, sistemlerinde özel bir değişiklik yaparak karo üretiminde atık porseleni geri dönüştürmekte pişmiş atık geri dönüşümlü üretimler yapmaktadır (Görsel 5-6). Blue Stone, Athenaeum, Mixology, Mainstreet porselen karo koleksiyonları Crossville Seramik Firmasının sürdürülebilir ürünlerinden birkaçıdır. Mixology metal görünlü duvar kerosu %50 tüketici sonrası geri dönüştürülmüş (Post Consumer) içeriğe sahiptir (<http-6>).



Görsel 5. Crossville Tile Firması Atık Karoları



Görsel 6. Geri Dönüşüm İçerikli Üretimler

Dünyanın en büyük sıhhi tesisat ürünleri üreticilerinden biri Toto Seramik Firması ile Crossville Seramik Firması arasında bir ortaklık geliştirilmiş, geliştirilen ortaklıkla pişmiş atık geri dönüşümü gerçekleştirilmiştir. “Toto Firmasının ürettiği kalite standartlarına uymayan pişmiş klozetler (Görsel 7) küçük parçacıklar halinde ezilerek, Atlanta merkezli Crossville Seramik Firması porselen karo üretiminde kullanılmaktadır. Yapılan ileri dönüşümle (upcycle) atık klozetler porselen karoların hammaddesini oluşturmuştur” (<http-7>).



Görsel 7. Crossville Seramik Firması geri dönüşüm için kullanılan atık klozetler

Geri dönüşüm konusunda önemli firmalardan bir diğeri ise Johnson Seramik Firmasıdır. Firma, İngiltere'nin önde gelen seramik duvar ve yer karoları ithalatçısı Norcross Group Holdings Limited Şirketinin bir üyesidir. Johnson Seramik Firması, Sunday Times Gazetesinin yaptığı bir araştırmada İngiltere'nin ilk 40 yeşil şirketi arasında yer almaktadır (<http-8>). En yüksek

çevre standartlarında üretim yapan şirket mümkün olan tüm sürdürülebilir kalkınma ilkelerini, etkin bir şekilde kullanmaktadır. Firma üretiminin her aşamasında atık azaltma, yeniden işleme ve geri dönüştürme prensibine sahiptir. Johnson Seramik Firması her yıl defolu porselen tabak ve bardak gibi 20 bin ton seramik sofraya eşyası atıklarını (Görsel 8-9) yeniden kullanarak % 25-35 oranında geri dönüşüm içerikli üretimler yapmaktadır.



Görsel 8-9. Johnson Tile geri dönüşüm amaçlı kullanılan atık sofraya seramikleri

Royal Mosa Seramik Firması, Hollanda'da üretim yapan C2C Beşikden Beşiğe sertifikasına sahip dünyanın ilk seramik fabrikasıdır (Görsel 10-11-12). Firmanın sahip olduğu C2C gümüş sertifikalı üretimler %10 ile %40 geri dönüşümlü malzeme içeriğine sahiptir. Firma üretiminin her aşamasında enerji ve su geri dönüşümünü gerçekleştirmiştir. Ayrıca hava alan cephe sistemleri ve sökülebilir için tasarım kavramına uygun üretimler yapmaktadır.



Görsel 10-11-12. "Mosa" C2C sertifikasına sahip seramik firması

Refin Seramik, 1962 yılından bu yana uluslararası pazarda faaliyet gösteren, Avrupa'nın ikinci büyük seramik grubunun bir parçasıdır. İtalyan firma porselen ve karo üretimleri ile geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Hızla artan dijital teknolojik gelişmeler nedeniyle kullanılmayan eski televizyon setlerinin cam katot ışın tüpleri (CRT), seramik kaplama bünyesinde yeni malzemeler üretmek için geri dönüştürülerek kullanılabilir. 2010 yılında Refin Seramik tarafından başlatılan "Glass Plus" Projesi (Görsel 13) ile firma tv camı atıkları (Görsel 14-15-16) ile güçlü

bir çevre avantajı sağlayarak, hammadde maliyetleri ile depolama konusunda mali tasarruf elde etmeyi başarmıştır (http-9). Firmanın Eco Leader, Stone Leader, Wood 2 üretimleri, Refin Seramik tarafından Leed sürümlü eski katot tüpü ve televizyon monitörleri ile tüketici sonrası geri dönüştürülmüş cam seramik malzemeden oluşturulan sürdürülebilir koleksiyonlarıdır.



Görsel 13. Refin Seramik Glass Plus Projesi



Görsel 14-15-16. Refin Seramik Eco Leader Koleksiyonunda Kullanılan TV Monitörleri

Bu alanda David Binns ve Alexander Brenner tarafından yapılan atık malzemelerin geri dönüşümü çalışmaları daha artistik uygulamalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Görsel 17 -18-19). Çağdaş seramik sanatçısı David Binns farklı kaynaklardan ilham alarak seramik, cam ve agregadan¹ oluşan malzemelere alternatif kullanım alanları araştırarak, yüksek oranda geri dönüşümlü üretimler yapmaktadır. Ürettiği ürünlerin yüzeyini parlatarak estetik yüzeyler yaratmıştır (Binns, 2006, 57-67) İngiliz sanatçı “Binns, özgün seramik yapıtlarını kompozit malzeme mantığına yakın bir tarzda oluşturmaktadır. Bu çalışmalarının; plastik çamur bünye içine farklı üç kaynaktan topladığı tanecikli malzemelerin ilavesiyle ilgili araştırmalardan geliştiğini ifade etmektedir (Başkaya, 2008, 127). Binns ve Bremner, 2007 yılından bu yana, inşaat sektöründe aşırı mineral tüketiminin çevresel etkileri hakkında endişelerinden dolayı birçok proje üzerinde işbirliği yapmaktadır. Binns düşük değerli geri dönüştürülmüş atık materyalleri geniş bir yelpazede tedarik edip birleştirmekle eşi olmayan estetik özelliklerde malzeme elde etmiştir. Seramik ve sağlık gereçleri sanayinden, taş ocakları ve cam atık konteynırlarından gelen atıklardan yararlanarak yüksek değerli bir malzeme elde etmiştir. Malzeme kaplama, tuğla ve kiremit gibi bir dizi mimari uygulama için uygundur (Binns, 2011, 64-74). Binns ve Bremner ağırlıklı olarak iç ve dış duvar karoları, döşeme, tuğla, şehir içi sokak mobilyaları ve heykel objeleri gibi ürünleri yapmak için kullanılabilen malzemeler geliştirmeyi amaçlamaktadırlar (Binns ve Bremner, 2010, 32-33)

¹ Agregat: kum, çakıl veya kırma taş karışımı olarak tanımlanmaktadır.

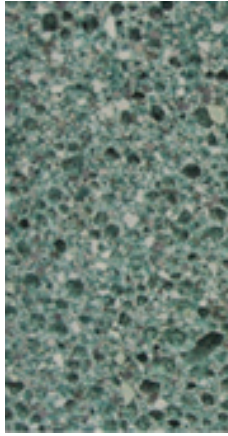


Görsel 17. David Binns

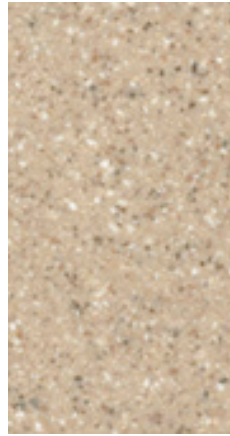


Görsel 18. David Binns'in geri dönüşümlü seramik kaplamaları

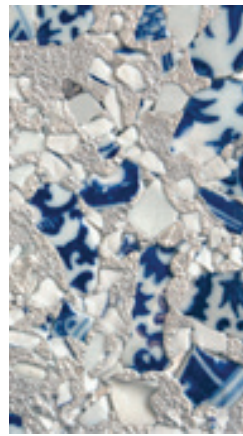
Corian Gronala Firması, firma ile aynı adla yaptıkları patentli üretimleri ile en az %13 geri dönüşüm içeriğine sahip kaplama üretimleri gerçekleştirmektedir (Görsel 20). Benzer bir başka uygulama ise Thomas Schmidh Jingdezhen Seramik Merkezinde gerçekleştirilmektedir. Firma porselen sofraya eşyası atıklarını, eritilmiş alüminyum ile birleştirerek, oluşturdukları estetik kaplama ürünleri ile geri dönüştürmektedir (Görsel 21). Vetrazzo Cam Firması ise trafik ışığı camı, araba camı, kavanoz ve mimari cam gibi çeşitlilik arz eden atık camlar ile % 100 geri dönüşümlü kaplamalar üretmektedir (Görsel 22).



Görsel 19. David Binns ve Alexander Brenner'in geri dönüşümlü seramikleri



Görsel 20. Corian Granola Seramik Firması geri dönüşümlü seramik üretimleri



Görsel 21. Thomas Schmidt Seramik Firması, geri dönüşümlü seramik üretimleri



Görsel-22. Vetrazzo Cam Firması geri dönüşümlü cam kaplamaları

Bugün dünya seramik kaplama sektöründe yapılan üretimlerde, pişmiş atıkların geri dönüşümü yüksek oranlarda gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca Avrupa Birliğine üye ülkelerde kaynak verimliliği ve atığa verilen önem artırılmış, çevreye verilen zararlı faaliyetler vergilendirilerek geri dönüşüm kanunlarıyla da desteklenmiştir.

3.2. Türk Seramik Kaplama Sektöründe Sürdürülebilirlik Ve Geri Dönüşüm

2014-2015 yılları arasında ülkemizde faaliyet gösteren 20 adet seramik firması bulunmaktadır. Bunlardan 18 adeti seramik kaplama firmasıdır ve 5000 m²'nin üstünde üretim yapmaktadır. "Türkiye'de seramik kaplama malzemelerinin üretildiği iller; Çanakkale, Bilecik, Eskişehir, Kütahya, Uşak, İzmir, Manisa, Aydın, Çankırı ve Yozgat'tır. Tesislerin %49,82'si Eskişehir - Bilecik - Kütahya bölgesindedir"(http-10) ve firmalardan altı adeti Bilecik bölgesinde yer almaktadır.

"Ülkemizde seramik-karo üretiminde yaklaşık %8 oranında atık oluşmaktadır. Bu oran birinci kalite üretim yapan fabrikalarda ortalama %13'ün üzerine çıkmaktadır" (Karacasu, 2012, 7). Yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere göre bu atıklar kimi firmalarca kendi üretimlerine %5 oranında dahil edilmektedir. Bu noktada firmalar pişmiş atık geri dönüşüm işlemini kırma maliyetlerinden dolayı uygulamamakta, kırma işlemine verilecek maliyetler yerine yeni hammadde kullanmak firmalarca daha karlı gözükmektedir. Ayrıca firmalar, tarafından temiz hammadde kullanımına dayalı üretim sistemlerine, pişmiş atık geri dönüşümünü dahil etmeleri halinde sistemlerinde değişiklik yapmaları gerekmektedir. Bu değişikliğin firmalara ilave bir maliyet getirmesi ise, pişmiş atık geri dönüşüm olayına daha önyargılı bakmalarına neden olmaktadır.

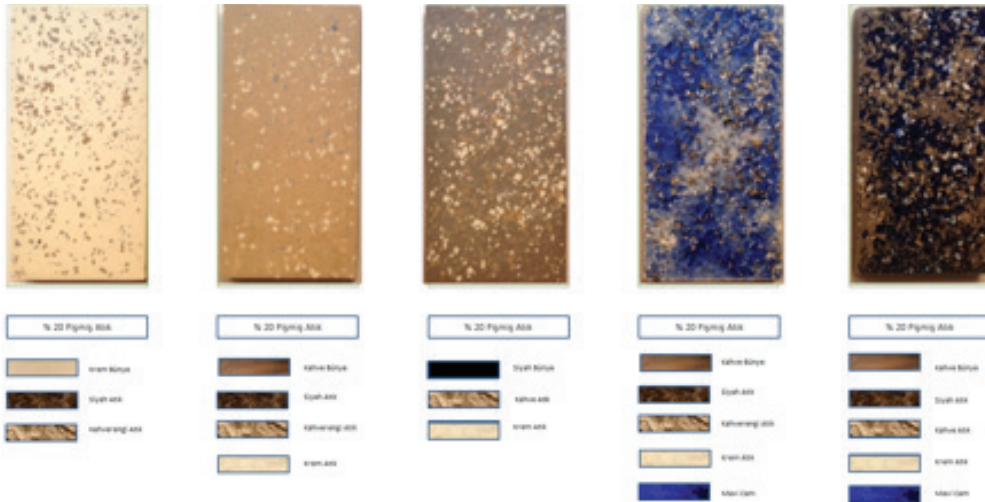
Türk Seramik Kaplama Sektöründe Söğütseramik Seramik firması üretimlerine yüksek oranda pişmiş atık geri dönüşümü dahil etmekte ve Ege Seramik Firmasının da bu konuda çalışmaları bulunduğu bilinmektedir. Firmaların üretim bilgilerinin saklı tutulması nedeniyle tam miktar ve oran bilgisi verilememektedir. Eczacıbaşı Seramik Firması 'Eczacıbaşı Yapı Grubu Bozüyük Kampüsünden Çıkan Atıkların Geri Dönüşümü' başlıklı proje çalışması ile pişmiş atıkların geri dönüşümü ile seramik kaplamalar üretilmiştir. "Proje gerçekleştikten sonra, daha az doğal kaynak kullanımı dolayısı ile reçete maliyetleri azalmıştır. Bozüyük kampüsünde bulunan atıkların kullanımı sonucu kampüse taşınan hammadde miktarı azalmış ve bunun sonucu olarak taşımacılık sebebi ile ortaya çıkan emisyon azalmıştır" (Tunalı ve Tamsü, 2014, 209-212).

Türk Seramik Kaplama Sektöründe pişmiş atık geri dönüşüm çalışmalarına bakıldığında, firmaların internet sitelerinde geri dönüşüm içerikli ürünler lanse edilmemektedir. Yapılan anket çalışması ile ülkemiz seramik kaplama sektöründeki firmaların pişmiş atık geri dönüşüm uygulama örneklerine çok az rastlanır olduğu, yapılan uygulamaların ise şirket felsefesi olarak gizli tutulduğu sonucuna varılmıştır. Dünyada sıklıkla karşımıza çıkan geri dönüşüm uygulamalarının ülkemizde daha az rastlanır olması sebebi ile Türk seramik kaplama sektöründe Bien Seramik Firması ile yapılan işbirliği neticesinde firmanın kendi pişmiş atıklarının kullanılacağı bir geri dönüşüm uygulaması gerçekleştirilmiştir (Yılmaz ve Poyraz, 2015, 648).

Yapılan geri dönüşüm uygulamasında artistik sonuçlar elde etmek için Bien Seramik Firmasından alınan üç farklı renk ve türde pişmiş karo atığı geri dönüşüm amaçlı kullanılarak iki farklı uygulama yapılmıştır. Uygulamanın birinde atıklar en büyük parçası 0,5 cm'yi geçmeyecek tane iriliğinde olacak şekilde kırılmıştır. Çalışmada sırlı porselen ve teknik granit çamuru

olmak üzere iki farklı bünye kullanılmıştır. Pişmiş atıklar bünye içerisine %20, %30 oranında ve %20 atık ilaveli çalışmalara %10 cam ilavesi olarak katılmıştır.

Pişmiş atıklar ile farklı bünyelere uygulanan artistik uygulama sonuçları Görsel 23-24-25-26-27'de yer almaktadır. Uygulamada 1-2 mm tane aralığındaki pişmiş atıklar %20 oranında kullanılmıştır. Bu uygulamalarda krem bünyeye siyah ve kahverengi (Görsel-23), %20 atık ilaveli olarak hazırlanmış standart masse reçetesine (kahverengi bünye) krem ve siyah (Görsel-24), siyah bünyeye ise krem ve kahverengi pişmiş atık ilave edilmiştir (Görsel-25). Bunun yanısıra krem (Görsel 26.) ve siyah (Görsel 27) bünyeye üç farklı renk atığa ilave olarak %10 mavi cam ilave edilerek olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu uygulamalar görsel açıdan çok daha zengin sonuçlar vermiştir. Pişmiş atık oranı %20'de sabitlenerek işletmede kullanılabilir bünyeler araştırılmıştır.



Görsel 23. Krem bünyeye siyah ve kahverengi %20 pişmiş atık

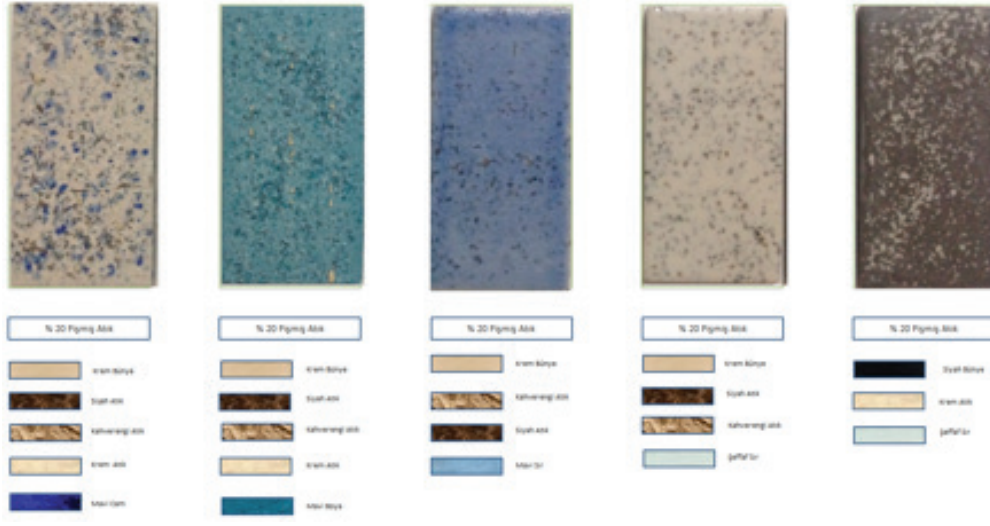
Görsel 24. %20 atık ilaveli bünyeye %20 krem ve siyah pişmiş atık

Görsel 25. Siyah bünyeye krem ve kahverengi %20 pişmiş atık

Görsel 26. Krem bünyeye, siyah, kahve ve krem pişmiş atık ve %10 mavi cam ilaveli

Görsel 27. Siyah bünyeye siyah, kahve ve krem %20 pişmiş atık ve %10 mavi cam ilaveli

Atık ilavesinin yanı sıra; bünyeye boya, bünye yüzeyine cam, şeffaf ve renkli sır uygulamaları yapılan daha artistik sonuçlar elde edebilmek amacı ile yeni denemeler yapılmıştır. Bu sonuçlar Görsel 28-29-30-31-32'de yer almaktadır. Görseller incelendiğinde işletmede uygulanabilecek artistik uygulamalar gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.



Görsel 28. % 20 Pişmiş atık ve cam

Görsel 29. % 20 atık ilaveli renklendirilmiş bünye ve cam

Görsel 30. % 20 pişmiş atık ve mavi sır

Görsel 31. % 20 pişmiş atık ve şeffaf sır

Görsel 32. % 20 pişmiş atık ve şeffaf sır

SONUÇ

Dünya seramik kaplama sektöründe sürdürülebilirlik kavramı ve uygulamaları, firmalar ve tasarımcılar tarafından önemle ele alınmaktadır. Dünya seramik kaplama sektöründe sürdürülebilirlik kavramı ve uygulamaları hızla yol almakta, çevresel göstergelerin vermiş olduğu uyarılar neticesinde uluslararası platformlarda sıklıkla gündeme getirilmektedir. Ülkemizde seramik kaplama sektöründe ise sürdürülebilirlik kavramı henüz dar bir çerçevede ele alınmakta, Avrupa Birliğine üye olmamız ve bu konuda belirli yaptırımlar olmaması sebebiyle firmalar tarafından gerçekleştirilen sürdürülebilir uygulamalara fazla rastlanmamaktadır.

Seramik kaplama sektöründe üretimin her aşamasında oluşan atıklar yaratmış oldukları çevresel sorunlar dışında depolanma ve yok etme zorluğundan dolayı ilave bir maliyet getirmektedir. Ayrıca atıkların sadece çevreye olan zararlı etkilerini bertaraf etmek değil bunun yanında ekonomik açıdan sağladığı kazançlar göz önünde bulundurularak değerlendirilmesinin işletmelerde önemli kazançlar sağlayabileceği düşünülmektedir.

Araştırma sonucu pişmiş atıkların, artistik sonuçlarda %20'ye kadar kullanılabilceği tespit edilmiştir. Artistik uygulama sonuçlarına bakıldığında pişmiş atıklar seramik kaplama bünyelerine farklı doku ve renk olarak değer katmış, atık ilavesi ile üretilen seramiklerin görsel ve estetik gerektiren alternatif sanatsal kaplama üretimlerinde de kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Başkaya, M. (2008). *Tasarımcıya ve Sanatçıya Esin veren Malzeme ve Nesnelere*, Seramik Federasyonu Dergisi Temmuz, No:26
- Bınns, D. (2006). *Aggregates in Clay Bodies a Research Project. Ceramic Technical Ceramics Periodical (Australia). Issue No. 23 ISSN 1324 4175, Pg's 57 – 62*
- Bınns, D. (2011), 'WASTE & PLACE' – an investigation of the creative potential of re-cycled glass and ceramic waste, *Ceramic Arts & Design for a Sustainable Society - Conference Journal. Gothenburg, Sweden, 64-74.*
- Bınns, D. ve BREMNER, A. (2010). 'The Aesthetic of Waste' A research project that examines mineral waste as a potential alternative to traditional construction materials. *Materials World IOM3 Journal (Institute of Materials, Minerals & Mining), Volume 18, No.5, 32-33.*
- Gönen, S. ve GÜVEN, Z. (2014). *Çevresel Maliyetlerin Muhasebeleştirilmesine Yönelik Bir Seramik Fabrikasında Uygulama, Muhasebe ve Finansman Dergisi.*
- Karacasu, M. (2012). *Atık Asfalt Betonu, Verimlilik Esinkap 6. Arge Proje Pazarı, Eskişehir.*
- Poyraz, M. (2015). *Sürdürülebilir Tasarım ve Seramik Kaplama Sektöründe Sürdürülebilirlik, Yayımlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Seramik ve Cam Anasanat Dalı*
- (2015). *Seramik Sektörü Raporu, Sektörel Raporlar ve Analizler Serisi, T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ankara*
- Tunali, A. ve TAMSÜ, S.N. (2014). *Eczacıbaşı Yapı Grubu Bozüyük Kampüsünden Çıkan Atıkların Geri Dönüşümü, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, AKÜ FEMÜBİD, 209-212.*
- Yılmaz, Z. ve POYRAZ, M. (2015). *Türk Seramik Kaplama Sektöründe Bir Pişmiş Atık Geri Dönüşüm Uygulaması, İFAS Konya Bildiriler Kitapçığı, 648*

İNTERNET KAYNAKÇASI

- http-1: *Our Common Future Report Of The World, World Commission on Environment and Development, (http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf) Erişim Tarihi: 03.08.2017*
- http-2: *Geri Dönüşüm (Recycling) ve Yukarı Dönüşüm (Upcycling) Nedir?, (http://surdurulebilir-mimari.blogspot.com.tr/2012/04/geri-donusum-recycling-ve-yukar-donusum.html) Erişim Tarihi: 09.06.2017*
- http-3: *Türkiye Yapı Sektöründe AB'ye girdi, (http://www.yapimalzeme.com.tr/turkiye-seramik-sektorunde-abye-girdi/) Erişim Tarihi: 09.07.2017*
- http-4: *Seramik Federasyonu Eskişehir Sunumu, (http://www.serfed.com/mailling /mail_files/75556_ZBO_Eskisehir_Sunumu_01_07_2010_text.pdf) Erişim Tarihi: 06.07.2017*
- http-5: *Klozetler, (https://www.fireclaytile.com/blog/full/over-70-recycled-tile-debris-series -now-with-recycled-porcelain/) Erişim Tarihi:18.10.2017*
- http-6: *Sustainability, (http://crossvilleinc.com/sustainability/5) Erişim Tarihi: 17.10.2017*
- http-7: *One Problem Many Solution, (www.totousa.com/people-first-innovation/peopleplanetwater/case-study/one-problem-many-solutions) Erişim Tarihi: 18.10.2017*
- http-8: *Our Environment, (http://www.johnson-tiles.com/about/environment/) Erişim Tarihi: 18.10.2017*
- http-9: *Recycled Content Tiles, (http://wecare.refin.it/en/recycled-content-tiles/) Erişim Tarihi: 17.10.2017*
- http-10 *Seramik Sektöründe Avrupa 1.si, (http://www.endustriotomasyon.com/tr/icerik /sayfa/seramik-sektorunde-avrupa-1.si) Erişim Tarihi: 08.06.2017*

GÖRSEL LİSTESİ

Görsel 1. Seramik kaplama sektöründe oluşan karo atıkları

Erişim: <http://www.cdi-solutions.com/materials/tile-take-back-by-crossville/> (Erişim Tarihi:08.07.2017)

Görsel 2. Seramik kaplama sektöründe oluşan karo atıkları

Erişim: <http://www.waterworld.com/articles/wwi/print/volume-31/issue-5/technology-case-studies/cracking-the-ceramic-capex-conundrum> (Erişim Tarihi:17.07.2017)

Görsel 3. Fire Clay Tile Firması geri dönüşümlü karo üretimi için kullanılan atık klozetler

www.fireclaytile.com/blog/full/over-70-recycled-tile-debris-series-now-with-recycled-porcelain (Erişim Tarihi: 10.06.2017)
Tarihi:17.07.2017)

Görsel 4. Fire Clay Tile Firması geri dönüşümlü karo üretimi için kullanılan atık klozetler

www.fireclaytile.com/blog/full/over-70-recycled-tile-debris-series-now-with-recycled-porcelain (Erişim Tarihi: 10.06.2017)

Görsel 5. Crossville Tile Firması Atık Karoları Erişim:www.crossvilleinc.com/literature_library/Sustainability%20Presentation.pdf (Erişim Tarihi: 06.07.2017)

Görsel 6. Geri Dönüşüm İçerikli Üretimler Erişim:www.crossvilleinc.com/literature_library/Sustainability%20Presentation.pdf (Erişim Tarihi: 06.07.2017)

Görsel 7. Crossville Seramik Firması geri dönüşüm için kullanılan atık klozetler Erişim:<http://www.fcnews.net/2013/04/crossville-announces-latest-recycling-milestones/>(Erişim Tarihi:10.07.2017)

Görsel 8. Johnson Tile geri dönüşüm amaçlı kullanılan atık sofr seramikleri

Erişim:(http://news.bbc.co.uk/local/stoke/hi/people_and_places/newsid_8756000/8756197.stm les.com/about/environment/) (Erişim Tarihi:10.06.2017)

Görsel 9. Johnson Tile geri dönüşüm amaçlı kullanılan atık sofr seramikleri

Erişim:(http://news.bbc.co.uk/local/stoke/hi/people_and_places/newsid_8756000/8756197.stm les.com/about/environment/) (Erişim Tarihi:10.06.2017)

Görsel 10. "Mosa" C2C sertifikasına sahip seramik firması Erişim: <http://www.unitedtile.com/Customertuntico/specpages/royal-mosa-cradle-to->(Erişim Tarihi:12.07.2017)

Görsel 11. "Mosa" C2C sertifikasına sahip seramik firması Erişim: <http://www.unitedtile.com/Customertuntico/specpages/royal-mosa-cradle-to->(Erişim Tarihi:12.07.2017)

Görsel 12. "Mosa" C2C sertifikasına sahip seramik firması Erişim: <http://www.unitedtile.com/Customertuntico/specpages/royal-mosa-cradle-to->(Erişim Tarihi:12.07.2017)

Görsel 13. Refin Seramik Glass Plus Projesi Erişim: <http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/naceall.html> (Erişim Tarihi:12.07.2017)

Görsel 14. Refin Seramik Eco Leader Koleksiyonunda Kullanılan TV Monitörleri Erişim: Erişim: <http://wecare.refin.it/en/recycled-content-tiles/> (Erişim Tarihi:11.07.2017)

Görsel 15. Refin Seramik Eco Leader Koleksiyonunda Kullanılan TV Monitörleri Erişim: Erişim: <http://wecare.refin.it/en/recycled-content-tiles/> (Erişim Tarihi:11.07.2017)

Görsel 16. Refin Seramik Eco Leader Koleksiyonunda Kullanılan TV Monitörleri Erişim: (<http://wecare.refin.it/en/recycled-content-tiles/>) (Erişim Tarihi:11.07.2017)

Görsel 17. David Binns Erişim: (<http://www.davidbinnsceramics.co.uk/>) (Erişim Tarihi:06.05.2017)

Görsel 18. David Binns'in geri dönüşümlü seramik kaplamaları Erişim: (<http://www.davidbinnsceramics.co.uk/>) (Erişim Tarihi:06.05.2017)

Görsel 19. David Binns ve Alexander Brenner'in geri dönüşümlü seramikleri Erişim: www.davidbinnsceramics.co.uk/ (Erişim Tarihi:08.08.2017)

- Görsel 20. Corian Granola Seramik Firması geri dönüşümlü seramik üretimleri
Erişim: www.corian.com/-colors-of-corian-r- (Erişim Tarihi:08.08.2017)
- Görsel 21. Thomas Schmidt Seramik Firması, geri dönüşümlü seramik üretimleri Erişim: [/www.thomasschmidt.org](http://www.thomasschmidt.org) (Erişim Tarihi:08.08.2017)
- Görsel-22. Vetrazzo Cam Firması geri dönüşümlü cam kaplamaları Erişim:www.vetrazzo.com/lang=en (Erişim Tarihi:08.08.2017)
- Görsel 23. Krem bünyeye siyah ve kahverengi %20 pişmiş atık
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 24. %20 atık ilaveli bünyeye %20 krem ve siyah pişmiş atık
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 25. Siyah bünyeye krem ve kahverengi %20 pişmiş atık
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 26. Krem bünyeye, siyah, kahve ve krem pişmiş atık ve %10 mavi cam ilaveli
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 27. Siyah bünyeye siyah, kahve ve krem %20 pişmiş atık ve %10 mavi cam ilaveli
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 28. %20 Pişmiş atık ve cam
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 29. %20 atık ilaveli renklendirilmiş bünye ve cam
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 30. %20 pişmiş atık ve mavi sır
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 31. %20 pişmiş atık ve şeffaf sırlı
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).
- Görsel 32. %20 pişmiş atık ve şeffaf sırlı
Kaynak: YILMAZ, Z. ve POYRAZ, M. (2015).