BÖLÜM 9

Endüstriyel, Yapısal ve Mimari Perspektiften Atık Seramiklerin Sürdürülebilir Kullanımı [1]

Esra BOZKURT [2]
Nermin DEMİRKOL [3]

Giriş

Endüstriyel ve yapısal perspektiften atık seramiklerin sürdürülebilir kullanımı, çevresel etkileri azaltma ve doğal kaynakları koruma açısından büyük bir önem taşımaktadır. Atık seramiklerin yeniden değerlendirilmesi, inşaat ve üretim süreçlerinde kaynak verimliliğini artırarak, çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Bu malzemelerin yapı sektöründe kullanılması hem ekonomik fayda sağlamakta hem de atık yönetimi açısından yenilikçi çözümler sunmaktadır.

Atık seramiklerin endüstriyel alandaki uygulamaları, çeşitli projelerde malzeme olarak kullanılmasıyla dikkat çekmektedir. Bu süreçler, atık seramiklerin teknik özellikleri ve dayanıklılığı sayesinde, yapıların estetik ve fonksiyonel niteliklerini artırmaktadır. Ayrıca, bu malzemelerin kullanımı, inşaat sektöründe çevresel bilincin gelişmesine katkıda bulunarak, sürdürülebilir yapıların oluşumunu desteklemektedir.

Atık seramiklerin endüstriyel, yapısal ve mimari alanlardaki kullanımı, çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bu malzemeler, inşaat sektöründe hem dayanıklılık hem

[1] Bu kitap bölümü, Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü'nde yapılan "Sanatsal ve Endüstriyel Perspektiften Atık Seramiklerin Sürdürülebilir Kullanımı" başlıklı lisans bitirme çalışmasından üretilmiştir.

[2] Kocaeli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü esrabozkurt1@hotmail.com., ORCID iD: 0009-0001-0353-5874,

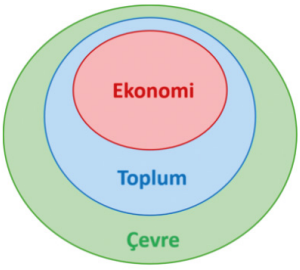
[3] Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Seramik Bölümü, nermin.demirkol@kocaeli.edu.tr, ORCID iD: 0000-0001-9088-023X

de enerji verimliliği açısından önemli katkılar sağlamaktadır. Örneğin, atık seramiklerin beton karışımlarında kullanılması, yapıların mekanik özelliklerini iyileştirmekte ve malzeme israfını azaltmaktadır. Atık malzemelerin ileri dönüşüm sanatı ile birleşerek kamusal alanda kullanımı ise mimari alandaki kullanıma önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca, bu tür uygulamalar, atıkların geri kazanımını teşvik ederek, çevresel etkilerin minimize edilmesine yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak, endüstriyel, yapısal ve mimari perspektiften atık seramiklerin sürdürülebilir kullanımı hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli bir potansiyele sahiptir.

Bu bölümde, sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilirlik kavramının tarihçesi, atık seramiklerin toplanması ve değerlendirilmesi, atık seramiklerin sürdürülebilirlik açısından önemi, endüstriyel, yapısal ve mimari perspektiften atık seramiklerin sürdürülebilir kullanımı örnek uygulamalar ile açıklanmıştır.

Sürdürülebilirlik Kavramı

İnsan ihtiyaçlarının daima karşılanması amacıyla oluşan sürdürülebilirlik kavramı, doğal kaynakların korunması, çevresel etkilerin azaltılması, sosyal ve ekonomik dengenin sağlanması ile birlikte sürdürülebilir bir yaşam biçimi geliştirmeyi hedefler. 21. yüzyılda kaynakların insanlar tarafından sömürülmesi, yatırımların yönü, teknolojik gelişmenin yönlendirilmesi ve kurumsal değişimin uyum içinde olduğu, insan ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılayabilme potansiyelinin hem günümüzde hem de gelecekte korunabilmesi sürdürülebilirlik olarak tanımlanabilir. 2005 yılı Dünya Sosyal Gelişme Zirvesi, sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutunu; ekonomik gelişim, sosyal gelişim ve çevre koruma olarak belirlemiştir. Görsel 1'de Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu arasındaki ilişkiyi göstermektedir. (Wikipedia, Sürdürülebilirlik, 2024)



Görsel 1: Sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu (Wikipedia, Sürdürülebilirlik, 2024)

Bu boyutlar birbirleriyle bağlantılı oldukları için, uzun vadede biri var olmadan diğerleri de var olamaz. Sürdürülebilirlik, toplumdaki bireylerin ihtiyaçlarını karşılarken çevremizi korumayı amaçlar. Sürdürülebilirlik, uzun bir süreçtir ve toplum bilincinin artırılması isteğiyle harekete geçme çağrısıdır. (Wikipedia, Sürdürülebilirlik, 2024)

Dünyada yaşamakta olan her bireyin çevreye duyarlı olması, günümüzün en önemli gerekliliklerinden biridir. Çevresel sorunların giderek arttığı bu dönemde, bireylerin çevreye, topluma ve ekonomiye karşı sorumluluklarını yerine getirmeleri büyük bir önem taşımaktadır.

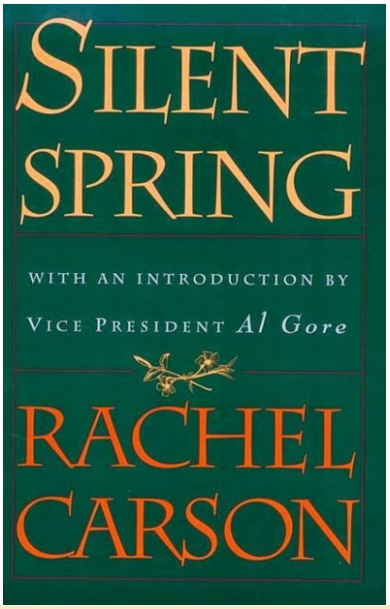
Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihçesi

Sürdürülebilirlik kavramı, insan faaliyetlerinin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları arasındaki dengeyi sağlamak amacıyla tarih boyunca evrilmiştir. Eski uygarlıklar, kaynakları verimli kullanma ve doğal dengeyi koruma çabalarıyla bu anlayışı geliştirmiştir. Örneğin, Antik Mısır ve Mezopotamya, sulama sistemleri ve tarım teknikleriyle topraklarını verimli kullanmıştır.



Görsel 2: Antik Mısırda sulama sistemi (Antik Mısırda Sulama Sistemleri, 2024)

20. yüzyılın ortalarında, sanayileşmenin çevreye verdiği zararlar konusunda farkındalık artmış, Rachel Carson'un "Silent Spring" eseri çevre hareketinin uyanışına katkıda bulunmuştur. 1972'deki Stockholm Konferansı, çevresel sorunların uluslararası düzeyde tartışılmasına zemin hazırlamış, 1987'de yayımlanan "Our Common Future" raporu sürdürülebilir kalkınma terimini tanımlamıştır.



Görsel 3: Rachel Carson "Silent Spring" adlı eseri (Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma, 2024)

1992'de Rio de Janeiro'da gerçekleşen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini belirlemiş ve uluslararası iş birliğinin önemini vurgulamıştır. 2000 yılında Birleşmiş Milletler, bin yıl kalkınma hedeflerini ortaya koymuş; 2015'te ise 2030 yılına kadar ulaşılması gereken 17 sürdürülebilir kalkınma amacı belirlenmiştir.



Görsel 4: Our Common Future Raporu (Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma, 2024)

Günümüzde sürdürülebilirlik, şirketler, hükümetler ve sivil toplum kuruluşları tarafından benimsenmekte; yenilenebilir enerji, döngüsel ekonomi ve atık yönetimi gibi konular ön plana çıkmaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik, toplumsal eşitsizlikleri azaltmayı hedeflerken, çevresel sürdürülebilirlik doğal kaynakların korunması ve iklim değişikliği ile mücadeleyi kapsamaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı, geçmişten günümüze evrilerek insanlığın geleceği için kritik bir rol oynamaktadır. Daha yaşanabilir bir dünya için yaşam biçimimizi, üretim ve tüketim alışkanlıklarımızı yeniden düşünmemiz gerekmektedir.

Atık Seramiklerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Atık seramikler, seramik üretim süreçlerinde çeşitli şekillerde ortaya çıkmaktadır. İnşaat sektöründe seramik malzemeler kullanıldığında, imalat hataları ve yıkım süreçleri sırasında atıklar oluşmakta, bu atıklar genellikle depolama alanlarına gönderilmekte ve bu da malzeme israfına yol açmaktadır. Ancak geri dönüşüm süreçleri sayesinde atık seramiklerden yeni ürünler üretmek mümkündür.

Seramik üretimi aşamalı bir süreçtir ve her aşamada atıklar oluşabilir. Pişirme sırasında çatlayan veya deformasyona uğrayan parçalar atık olarak değerlendiril-

diği gibi, kullanım süresi sona eren seramik ürünler de atık sınıfına ayrılmaktadır. Bu durum, çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir.

Atık seramiklerin yönetimi, çevresel etkileri azaltmak için kritik öneme sahiptir. Geleneksel olarak çöplüklere atılan bu atıkların geri dönüşümü hem çevresel etkileri azaltmakta hem de yeni seramik ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Atık seramikler, öğütülerek inşaat sektöründe dolgu malzemesi veya yeni seramik reçetelerinde katkı maddesi olarak değerlendirilebilmektedir.

Atık Seramiklerin Sürdürülebilirlik Açısından Önemi

Atık seramiklerin sürdürülebilirlik açısından önemi, çevresel etkileri, kaynak yönetimi ve ekonomik değerleri ile doğrudan ilişkilidir. Seramik, insanlık tarihi boyunca çeşitli amaçlarla kullanılan bir malzemedir ve üretimi sırasında önemli miktarda enerji ve doğal kaynak tüketilmektedir. Ancak, seramik ürünlerin çeşitli nedenlerle kullanım ömrü sona erdiğinde, atık haline gelirler ve bu atıkların yönetimi, sürdürülebilirlik hedefleri açısından kritik bir konudur. Seramik atıkların çevresel etkileri, genellikle depolama alanlarında birikmesi ve doğal ekosistemlere zarar vermesi ile kendini göstermektedir. Geleneksel olarak, seramik atıkları genellikle çöpe atılmakta veya moloz olarak ayrıştırılmaktadır. Bu durum, toprak ve su kaynaklarının kirlenmesine yol açabilir. Ayrıca, seramiklerin doğada parçalanma süresi oldukça uzundur; bu da uzun vadede çevresel sorunlara neden olmaktadır. Bu nedenle, atık seramiklerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı, çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük bir önem taşır. (Seramik Karo Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm, 2018)

Geri dönüşüm süreci, atık seramiklerin yeniden işlenerek yeni ürünler haline getirilmesini sağlamaktadır. Bu durum, doğal kaynakların korunmasına yardımcı olmanın yanında enerji tasarrufu sağlamaktadır. Örneğin, atık seramiklerin öğütülmesi ve yeni seramik ürünlerin yapımında kullanılması, ham maddelerin çıkarılması ve işlenmesi için gereken enerji ve su miktarını azaltmaktadır. Aynı zamanda, atık seramiklerin geri dönüşümü, sera gazı emisyonlarını da azaltarak iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir katkı sağlamaktadır. Sürdürülebilirlik açısından bir diğer önemli nokta, atık seramiklerin ekonomik değeridir. Geri dönüşüm süreçleri, yeni iş fırsatları yaratarak yerel ekonomilere katkıda bulunmaktadır. Bu hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirlik açısından olumlu bir döngü yaratmaktadır. Ayrıca, seramik atıkların yeniden kullanımı, inşaat sek-

töründe de önemli bir rol oynamaktadır. Atık seramikler, yapı malzemeleri olarak kullanılabilir; örneğin, seramik kırıklarının dolgu malzemesi olarak veya yeni seramik karoların üretiminde hammadde olarak değerlendirilmesi mümkündür. Bu tür uygulamalar, inşaat sektöründe malzeme israfını azaltarak sürdürülebilir yapıların inşasına katkıda bulunmaktadır. (Seramik Karo Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm, 2018)

Sürdürülebilirlik açısından atık seramiklerin yönetimi, aynı zamanda toplum bilincini artırmada katkı sağlamaktadır. Eğitim ve farkındalık çalışmaları, bireylerin ve toplumların atık yönetimi konusundaki tutumlarını değiştirebilmektedir. Atık seramiklerin geri dönüşüm süreçleri hakkında bilgi sahibi olmak, bireylerin bu tür atıkları doğru bir şekilde ayrıştırmalarını ve geri dönüştürmelerini teşvik etmektedir. Bu, daha geniş bir çevresel sürdürülebilirlik hareketinin parçası olarak değerlendirilmektedir. Atık seramiklerin sürdürülebilirlik açısından önemi, çevresel etkilerin azaltılması, kaynakların verimli kullanımı, ekonomik fırsatların yaratılması ve toplum bilincinin artırılması gibi birçok boyutu kapsamaktadır. Atık seramiklerin yönetimi, sadece çevre koruma çabaları açısından değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik açısından da kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, atık seramiklerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı, modern toplumların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarında önemli bir adım olarak görülmelidir. (Seramik Karo Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm, 2018)

Endüstriyel Perspektiften Atık Seramiklerin Sürdürülebilir Kullanımı

Atık seramik ve porselenlerin endüstriyel uygulamalarda yeniden kullanımı hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik avantajlar açısından önem taşımaktadır. Bu bağlamda, atık porselenlerin porselen üretiminde hammadde olarak değerlendirilmesi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Seramik üretim süreçlerinde oluşan atıkların geri kazanımı, doğal kaynak kullanımını azaltmak ve üretim maliyetlerini düşürmek amacıyla yaygın bir uygulamadır. (Seramik Karo Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm, 2018). Özellikle üretim sırasında ortaya çıkan hatalı veya kırık porselen parçaları, uygun işlemlerden geçirilerek yeniden üretim sürecine dahil edilebilmektedir. Bu sayede, atık porselenler, porselen reçetelerinde hammadde gibi kullanılabilmektedir. Son yıllarda pek çok fabrikada yeni ürün oluşturulurken reçetelerde atık malzeme kullanımı ve miktardaki artış dikkat çekmektedir.

Seramik fabrikalarında üretim süreçleri sırasında oluşan yumuşak porselen pres çamuru granülleri ve bisküvi mamullerine ait atıklar, çevresel sürdürülebilirliğin artırılması ve kaynak tasarrufu sağlanması amacıyla geri dönüşüm yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Bu geri kazanım sürecinde, pres çamuru granülleri ve bisküvi atıkları, öncelikli olarak değirmen ve mikserler yardımıyla homojen bir biçimde işlenmiştir. Ardından, bu karışımlar tekrar üretim sürecine dahil edilmiştir. Bu işlem ile fabrikalarda biriken atık miktarı azaltılmış; aynı zamanda, üretim maliyetlerinden tasarruf edilmiştir. Yürütülen bu yaklaşım, atıkların değerlendirilmesinin yanı sıra doğal kaynak tüketimini de azaltan etkili bir yöntem olarak öne çıkmıştır. Böylelikle, seramik sektöründe çevreye duyarlı üretim süreçleri teşvik edilerek ekonomik faydaların elde edilmesi sağlanmıştır. (Pişmiş Seramik Atıkların Geri Dönüşümü ve Yüzey Sanatında Kullanımı, 2018) Görsel 5, 6. ve 7 de Porland markasının geri dönüştürülmüş atıklardan oluşturduğu Porland Re-Gen Koleksiyonları gösterilmektedir. (Porselen Sektöründe Sürdürülebilirliğin Öncesi Porland, 2024)



Görsel 5: Porland, Re-Gen Koleksiyonu
(Porselen Sektöründe Sürdürülebilirliğin Öncesi Porland, 2024)



Görsel 6: Porland, Re-Gen Koleksiyonu
(Porselen Sektöründe Sürdürülebilirliğin Öncesi Porland, 2024)



Görsel 7: Porland, Re-Gen Koleksiyonu
(Porselen Sektöründe Sürdürülebilirliğin Öncesi Porland, 2024)

Bu çalışmalar, atık porselenlerin endüstriyel uygulamalarda yeniden kullanımının mümkün olduğunu ve porselen üretiminde hammadde olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Bu sayede hem çevresel etkiler azaltılmakta hem de ekonomik faydalar sağlanmaktadır. (Pişmiş Seramik Atıkların Geri Dönüşümü ve Yüzey Sanatında Kullanımı, 2018) (Porselen Sektöründe Sürdürülebilirliğin Öncesi Porland, 2024)

Bonna, nesli tükenen hayvanların dünyada her geçen gün azalan izlerine dikkat çekerek onların bu dünyadaki farkındalıklarını artırmayı ve daha sürdürülebilir bir üretime geçmeyi hedeflemiştir. Yüzde 100 geri dönüştürülmüş hammaddeden üretilen porselen tabakları üzerine nesli tükenmekte olan 5 hayvanın ayak izi basılmıştır. İzi kullanılan ve hayatlarına katkıda bulunmayı hedeflenen bu hayvanlara, WWF (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Türkiye ekibiyle birlikte karar verilmiş olup ortak yoğun çalışmalar sonucunda proje hayata geçirilmiştir. Görsel 8 de Yüzde 100 geri dönüştürülmüş hammaddeden üretilen porselen tabaklar gösterilmektedir. (Gastronomi Dergisi, 2021)



Görsel 8: Yüzde 100 geri dönüştürülmüş hammaddeden üretilen porselen tabaklar (Gastronomi Dergisi, 2021)

Yapısal Perspektiften Atık Seramiklerin Sürdürülebilir Kullanımı

Atık seramik malzemeler, inşaat sektöründe geri dönüştürülerek çeşitli yapı malzemelerinin üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle seramik atıkları, beton üretiminde agrega (kum veya çakıl) olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, seramik atıkları asfalt karışımlarına eklenerek yol kaplamalarında değerlendirilmektedir. Bu uygulama, asfaltın dayanıklılığını artırarak, tekerlek izi oluşumunu azaltmaktadır. Böylece yollar daha uzun ömürlü hale gelmektedir.

Türkiye'de adı seramik karo ile özdeşleşen Kalebodur, dünya çapında yaklaşık 350 bin ziyaretçi çeken Avrupa'nın önde gelen tasarım etkinliklerinden biri olan Hollanda'daki Dutch Design Week 2023'te, paydaşı olduğu Tête-à-Terra projesi ile büyük beğeni toplamıştır. Atık yönetimine yönelik yaratıcı çözümler çerçevesinde Kalebodur, Atölye Architecture ve Mono Earth iş birliği ile gerçekleştirdiği proje kapsamında, 6 ton pişmiş seramik kırığını, yerel killerle yeniden toprak tuğlalara dönüştürmüştür. Kapadokya Bölgesi'nin eşsiz toprağı ve kırık seramik parçalarından elde edilen tuğlalarla yapı sektöründe kullanılan malzemelerin döngüselliğine dikkat çeken bir duvar inşa edilmiştir. Görsel 9 da Atık seramiklerden oluşan tuğla duvar görülmektedir. (Şantiye,2023)



Görsel 9: Atık Seramiklerden Oluşan Tuğla Duvar (Şantiye,2023)

Çinli malzeme şirketi Yi Design, geri dönüştürülmüş seramik atıklardan yapılan gözenekli bir tuğla geliştirmiştir. Permeable YiBrick (Su geçirgen tuğla), Jingdezhen kentindeki endüstriyel porselen üreticilerinden elde edilen yüzde 90 geri dönüştürülmüş seramik atık kullanılarak üretilmiştir. Şirket, her yıl yaklaşık 18 milyon ton seramik atığı çözüme kavuşturmak amacıyla kurulmuştur. Bu malzeme, plastik ve çimento içermeyen özel bir bağlayıcı ile bir araya getirilmekte ve yüksek oranda geri dönüştürülmüş atık kullanılarak dayanıklı ürünler oluşturulmaktadır.

Permeable YiBrick (Su geçirgen tuğla), çeşitli mimari bağlamlarda geleneksel çimento tuğlalara göre daha emici bir alternatif sunmaktadır. Bu tuğla, yağmur suyunu toplayarak zemin altına yönlendirebilmekte ve sünger şehir uygulamaları için çok uygun bir özelliktedir. Şirketin ürünleri, COS'un (giyim mağazası) Şanghay'daki mağazası gibi birçok projede kullanılmakta olup, 2023 Dezeen Ödülleri'nde sürdürülebilir yapı ürünü kategorisinde listeye girmiştir. Görsel 10 da Seramik atıklardan yapılan su geçirgen tuğlalar görülmektedir. (Ekoyapı, 2024)



Görsel 10: Seramik Atıklardan Yapılan Su Geçirgen Tuğlalar (Ekoyapı, 2024)

Atık seramiklerin beton karışımında agrega olarak kullanılması, betonun dayanıklılığını artırmak ve maliyeti düşürmek amacıyla önemli bir uygulamadır. Seramik atıkların eklenmesi, betonun iç sıcaklığını azaltarak ısı yönetimi açı-

sından daha iyi bir performans sağlamaktadır. Bu süreç hem çevresel etkileri azaltmakta hem de inşaat maliyetlerini düşürmektedir. Ayrıca, atık seramiklerin kullanılması, inşaat sektöründe sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır. Görsel 11 de beton üretiminde agrega kullanımı gösterilmektedir. (Seramik Atık İlaveli Hafifletilmiş Beton, 2023)



Görsel 11: Beton üretiminde agrega kullanımı (Beton ve Çimento, 2015)

Mimari Perspektiften Atık Seramiklerin Sürdürülebilir Kullanımı

Atık seramikler, mimari projelerde kaplama malzemesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle seramik kaplama sektöründe, geri dönüştürülmüş pişmiş atıklar, çevre dostu olmaları ve estetik çeşitlilik sunmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Bu malzemeler, dekoratif elemanlardan yapı malzemelerine kadar geniş bir kullanım alanına sahip olup hem estetik hem de işlevsel çözümler sunarak çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Sürdürülebilir sanatın mimaride kullanımına örnekler gün geçtikçe artmaktadır. (Demirkol, 2024) Cephe kaplamalarında kullanılan seramik atıkları, dayanıklılıkları ve enerji verimlilikleri ile önemli faydalar sağlarken, doğal kaynak tüketimini de azaltmaktadır.

Ayrıca, atık seramikler akustik ve termal yalıtım sağlayan yapı elemanlarının üretiminde değerlendirilmektedir. Peyzaj tasarımında da estetik bir görünüm

sunan renkli seramik kırıkları, yürüyüş yolları ve bahçe düzenlemelerinde kullanılmaktadır. Sanatsal projelerdeki mozaik çalışmaları ve dekoratif uygulamalar, seramik atıkların uygulamaya benzersiz bir doku ve renk katma potansiyelini göstermektedir. Örneğin, Antoni Gaudi'nin Barselona'daki Park Güell projesinde seramik atıkları kullanarak oluşturduğu mozaik tasarımlar, bu malzemelerin sanatsal ve mimari değerini gözler önüne sermektedir. Günümüzde ise atık seramikler, yeşil bina tasarımlarında ve sürdürülebilir projelerde sıklıkla tercih edilerek mimari uygulamalarda yenilikçi ve çevre dostu bir yaklaşımın parçası olmaktadır. Görsel 12 de Antoni Gaudi'nin seramik atıkları kullanarak oluşturduğu mozaik tasarım görülmektedir. (Arkitektüel, 2018)



Görsel 12: Farklı renklerdeki atık seramikleri kullanarak yapılan mozaik çalışma"El Drac" (Ejderha) heykeli (Arkitektüel, 2018)

Bahçe düzenlemesinde atık seramikler, dolgu malzemesi olarak kullanılmakta ve bu sayede estetik bir görünüm sağlanmaktadır. Aynı zamanda, saksılar veya bitki kapları olarak da değerlendirilebilmektedir. Atık seramiklerin bu tür uygulamaları, hem çevre dostu bir yaklaşım sunmakta hem de bahçe tasarımında yaratıcı çözümler sağlamaktadır. Peyzaj uygulamalarında, su tutma kapasitesi yüksek olan seramik atıklar, bitkilerin gelişimini desteklemek için kullanılmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülen "Sıfır Atık Seferberli-

ği" kapsamında Başiskele Belediyesi tarafından 2022 yılında halkın kullanımına açılan Sıfır Atık Tema Parkı Kocaeli Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Nermin Demirkol'un danışmanlığında, Başiskele Belediyesi, Kocaeli Üniversitesi ve ülkemizin önde gelen fabrika ve firmalarının iş birliğiyle oluşturulmuştur. Sıfır Atık Tema Parkı'nda plastik, ahşap, lastik, metal, cam, seramik gibi geri dönüşebilen malzemelerden yapılan eserler sergilenmektedir. Görsel 13 de Sıfır Atık Tema Parkı'nda kırık hatalı porselenler ile hazırlanan mozaik akvaryum ve koi balıkları görseli görülmektedir.



Görsel 13: Kırık hatalı porselenler ile ND Sıfır Atık ve Tasarım Ekibi tarafından hazırlanan mozaik akvaryum ve koi balıkları (Seramik Türkiye, 2023)

Fabrika atıklarının ileri dönüşüm sanatı ile dönüştürülmesi yaygınlaşmaktadır. Başiskele Belediyesi ve Kocaeli Üniversitesi iş birliğinde, KOÜ GSF Seramik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Nermin Demirkol öncülüğünde Türkiye'nin ilk fabrika ve firma atıkları ile yapılan Sıfır Atık Tema Parkı, Kocaeli ili Başiskele ilçesi Yeşilkent mahallesinde bulunmakta, ülkemizden ve yurtdışından pek çok kişiyi ağırlamaktadır. Görsel 14 te İleri dönüşüm sanatıyla atık porselen parçaları ile oluşturulan mozaik bank görülmektedir. (Seramik Türkiye, 2023)



Görsel 14: Başiskele Belediyesi Sıfır Atık Tema Parkı için ND Sıfır Atık ve Tasarım Ekibi Tarafından Yapılan İleri Dönüşüm Eseri Mozaik Bank (Seramik Türkiye, 2023)

Sonuç

Atık seramiklerin sürdürülebilir kullanımı, çevresel etkilerin azaltılması ve doğal kaynakların korunması açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu malzemelerin geri dönüşümü, inşaat ve üretim süreçlerinde hem ekonomik faydalar sağlamakta hem de atık yönetiminde yenilikçi çözümler sunmaktadır.

Endüstriyel, yapısal ve mimari uygulamalarda atık seramiklerin kullanımı, yapıların dayanıklılığını artırırken enerji verimliliğine de katkıda bulunmaktadır. Özellikle, bu malzemelerin mimari projelerde kaplama malzemesi olarak değerlendirilmesi, estetik ve işlevsel çözümler sunarak çevresel sürdürülebilirliğe destek vermektedir.

Sonuç olarak, atık seramiklerin geri dönüşümü ve yeniden kullanımı, modern toplumların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarında kritik bir adım olmalıdır. Bu süreç, çevre koruma çabalarının yanı sıra ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır. Ülkemizde ve dünyada, endüstriyel, yapısal ve mimari alanda atık seramiklerin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır.

Kaynakça

Demirkol, N., "Türkiye'de Bir İlk: Sıfır Atık Tema Parkı", Türkiye Seramik Federasyonu Dergisi, Mayıs 2023, No:63, ISSN:1304-6578, S. 106-109.

Gedik, Y. (2020)., "Sosyal Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma", International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences, 3 (3), 196-215. e-ISSN::2636-8137

Poyraz, M., Yılmaz, Z., (2018). "Seramik Karo Sektöründe Sürdürülebilirlik ve Geri Dönüşüm", Sanat ve Tasarım Dergisi, 8 (1), 256-270. https://doi.org/10.20488/sanattasarim.510583

Kunduracı, N., (2023) "Seramik Atık İlaveli Hafifletilmiş Beton", Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, UMAGD, (2023), 15(2), 647-653.

"Porselen Sektöründe Sürdürülebilirliğin Öncesi Porland" (2024) https://horecamailing.com/porselen-sektorunde-surdurulebilirligin-oncusu-porland/

"Gastronomi Dergisi" (2021) https://www.gastronomidergisi.com/endustriyel-mutfak/bonna-dan-hikayesi-olan-koleksiyonlar

"Şantiye" (2023) https://www.santiye.com.tr/atik-seramikler-tuglaya-donusturulup-yeniden-kullanildi-5160.html

"Ekoyapı" (2024) https://www.ekoyapidergisi.org/seramik-atiklari-su-gecirgen-tuglalara-donusturuldu

"Beton ve Çimento" (2015) https://www.betonvecimento.com/sektorel/hazir-beton-agrega

"Sürdürülebilirlik"https://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik

"Antik Mısırda Sulama Sistemi" https://arkeofili.com/mezopotamya-ve-levantta-suyun-tarihi-ve-susuzluk/

Görsel Kaynakça

Görsel 1: https://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik

Görsel 2: https://arkeofili.com/mezopotamya-ve-levantta-suyun-tarihi-ve-susuzluk/

Görsel 3: Gedik, Y. (2020)., "Sosyal Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma", International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences, 3 (3), 196-215. e-ISSN::2636-8137

Görsel 4: Gedik, Y. (2020)., "Sosyal Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma", International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences, 3 (3), 196-215. e-ISSN::2636-8137

Görsel 5: https://horecamailing.com/porselen-sektorunde-surdurulebilirligin-oncusu-porland/

Görsel 6: https://horecamailing.com/porselen-sektorunde-surdurulebilirligin-oncusu-porland/

Görsel 7: https://horecamailing.com/porselen-sektorunde-surdurulebilirligin-oncusu-porland/

Görsel 8: https://www.gastronomidergisi.com/endustriyel-mutfak/bonna-dan-hikayesi-olan-koleksiyonlar

Görsel 9: https://www.santiye.com.tr/atik-seramikler-tuglaya-donusturulup-yeniden-kullanildi-5160.html

Görsel 10: https://www.ekoyapidergisi.org/seramik-atiklari-su-gecirgen-tuglalara-donusturuldu
Görsel 11: https://www.betonvecimento.com/sektorel/hazir-beton-agrega
Görsel 12: https://www.arkitektuel.com/park-guell/
Görsel 13: Demirkol, N., "Türkiye'de Bir İlk: Sıfır Atık Tema Parkı", Türkiye Seramik Federasyonu Dergisi, Mayıs 2023, No:63, ISSN:1304-6578, S. 106-109.
Görsel 14: Demirkol, N., "Türkiye'de Bir İlk: Sıfır Atık Tema Parkı", Türkiye Seramik Federasyonu Dergisi, Mayıs 2023, No:63, ISSN:1304-6578, S. 106-109.