



## Atık Cam Malzemenin Peyzaj Tasarımlarında Kullanılabilirliği

**Doç. Dr. Gülbin Çetinkale Demirkan**

*Department of Landscape Architecture, Faculty of Architect, University of Niğde Ömer Halisdemir, Niğde, Turkey*  
e-mail: gulcetinkale@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-2283-3460

### Özet

Artan nüfus, değişen tüketim alışkanlıkları ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak atıklar da farklılaşmış ve miktarları da her geçen gün artmaya başlamıştır. Artan atık miktarları doğal kaynaklar üzerine binen yükü de arttırmaktadır. Bu nedenle özellikle doğada kolaylıkla ayrışmayan atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü ya da geri kazanımı kaçınılmaz olmuştur. Atıkların farklı yöntemlerle tekrar kullanılması çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına da katkı sunmaktadır. Teknolojik gelişmelere ve mühendislik alanındaki yeniliklere göre tasarımı ilgilendiren meslek disiplinleri içerisinde de malzeme seçimleri farklılaşmıştır. Atık materyallerin bu alanlarda kullanılması çevre dostu, düşük maliyetli, sürdürülebilir ve akılcı çözümleri de beraberinde getirmektedir. Atık materyallerin yeniden kullanılması kapsamında çalışmada, Niğde ilinde faaliyet gösteren Niğcam Fabrikasından atık camlar temin edilmiştir. Atık camların, açık alanda sert zemin döşeme malzemesi olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Zemine beton üstü yapıştırma şeklinde uygulanan atık camlar 2 yıl boyunca gözlemlenmiştir. Cam olması nedeniyle kullanıcılara herhangi bir tehlike oluşturmadığı, sert zeminde döşeme malzemesi olarak kullanılabilirliği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Atık cam, Sert zemin, Sürdürülebilirlik, Yeniden kullanım

### Usage of Waste Glass Material in Landscape Design

#### Abstract

Depending on the increasing population, changing consumption habits and technological developments, wastes have also differentiated, and their amounts have started to increase day by day. Increasing waste amounts also increase the burden on natural resources. For this reason, reuse, recycling or recovery of wastes that cannot be easily decomposed in nature have become inevitable. The reuse of waste with different methods also contributes to ensuring environmental sustainability. According to technological developments and innovations in the field of engineering, material choices have also differentiated within the disciplines that concern design. The use of waste materials in these areas brings with it environmentally friendly, low-cost, sustainable and rational solutions. In the study within the scope of reuse of waste materials, waste glass from Niğcam Factory operating in Niğde province was used. The usability of waste glass as a hard floor flooring material in the open area has been investigated. Waste glasses applied to the floor in the form of sticking on concrete were observed for 2 year. It has been determined that it does not pose any danger to users due to its glass nature and can be used as flooring material on hard floors.

**Keywords:** Waste glass, Hard floor, Sustainability, Reuse.

### 1.GİRİŞ

Günümüz koşullarında değişen talepler ve gelişen teknoloji sonucunda tasarımı içeren meslek disiplinlerinin yaklaşımlarında da farklılıklar olmaya başlamıştır. Artan çevre sorunları, doğal kaynakların kirliliği, nüfus artışına bağlı olarak artan barınma talebi ve azalan yeşil alan miktarı gibi ekoloji ve insan sağlığını tehlikeye atan durumların gelişmesi tasarımlarda yeniden kullanımı ve sürdürülebilirliğin sağlanmasını da gündeme getirmiştir. Bunlara bağlı olarak kentsel alanlarda yoğun tüketim, sanayi ve kentleşme faaliyetleri nedeniyle atık miktarları da her geçen gün artmaktadır. Atık miktarının artması depolama ve bertaraf problemlerini de beraberinde getirmiş, çevrenin yükünün de artmasına sebep



olarak doğal kaynakların hızla kirlenmesini sağlamıştır. Bu noktada atıkların yeniden kullanılması çevreci çözümlerin başında gelmektedir. Yeniden kullanılan malzemeler ile çevreye binen yük azaltılmakta ve bertarafı konusunda sıkıntı yaşanan, geniş arazilerde depolanmak zorunda kalan materyaller için sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkı sunulmaktadır. Atıkların yeniden kullanılması kapsamında arıtma çamuru, kazan altı külü, uçucu kül, cüruf, cam ve plastik gibi malzemeler tarım ve mühendislik alanlarında farklı ürünlerde değerlendirilmektedir (Akat ve ark., 2013; Serniabat ve ark., 2014; Demirkan ve ark., 2017; Mohajjerani ve ark., 2017). Atıkların yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ve sürdürülebilir materyallerin geliştirilmesi çevresel, ekolojik ve ekonomik açıdan faydalar da sunmaktadır.

Mühendislik alanında teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan değişiklikler sürdürülebilir materyallerin geliştirilerek mimarlık alanında da bu malzemelerin tercih edilmesini sağlamıştır. Bu doğrultuda mimari alanda atık materyallerin yeniden kullanımı sürdürülebilir mimari kapsamında ekolojik dengelerin yeniden sağlanmasına da katkı sunmaktadır. Atık materyaller içerisinde katı atıklar yeniden üretim ve işleme sürecine girdiği için en çok kullanılan ve dönüştürülen maddelerdir (Cankız Elibol ve ark., 2018). Katı atıkların yönetiminde sıklıkla tercih edilen sistemler geri kazanım, geri dönüşüm ve yeniden kullanımdır. Geri kazanım ile atığın fiziksel, kimyasal veya biyo kimyasal araçlarla enerji kazanımı ve yakıt da dahil farklı ürünlere dönüştürülmesi sağlanır. Geri dönüşümde atıklar fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilerek enerji kazanımı hariç bir hammaddeye dönüştürülmektedir. Yeniden kullanımda ise atıklara temizleme dışında herhangi bir işlem uygulanmadan olduğu gibi defalarca kullanılabilirliği sağlanmaktadır (Karagözoğlu ve ark., 2009; Cankız Elibol ve ark., 2018). Bu kavramlar sıklıkla birbiri ile karıştırılmaktadır. Arıtma tesislerinden alınan bir arıtma çamurunun farklı alanlarda işlem görmeden kullanılması yeniden kullanımı içerirken, bir plastik şişenin geri kazanım kutusuna atılarak üretim bandına kazandırılması geri dönüşümü içermektedir. Bitkisel atık yağlardan biyo dizel elde edilmesi ise geri kazanıma bir örnektir. Yeniden kullanım, geri dönüşüm ya da geri kazanım ile cam gibi atıkların farklı sahalarda kullanılabilirliği doğal kaynakların korunmasını, fazla enerji tüketiminin düşürülmesini ve ekosistemin dengesini bozan salınımların azaltılmasını sağlamaktadır (Sağlam ve ark., 2020).

Türkiye’de 2020 yılında 30.9 milyon ton tehlikeli olmak üzere toplam 104.8 milyon ton atık oluşmuştur. Bu değerler 2018 yılına göre % 10.5 artmıştır (TUİK, 2021). İthal atıkların da işlendiği atık işleme tesislerinde ise 127.4 milyon ton atık işlenmiştir. Bu atıkların 78.3 milyon tonu bertaraf edilirken 49.1 milyon tonu ise geri kazanılmıştır. Toplam işlenen atık miktarı da 2018 yılına göre % 22 artmıştır. Atık geri kazanım lisansı olan beraber yakma tesislerinde 1.3 milyon ton atık yakılarak enerji geri kazanımı sağlanmıştır. Kompost ve beraber yakma tesisleri hariç lisansı olan diğer atık geri kazanım tesislerinde toplam 47.6 milyon ton metal, plastik, kağıt, mineral gibi atıklar geri kazandırılmıştır (TUİK, 2021). Kağıt ve plastiğin yanı sıra atık camlar da geri dönüşümde önemli bir paya sahiptir. Doğada uzun süre bozulmadan kalabilen cam atıklar yeniden kullanılmakta ya da geri dönüşüm esasına dayalı olarak yeniden üretim bandına katılmaktadır. Atık camların bu şekilde geri dönüşüme katılma oranı % 90’ın üzerindedir. Geri dönüşüme dahil olan camın yeniden üretilmesi sıfırdan üretimden daha az enerji tüketilmesini sağlamaktadır. Atıkların yeniden kullanılması kapsamında atık camlar inşaat sektöründe, dekoratif olarak, beton içerisinde, asfalt malzemesi, seramik ve tuğla malzemesi olarak hem hammadde hem de dolgu malzemesi olarak birçok sektörde kullanılmaktadır. Beton ve tuğla parçalarının atık camlarla karıştırılması ile bina panellerinde, dış yüzey kaplaması olarak cam mozaiklerde, çimento içerisinde kalıcılığı artırıcı olarak da önemli kullanım alanlarında değerlendirilmektedir (Yurtseven Kara, 2002; Masaki, 1995; Park, 2001; Shi ve Zheng, 2007; Savcı ve Dikmen, 2015; Singh ve Singh, 2016; Hama ve ark., 2018). Mimaride ise konutlarda, konstrüktif yapı malzemeleri içerisinde ya da doğrudan kullanılabilir (Tandoğan, 2018). Atık camların bu şekilde farklı birçok sektörde kullanılabilir olması hem geri dönüşüm açısından hem de ekonomik anlamda büyük avantajlar sağlamaktadır. Atık materyallerin uygulama alanlarına ait dünyadaki örneklere bakıldığında, atık karton ve plastik şişelerden pavyon, ahşap paletlerle oturma birimi ve konut, atık camlardan iç

mekanlarda dekoratif amaçlı cam tuğla yapıldığı, açık alanlarda atık cam şişelerin sınırlayıcı ve zemin döşeme elemanı olarak kullanıldığı, araba lastiklerinin çocuk oyun alanlarında olduğu gibi ihtiyaç duyulan yumuşak zeminlerde zemin kaplama malzemesi olarak kullanıldığı görülmektedir (Özünal ve İmat, 2016; Tandoğan, 2018) (Şekil 1).



URL-1



URL-2



URL-3



URL-4



URL-5



URL-6

Şekil 1. Atık materyallerin tasarımda yeniden kullanımı

Birçok kullanım alanına sahip olduğu görülen atık camların inşaat malzemesi olarak kırılarak da kullanıldığı görülmektedir. Bu kullanım beton kadar yaygın bir kullanım değildir ancak beton içerisinde agrega olarak, hafif yapı malzemesi olarak ve yeniden değerlendirilmek üzere çimento ile kullanılmaktadır (Chung ve ark., 2017; Bisht ve Ramana, 2018; Ogundairo ve ark., 2019).

Günümüzde doğal kaynaklarımızdaki hızlı tükeniş nedeniyle inşaat sektöründe karbon ayak izinin ve sera gazı salınımının azaltılması doğrultusunda daha yeşil ve çevreci yaklaşımlar benimsenmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda da atık materyallerin değerlendirilmesi ve atıkların bertarafı önemli bir konu haline gelmiştir. Cam kalsiyum karbonat, soda külü, silika gibi materyallerin karışımının yüksek sıcaklıkta eritilmesi ve soğutulması ile oluşan bir malzemedir. Ancak camların bu farklı kimyasal bileşimleri birçok atık camın da cam ürüne dönüşmesine engel olabilmektedir. Aynı zamanda safsızlık, maliyet ve karışık renkli olma durumu nedeniyle kullanılmış camların yeni cama dönüştürülmelerinde sorunlar çıkabilmektedir. Geri dönüşümü sağlanamayan bu nedenle de depo sahalarında biriktirilen cam çevre için ayrı bir bertaraf sorununu da beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda, dönüştürülemeyen atık camların, değişikliğe uğratılmadan yeniden kullanımları atık camların bertarafının sağlanması ve depolama alanlarında yarattığı çevre sorunlarının da önüne geçilmesi açısından önem arz etmektedir.

Mimarlık alanında da atık materyallerin yeniden kullanımı, ürün tasarımlarında yeniden değerlendirilmesi ve donatı malzemesi olarak tercih edilmesi çevreci, doğal, enerji tüketimini azaltıcı, ekolojik aynı zamanda ekonomik olma özellikleriyle çevre için tasarımı destekler niteliktedir (Elibol ve ark., 2018). Bu nedenle çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla atık camların yaşam döngüsüne çevreci tasarımlarla dahil edilmesi depo sahalarındaki birikimi de azaltıcı rol oynayacaktır.

Atık cam malzemenin, atıkların yeniden kullanımı kapsamında çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için yürütülen bu çalışmada, atık cam materyalin açık alanda zemin döşeme malzemesi olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Bu doğrultuda, peyzaj konstrüksiyonu çalışmalarında alternatif bir malzeme kullanılabilirliğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Atık materyallerin kullanılması kapsamında atık camların yeniden kullanılarak değerlendirilmesiyle atıkların çevreye verdiği zararların azaltılmasına da katkı sağlanabilecektir.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. MATERYAL

Atık camlar Niğde İlinde faaliyet gösteren Niğcam Fabrikasından temin edilmiştir. Atık camlar, fabrikada sipariş üstüne ölçülerinde üretilen camların, menfez açıklığı için kesildikten sonra ortaya çıkan atılacak bölümüdür (Şekil 2). Bu camlar çalışmada kullanılmak üzere fabrikada biriktirmeye başlanmış ve yeterli miktara ulaşıncaya fabrikadan teslim alınmıştır.



Şekil 2. Çalışma kapsamında kullanılan cam örnekleri (Orijinal, 2021)

## 2.2. YÖNTEM

Niğcam Fabrikasından temin edilen camlar, herhangi bir işleme tabii tutulmamış, sadece uygulama öncesi sprey boya ile farklı renklerde boyanmıştır. Hazırlanan beton üzerine yapıştırma ile uygulanan camlar için öncelikle 2 m genişliğinde bordürlerle çevrili yeni yapılan bir yolda kum serim işlemi gerçekleştirilmiştir. Kum seriminden sonra silindirme ve tesviye işlemleri yapılmıştır. Kum üstüne yerinde hazırlanan beton serimi yapılmış ve beton prizini almaya başlayınca camlar yerleştirilmiştir (Şekil 3). Uygulamadan sonra camlı yolun durumu ve cam malzeme gözlemlenmiş, peyzaj düzenlemesi kapsamında tasarlanan farklı bir alanda, yaya yolu olarak atık camlardan bir yol tasarımı gerçekleştirilmiştir. Alan tasarımı Autocad programı ve Sketchup programı kullanılarak hem 2 boyutlu hem de 3 boyutlu olarak hazırlanmıştır.

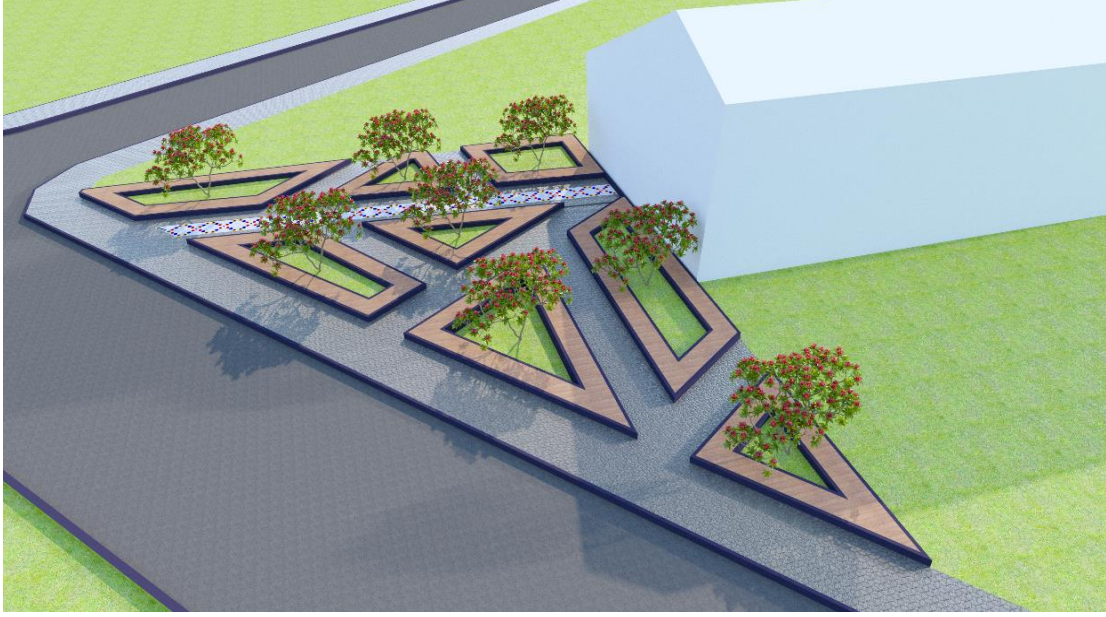


Şekil 3. Camların Uygulanma Şekli (Orijinal, 2021)

## 3. TASARIM

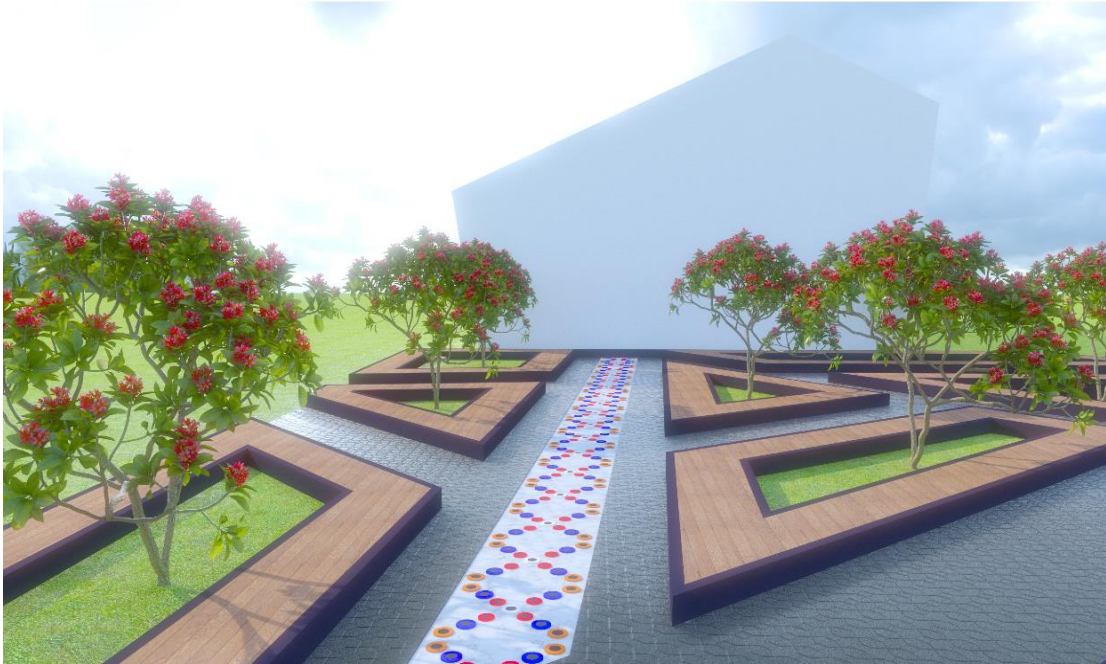
Çalışmada atık cam malzemenin yeniden kullanılması kapsamında, yürüyüş yolunun bir kısmında atık camlar kullanılmıştır. 2 yıl boyunca yoğun olarak kullanılan camlı yolda herhangi bir dezenformasyon olmadığı, yağışlı havalarda da yolun cam olmasının herhangi bir tehlike yaratmadığı belirlenmiştir. Ön araştırmayı içeren bu uygulamadan sonra Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Yeşil Enerji Evi çevre düzenlemesi kapsamında yaya yolunda atık cam ile yol düzenlemesi tasarımı yapılmıştır. Yeşil Enerji Evi güneş enerjisi kaynaklı kesintisiz elektrik üreten tamamen çevreci bir sistemdir. Bu nedenle çevrenin sürdürülebilirliğini sağlayabilmek için atıkların yeniden kullanılması kapsamında değerlendirilen atık camlar ile bu çalışmada Yeşil Enerji Evi'ne ait ana yol bağlantılı yaya yolu tasarlanmıştır (Şekil 4). Tasarlanan alanda uygulamanın yapılacağı yol genişliği 2 m

olarak belirlenmiş, atık cam malzeme yolun orta bölümünde desen oluşturacak şekilde beton zemin üzerine yerleştirilmiştir.



Şekil 4. Yeşil Enerji Evi Yaya Yolunda Tasarlanan Atık Camlı Yol

Toplamda 450 m<sup>2</sup>'lik tasarlanan alan içerisinde Yeşil Enerji Evi girişinde atık camlardan 20 m<sup>2</sup> yaya yolu oluşturulmuştur (Şekil 5). Ana girişe denk gelen camlı yol en yoğun kullanım olduğu ana giriş kısmında tasarlanmıştır.



Şekil 5. Yeşil Enerji Evi Yaya Yolu Atık Camlı Yol Tasarımı

Düzenli depolama sahalarında biriktirilen atıklar günümüzde dünyanın önemli bir çevre sorunu haline gelmiştir. Bu atıklardan olan camların da depolama sahalarında biriktirmek yerine yeniden kullanımı kapsamında inşaat malzemesine dönüştürülmesi ile tasarımı içeren birçok meslek disiplinde kullanımı çevre sorunlarına çözüm niteliğindedir. Bu doğrultuda yapılan çalışma ile peyzaj tasarımlarında sert zemin döşeme malzemesi olarak kullanılması peyzaj mimarlığı içerisinde de yeni bir kullanım sahası yaratacaktır.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cam, levha cam, şişe, cam eşya gibi birçok farklı şekilde karşımıza çıkmaktadır. Kullanım alanı çok fazla olan cam malzemenin yaşamımızda kullanım alanı giderek artmakta ve atık cam miktarı da buna paralel olarak fazlaşmaktadır.

Bu çalışmada da, atık olarak miktarları her geçen gün artan, herhangi bir geri dönüşüm sürecine girmeyen, cam fabrikasında atık olarak oluşan camların işleme tabi tutulmadan yeniden kullanılarak peyzaj tasarımlarında konstrüktif materyal olarak sert zemin döşemelerinde kullanılabilirliği araştırılmış, çevre için tasarım kapsamında değerlendirilebilirliği incelenmiştir. Uygulama ve tasarım aşamasından oluşan çalışmada daire formlu atık camlar kilitli parke yerine beton üstüne yapıştırılarak zemin döşeme elemanı olarak kullanılmıştır.

Bu çalışma ile atık camların zemin döşeme elemanı olarak kullanımının mümkün olduğu, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından atık camın yeniden kullanımının sağlanarak peyzaj tasarımlarında çevreci yaklaşımı benimsediği ve kullanım alanı açısından da uygun olduğu belirlenmiştir. Peyzaj mimarlığı alanında atık camların yeniden kullanım kapsamında kırılarak ya da doğrudan kullanımına tasarım ve uygulamalarda daha fazla yer verilmesi, sert zemin döşeme malzemesi olarak değerlendirilmesi ve farklı uygulama alanlarında denenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Tasarımı içeren meslek disiplinlerinde yapılan malzeme seçimleri tasarımcının inisiyatifindedir. Bu nedenle sadece inşaat sektöründe değil tasarım aşamasında da atık cam materyalin tasarımcı tarafından değerlendirilmesi ve işlenmesi çevresel sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi ve doğal kaynakların korunabilmesi açısından önemlidir. Çevresel sürdürülebilirliğin esas alındığı tasarım ve uygulama çalışmalarında ekosistem dengesini koruyucu ve sürekliliğini sağlayacak şekilde düzenlemelerin yapılması çevre korumaya katkı sağlarken kaynakların ekonomik kullanılmasını da sağlayacaktır.

#### 5. KAYNAKLAR

- Akat, H., Çetinkale Demirkan, G. & Yokaş, İ. (2013). Atık su arıtma çamurlarının süs bitkisi yetiştiriciliğinde kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1): 129-141.
- Bisht, K. & Ramana P.V. (2018). Sustainable production of concrete containing discarded beverage glass as fine aggregate. *Construction and Building Materials* 177: 116-124.
- Cankız Elibol, G., Bezci, İ., Dünder Türkkkan & Varol, A. (2018). Mobilya tasarımında "yeniden kullanım": Tasarımdan üretime dönüşüm. *SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi: 11(21): 134-156.*
- Chung, S.Y., Abd Elrahman, M., Sikora, P., Rucinska, T., Horszczaruk, E. & Stephan, D. (2017). Evaluation of the effects of crushed and expanded waste glass aggregates on the material properties of lightweight concrete using image-based approaches. *Materials* 10(12): 1354.
- Çetinkale Demirkan, G., Akat, H. & Yağmur B. (2017). Farklı atık materyallerin *Matthiola incana* 'Iron Rose' yetiştiriciliğine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(3): 173-178.
- Hama, S.H., Nawar, M.T. & Al-Hadithi, A.I. (2018). Beneficial role of glass wastes in concrete – A review. *Journal of Engineering and Sustainable Development*. 22(02)/Part 5: 136-144.
- Karagözoğlu, M.B., Özyonar, F. Yılmaz, A. & Atmaca, E. (2009). Katı Atıkların Yeniden Kazanımı ve Önemi. Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, YTÜ, 1-17 Haziran, İstanbul.
- Masaki O (1995) Study on the Hydration Hardening Character of Glass Powder and Basic Physical Properties of Waste Glass as a Construction Material, Asahi Ceramic Foundation Research Report, ACFR of Japan, Tokyo



- Mohajerani, A., Vajna, J., Cheung, H.T.H., Kurmus, H., Arulrajah, A. & Horpibulsuk, S. (2017). Practical recycling applications of crushed waste glass in construction materials: A review. *Construction and Building Materials*: 156: 443-467.
- Ogundairo, T.O., Adegoke, D.D., Akinwumi, I.I. & Olofinnade, O.M. (2019). Sustainable use of recycled waste glass as an alternative material for building construction – A review. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 640 012073.
- Özünel, S. & İmat, F. (2016). Atık camlardan cam beton üreterek mimari ve dekoratif amaçlı olarak yararlanma. *Turkish Studies International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. 11(2): 1049-1064.
- Park S B (2001) Civil Engineering Material Science, new edition, Munundang Publisher, Seoul, pp. 109– 251.
- Sağlam A., Taş, M., Baykan Akhan, N., 2020. Geri Dönüştürülebilir Atıkların Materyallerine Göre Sınıflandırılması için Raspberry Pi Tabanlı Donanım Geliştirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı (ICCEES)*, s: 30-38.
- Savcı, S. & Dikmen, Ç.B. (2015). İnşaat sektöründe geri dönüşüm kaynağı olarak cam malzemelerin yeniden kullanımı. *ISBS 2. nd International Sustainable Buildings Symposium*. 280-30 Mayıs, Ankara, 694-697.
- Shi C and Zheng K (2007) A review on the use of waste glasses in the production of cement and concrete. *Resources, Conservation and Recycling* 52: 234-247.
- Singh, J. & Singh, R. (2016). A Review on Recycling of Waste Glass in Construction Industry. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Sciences* 5(7): 37-44.
- Tandoğan, O. (2018). Atık malzemelerinin mimaride kullanımı. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*. 1(4): 189-202.
- TUİK, 2021. Atık İstatistikleri, 2020. 37108 Sayılı Haber Bülteni. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- URL 2: <https://www.pps.org/places/kibebe-tsehay-playground>
- URL 3: <https://www.arch2o.com/manifesto-house-james-mau/>
- URL 4: [pinterest.se/pin/120471358764478105](https://pinterest.se/pin/120471358764478105)
- URL-5: <https://www.pinterest.com/pin/393150242452062944/>
- URL-6: <https://www.pinterest.com/pin/393150242452062903/>
- URL1: <https://i0.wp.com/www.ecoideaz.com/wp-content/uploads/2014/01/plastic-houses.jpg?ssl=1>
- Yurtseven Kara, Ö.H. (2002). Atık camların yer karosu üretiminde değerlendirilmesi. *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Seramik Mühendisliği Anabilim Dalı, YL Tezi*, 60 sf.