

**DERLEME MAKALE**  
**(Review Article)****Bir Tasarım Malzemesi Olarak Kullanılan Camın Tasarımda Kullanım Alanları**

Usage Areas of Glass Used as a Design Material in Design

DOI: 10.54976/tjfdm.1316461

Alınış (Received): 18.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 22.09.2023

Selçuk Demirci<sup>1</sup>,  
Orcid: 0000-0002-2045-0426Sıla Akçay<sup>2</sup>,  
Orcid: 0009-0009-8154-1469<sup>1</sup>Assoc.Prof.Dr., Ege University, Ege Vocational School, Interior Design Department, İzmir, Türkiye<sup>2</sup>Ege University, Ege Vocational School, Interior Design Department, İzmir, Türkiye**Sorumlu Yazar (Corresponding Author):**  
Selçuk DEMİRCİ  
selcuk.demirci@ege.edu.tr**Anahtar Kelimeler:**  
Tasarım, Cam, Cam tasarımı**Keywords:**  
Design, Glass, Glass design**ÖZ**

Çalışma kapsamında; camın özellikleri ve tasarımda kullanıldığı alanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda birçok çalışma incelenerek değerlendirilmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen veriler derlenmiştir. Yüzyıllardır kullanılan camın, yapı malzemesi, iç mekân tasarım öğesi olarak kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca camın günlük yaşantımızda ihtiyaçlarımızı karşılamak amacıyla da çeşitli eşyalarda kullanıldığı belirlenmiştir. Tasarımcıların camı mimarlıkta, iç mekân tasarımda ve ürün tasarımlarında beğenerek kullandıkları görülmüştür. Camın tasarımlarda, bazen ısı ve ses yalıtımı, bazen mukavemet, bazen güneşin zararlı ışınlarına karşı korunmak için bazen ise sadece dekoratif amaçla kullanıldığı tespit edilmiştir. Mimaride; dikroik kaplamalı camlar, low-e kaplamalı, sır kaplamalı, açısız seçici, fotokromik, termokromik, elektrokromik, gazokromik ve holografik camlar kullanılmaktadır. İç mekânlarda kullanım şekline göre camların; merdiven, korkuluk, zemin, tavan, duvar döşemesi, panel, bölme, raf, masa, sehpa olarak kullandıkları belirlenmiştir. Ürün olarak bakıldığında ise camın hayatımızın her noktasında bazen tek başına bazen başka malzemelerle birlikte kombin edilerek kullanıldığı görülmektedir. Hayatımızın her alanında kullanılan cam malzemenin bir tasarımda kullanılması için öncelikle malzemeyi iyi tanımak, malzemenin üretim şeklini bilmek gerekir. Malzemenin özellikleri doğrultusunda da tasarımların yapılması gerekmektedir. Tasarımcıların camın özelliklerini iyi bilmeleri daha başarılı ürünleri ortaya koymalarına olanak sağlayacaktır.

**ABSTRACT**

Within the scope of the study, the properties of the glass and the areas where it is used in the design were tried to be determined. In this context, many studies have been examined and evaluated. The data obtained as a result of the examination were compiled. It has been seen that glass, which has been used for centuries, has been used as a building material and interior design element. In addition, it has been determined that glass is used in various items in order to meet our needs in our daily life. It has been observed that designers use glass in architecture, interior design and product designs with admiration. It has been determined that glass is sometimes used for heat and sound insulation, sometimes for strength, sometimes for protection against the harmful rays of the sun, and sometimes only for decorative purposes. In architecture; dichroic coated glasses, low-e coated, glaze coated, angular selective, photochromic, thermochromic, electrochromic, gasochromic and holographic glasses are used. It has been determined that glass is used indoors as stairs, railings, floors, ceilings, wall coverings, panels, partitions, shelves, tables, and coffee tables. When viewed as a product, it is seen that glass is used in every part of our lives, sometimes alone and sometimes in combination with other materials. In order to use the glass material used in all areas of our lives in a design, first of all, it is necessary to know the material well and to know the production method of the material. Designs must be made in line with the properties of the material. Knowing the properties of glass well will enable designers to produce more successful products.

**Kaynak gösterimi:** Demirci, S., Akçay, S., (2023). "Bir Tasarım Malzemesi Olarak Kullanılan Camın Tasarımında Kullanım Alanları", *Turkish Journal of Fashion Design and Management (TJFDM)*, 2023, 5(3): 207-225. doi: 10.54976/tjfdm.1316461**How to cite:** Demirci, S., Akçay, S., (2023). "Usage Areas of Glass Used as a Design Material in Design", *Turkish Journal of Fashion Design and Management (TJFDM)*, 2023, 5(3): 207-225. doi: 10.54976/tjfdm.1316461

## 1. Giriş

Tasarım, dünyada insanoğlu ile birlikte var olmuştur. Eski dönemlerin ve o dönemin insanının gerektirdiği koşulda varlığını sürdürmüştür. Günümüzde bu kavram atalarımızın kullandığı versiyonundan daha farklı ve daha gelişmiş seviyededir. En eski tasarımlar, dönemin insanların ihtiyaçları doğrultusunda birleştirdiği malzeme parçaları ile oluşmuştur. Günümüzde ise nesnelere sadece işlevsel değil, aynı zamanda estetik amaç güderek tasarlanmaktadır. Bugünün insanı, ortaya çıkardığı ürünleri ihtiyaç doğrultusunda olduğu kadar kendisinin ve çevresindekilerin estetik algısına hitap etmesi için de üretmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi gelişen uygarlıklar ile tasarım kavramının anlamı da değişmiş ve gelişmiştir.

Dokunduğumuz ve gördüğümüz her şey aslında birer tasarım ve birer malzemedir. Tasarım, farklı malzemeler ile birlikte mimariden endüstriye, sanattan zanaata pek çok ayrı dalda kendini göstermektedir. İlerleyen yıllar ile tüketim arttıkça tasarımın üretimdeki yeri de artmıştır. Her geçen gün farklı yenilikler barındırmayı başaran sektörler, aynı şekilde her geçen gün farklı malzeme ve ürünlerin, farklı tasarım ve versiyonlarına ihtiyaç duymaya başlamıştır. Bu sebeple tasarım uzun geçmişi süresince durmadan gelişmiş ve duraganlığa direnmiştir.

Çalışma kapsamında; cam çeşitleri ve elde edilmiş şekilleri, camların tasarım uygulamalarında hangi alanlarda tercih edildiği belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca camın mimaride, iç mekânda ve ürün olarak tasarımları değerlendirilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bilgiler çalışma kapsamında derlenmiştir.

## 2. Tasarım ve Tasarımı Etkileyen Faktörler

Tasarım, toplumsal, kültürel, bağlamsal, işlevsel ve estetik hususları dikkate alarak kullanan kişi ile yapay çevre arasındaki etkileşime odaklanan bir uygulama dalıdır (URL1). İnsanoğlu eski çağlardan günümüze ulaşan geçmişinde karşılaştığı problemlere çözüm getirebilmek adına sahip olduğu yaratıcı ve tasarımcı içgüdülerini kullanmıştır. Karşılaştıkları problemlere buldukları her çözüm bir tasarım değerindedir. Önceden bulunmuş bir çözümün yetersiz ve noksan gelmesi durumunda yenisini üretmek zorunda kalmıştır. Bu sayede her bir aşamada gittikçe gelişmişlerdir. Bir canlının kendi habitatında yaşamını sürdürebildiği gibi, tasarım da yalnızca doğru koşul ve ortamlarda yaşayabilir ve kalıcı olabilir. Bir ürünün gelişiminde yanlış hedef kitle tespiti, yanlış malzeme ve sektör, çok iyi tasarlanıp üretilmiş olsa da ürünün doğru yere konumlandırılmaması ile bahsi geçen tasarımın gelişip geçici olması kaçınılmazdır.

### 2.1. Tasarımı Etkileyen Faktörler

Tasarım merkezinde insan olan bir disiplindir. Bu nedenle insanların zevkleri ve değişip geliştikçe tasarım da değişir. Kullanıcılar dışında üretim imkanları, ürün özellikleri,

pazarlama imkanları, ekonomik faktörler ve işletme politikaları gibi faktörler de tasarımı etkiler. Güncel koşullara uyum sağlayamayan bir tasarım ne yazık ki evrensel ve kalıcı olmadan kısa sürede piyasadan geri çekilecektir. Bu sebeple bir tasarım yaparken güncel çevre koşullarını dikkate almak büyük önem taşır.

## **2.2. Tasarımda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

Tasarım belirli kurallar çerçevesinde gelişmez. Teymur'un da belirttiği gibi "Tasarım çok değişkenli, çok-verili, çok-yönlü-çok-özneli ve bunlardan dolayı çok disiplinli ve çok ortamlıdır" (Akdemir, 2017). Bu nedenle tasarım söz konusu olduğunda kesinlikle doğru ya da kesinlikle yanlış gibi söylemler söz konusu olmaz. Ancak dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. İlk olarak yapılan tasarım konusunda yeterince bilgi sahibi olunması gerekir. Bir tasarımda her nokta vurgulanamaz. Bu nedenle vurgulanmak istenilen esas nokta seçilmelidir. Eğer çok fazla noktaya yoğunlaşırsa üründe bir sonuç karmaşası yaşanır. Bu odak noktası, tasarımda kullanıcı ve izleyicilerin dikkatini çeken ilk noktadır. Asıl tasarım bu odak noktası çevresinde gelişir. Geri kalan kısımlar kolayca incelenebilecek şekilde olmalıdır. Tasarımın sahip olduğu akışkanlık kullanıcıya ve izleyicilere kolaylık sağlar. Tüm bu püf noktalar için de gerekli olan şey doğru bir hedef kitle tanımasıdır.

## **2.3. Tasarımda Kullanılan Malzemeler**

Ürün bazında bakıldığında bahsi geçen ürünlerin tüketici tarafından tercih edilmesinde ürünün tasarımı, boyutu, şekli ve işlevi önemli olduğu kadar ürünün yapıldığı malzeme de büyük önem taşımaktadır. Malzeme oluştuğu ortamın koşul farklılıklarını ve çevreyi mikro ya da makro ölçekte bünyesine katması sonucunda yapısındaki özelliklerin çeşitlenmesiyle özelleşmektedir (Gezer, 2011). Doğada bulunan hemen hemen her malzemeyi ham madde olarak kullanabilen insanoğlu için eldeki malzemeler ve tasarımlar göz önüne bulundurulduğunda çok fazla farklı tasarım kombinasyonu vardır. İlk dönemlerde varlığındaki bilinen kapasitesiyle tasarımlara yön veren malzeme, günümüzde gelişen teknolojisi sayesinde yeni ulaşılabilen özellikleriyle tasarımın görünen ya da görünmeyen en etkin bileşeni durumuna gelmiştir (Gezer, 2011).

Bir tasarımda tüm ambiyansı ve dokuyu etkileyen faktör malzemedir. Bu nedenle malzeme seçimi hayati önem taşır. Doğal taş, ahşap, metal, kumaş ve cam tasarımda kullanılan bazı malzemelerdir. Doğal taşlar dayanıklı ve estetik olması nedeniyle genelde lüks tasarımlarda kendini gösterir. Ahşapların her biri, renkler, doku ve tane desenleri gibi benzersiz bir görünüme ve özelliklere sahip olmasıyla beraber kullanıldığı ortama sıcaklık katar. Metaller kullanım pratikliği ve sağlamlık nedeniyle tercih edilir. Kumaşlar herhangi bir mekanı anlamlandırmak, işlevlendirmek için kullanılabilir. Cam ise saydamlığı ile kullanıldığı ortamı yumuşatır ve zariflik katar.

### 3. Tasarımda Kullanılan Cam Malzemenin Özellikleri

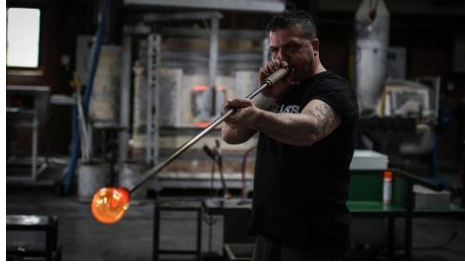
Cam için pek çok tanım yapılmıştır. Bunların en geniş kapsamlısı “ısıtıldığı zaman yüksek derecede akıcılık kazanan, akıtıldığı ve soğudukça katılaştan, en sonunda da durgunlaşan inorganik bir sistem” tanımlamasıdır (Gevgili vd., 1997).

Cam, aşırı soğutulmuş alkali ve toprak alkali metal oksitlerin ve ana maddesi silisyum olan diğer bazı metal oksitlerin çözünmesiyle oluşan bir sıvıdır. Fiziksel olarak cam, kristalleşmeden önce katılaştan erimiş bir katının hızla soğumasıyla oluşan bir madde türüdür. Camın ham maddesi kumdur. İhtiyaca göre içine soda, kalker, kireç, dolomit, feldspa ve benzeri mineraller eklenerek 1500 derece sıcaklıktaki fırınlarda eritilir. Bu maddeler aynı zamanda camın kırılma özelliğini de azaltır. Renkli cam üretiminde bu maddelere ek olarak kobalt, uranyum, altın gibi maddeler eklenir. Cam pratikte katı gibi görünse de teknik olarak sıvıdır. Sıvıların genel özelliklerinden biri olan viskozite camın da bir özelliğidir. Yani cam sıvı bir maddedir ancak akış süresi o kadar uzundur ki insan bu akışı gözlemleyememektedir. Bu yüzden bizler camı katı bir madde olarak görmekteyiz (URL2). Camın anavatanının Mezopotamya bölgesi olduğu bilinmektedir. Camın gelişimine bakıldığında ise camın ilk olarak uygun kumun bol olduğu ve seramik yapımının gelişmiş olduğu bölgelerde üretildiği kabul edilmelidir. İlk olarak ne zaman üretildiği net olarak bilinmese de elde mevcut en eski cam eşyalar yaklaşık olarak MÖ 2500 yıllarına ait Antik Mısır boncuklarıdır. İncelendiğinde eski uygarlıklarda camın farklı kültürlerde, farklı varyasyonlarda kullanıldığı görülmektedir. Genel olarak gerdanlıklar, yüzükler, kolye boncukları ve bileziklerin yapımında cam kullanılmıştır (URL3, URL4). Camın gelişmeye çok açık bir malzeme olduğu açıktır. Çok uzun yıllar önce bulunmuş olmasına rağmen, teknolojik gelişimi henüz gerçekleşmiş bir malzeme olarak camın layık olduğu konuma ulaştığı söylenebilir (Sev vd., 2003).

#### 3.1. Cam Şekillendirme Yöntemleri

Camın yapım aşaması şekillendirme ile devam eder. Yapılmak istenen objeye göre camın şekillendirileceği teknik değişir. Temelde cam şekillendirmede kullanılan bazı popüler yöntemler şu şekildedir:

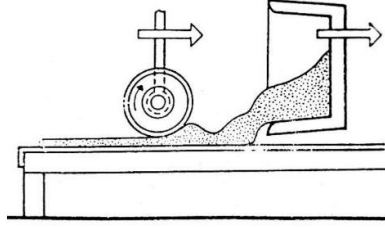
**Üfleme (Şişirme) Yöntemi;** Bu teknik bilinen şekillendirme yöntemlerinden en eski olanıdır. Fırınlarda eritilen akışkan cam alınır ve “Pipo” adı verilen çelik çubuklar yardımı ile özel hazırlanmış dökme kalıplara üflenir. Sonrasında elde edilen cam soğutma bantlarına bırakılır. Bu şekilde cam malzeme kalıptaki deseni almış olur. Şişe tarzı nesnelerin üretiminde bu teknik tercih edilir.



Şekil 1. Cam üfleme görseli (Çoban, 2018)

Figure 1. Glassblowing (Çoban, 2018)

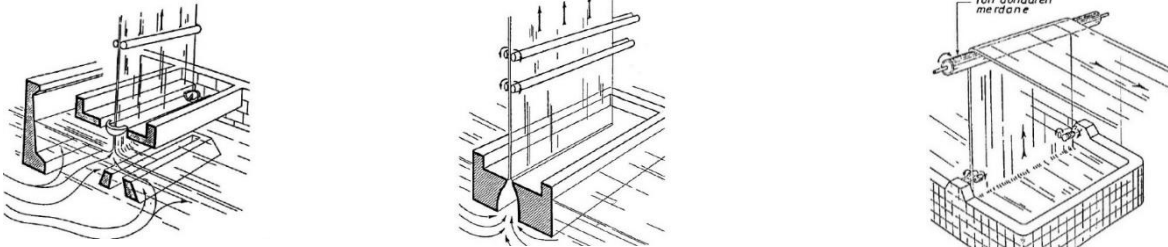
**Silindirme Yöntemi:** Uzun bir ön üfleme ile oluşturulan şeklin, üfleme sonucu uçları yandan kesilir. Bu işlemden sonra cam malzeme ısıtılır, uçları açılır ve fırında düzleştirilir. Erimiş olan cam hamuru bir kalıba dökülür ve kalıptaki camın üzerinden bir silindir ile geçilir. Bu işlemlerin sonucunda cam bir levha haline getirilir. Silindirme yöntemi ile genelde emprime camlar üretilir.



Şekil 2. Silindirme yöntemi görseli (URL5)

Figure 2. Rolling Method (URL5)

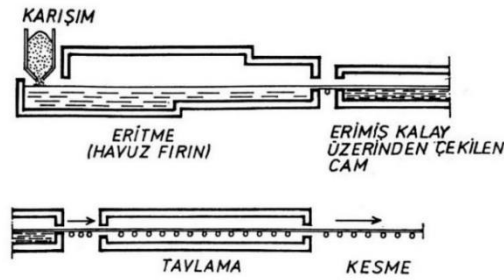
**Çekme Yöntemi:** Levha cam üretiminde kullanılan bir diğer teknik çekme tekniğidir. Erimiş cam hamurunun, üzerine atılan yatay bir demir lamaya aderans yolu ile yapışması ve kohezyon kuvvetine bağlı olarak bir perde gibi yukarı çekilmesi esasına dayanır (URL5). Çekme yöntemi ile en fazla 7 mm kalınlık ve 150 cm genişlikte levhalar üretilebilir. Çekme yöntemi; “Fourcault”, “Libbey-Owens” ve “Pittsburgh” olarak üç farklı teknik ile yapılmaktadır (URL6). Bu yöntemler arasında bazı farklılıklar olsa da temelde hepsi benzer bir sistemle çalışır. Başlangıçta cam, demir bir lama ile yukarı çekilmektedir.



Şekil 3a, 3b ve 3c, Pittsburgh, Fourcault ve Libbey–Owens Tekniği görseli (soldan sağa) (URL5)

Figure 4a, 3b ve 3c, Pittsburgh, Fourcault ve Libbey–Owens Methods (left to right) (URL5)

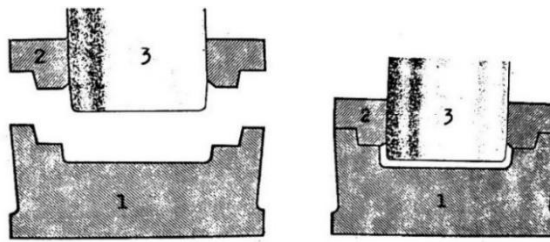
**Yüzdürme Yöntemi:** Ergimiş cam, ergimiş kalay üzerine dökülür. Cam, ergimiş kalay banyosunda yüzer. Daha sonra çalışma havuzundan bir kanal yardımıyla Float banyosuna akar. Bu aşamada cam soğur. Bu yöntemle yapılan cam malzemenin genişliği banyoya akıtılan cam miktarı ve float banyosundaki soğutma işleminin hızına bağlı olarak değişiklik gösterir. Yüzdürme yöntemi ile elde edilen levha camların yüzeyleri çok parlak ve düzgündür. Bu yöntem sayesinde diğer yöntemlerle üretilmeyen cam levhalar üretilmektedir. Birbirlerine paralel olarak üretilen cam levhalar çok düzgün ve parlak olmakta ve herhangi başka bir işleme ihtiyacı kalmamaktadır (Özel vd., 2019).



Şekil 5. Yüzdürme yöntemi görseli (URL5)

Figure 4. Swimming Method (URL5)

**Presleme Yöntemi:** Bu yöntemde erimiş cam hamuru, iki parçalı bir kalıp içerisine konularak preslenir. Kalıp içerisine konan cam hamurunun kalıbı eşit şekilde doldurmasını sağlamak için üçüncü bir kalıp kullanılır. Üçüncü kalıp aşağı yukarı hareket ederek kalıbın düzgün bir şekilde doldurulmasını sağlar. Kaseler, kulplu bardaklar ve vazolar gibi üst kısmı alt kısmından daha geniş olan cam nesnelere genelde bu yöntem kullanılarak üretilmektedir.



Şekil 6. Presleme yöntemi görseli (URL5)

Figure 5. Press Method (URL5)

**Lif Haline Getirme Yöntemi:** Camın lif haline getirilmesi için önceden bilye haline getirilmiş olan cam, altında küçük delikler bulunan uzun bir tekne biçimindeki ateşe dayanıklı (refrakter) malzemeden yapılmış bir tekne içine konur. Isıtılarak eritilen cam bilyeler, teknenin altındaki deliklerden aşağıya doğru akarken büyük bir yüzey gerilim kazanarak çok incilir ve lif haline gelir. Lif haline gelen ve soğuyan cam alttaki bir silindir üzerine sarılır. Ayrıca lif haline getirilmiş bu camların üzerine basınçlı buhar üfleyerek cam pamuğu da üretilmektedir. Dokumacılık için kullanılmak üzere cam ipliği de bu

şekilde üretilmektedir. İzolasyon amaçlı kullanılmak üzere üretilen cam tipidir. Bu sayede cam yüksek çekme mukavemetine ve esnekliğe kavuşmaktadır (Özel vd., 2019).

Savurma Yöntemi ve Köpük Haline Getirme Yöntemi cam şekillendirmede yaygın olarak kullanılan diğer teknikleridir.

### 3.2. Cam Çeşitleri

Farklı yöntemlerle elde edilebilecek çok fazla cam çeşidi vardır. Bu cam çeşitlerinin her biri farklı özellik göstermekle beraber; kullanıcılar için farklı avantajlar da sağlarlar. Cam seçimleri kullanıcının ihtiyaçlarına, zevklerine, kullanılacağı alanın koşul ve gereksinimlerine göre farklılık gösterir. Genel olarak kullanılan cam çeşitleri ve özellikleri bu şekilde sıralanabilir:

**Lamine Camlar:** Isı ve basınç kullanılarak iki veya daha fazla cam plakasının birleştirilmesi ile elde edilen lamine camlarda, birleştirilen cam plakalarının arasına koruyucu bir tabaka özelliği gösteren PVB yerleştirilir. İç katmanda bir dizi farklı malzeme kullanılabilir; bunlar saydam, renkli, dokulu film tabakaları olabildiği gibi ısı yalıtımlı, UV filtreli veya yansıtıcı film tabakaları da olabilmektedir (Sev vd.,2003; Yeang, 1996). Kullanılan PVB sayesinde camın kırılması durumunda meydana gelen çatlak diğer cam plakalara etki etmez. Ayrıca PVB kırılan cam parçalarını üzerinde tutar ve düşmesine engel olur. Ek olarak ses yalıtımı da sağlayan lamine camlar, yüksek güvenlik gerektiren bina cepheleri ve cam merdivenler gibi yerlerde kullanılabilir.



Şekil 7. Lamine cam görseli (URL7)

Figure 6. Laminated glass (URL7)

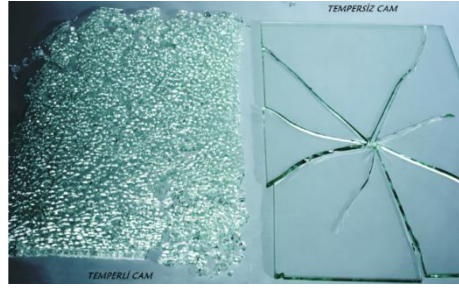
**Reflektif Camlar:** Reflektif camlar, yüzdürme camların metalik bir kaplama ile kaplanmasıyla elde edilir. Bu metalik kaplama, güneş ısısının azaltılmasını ve camın ayna etkisi yaratması ile iç mekanın görünmemesini sağlar. Reflektif camlar genellikle binaların dış cephelerinde kullanılır.



Şekil 8. Reflektif cam görseli (URL8)

*Figure 7. Reflective glass (URL8)*

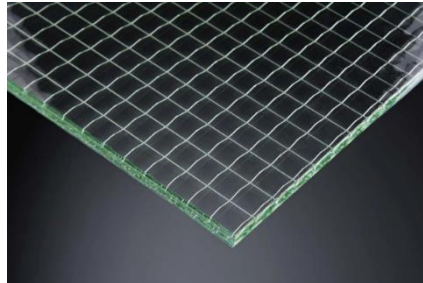
**Temperlenmiş Camlar:** Bir çeşit güvenlik camı olan temperlenmiş cam, aynı zamanda sertleştirilmiş cam olarak da bilinir. Bu camın daha sağlam olmasını sağlayan şey tabii tutulduğu kimyasal ve ısı işlemlerdir. Temperlenmiş camın kırılması durumunda kırılan camlar küçük taneli buz parçacıkları gibi görünen kırıklar halinde dağılırlar. Bu özellik temperlenmiş camların güvenlik camı olarak kullanılmasındaki en büyük etkidir. Temperli camlar, yüksek bir dirence sahip olduklarından dış cephelerde, kurşungeçirmez camlar ve bina girişleri gibi yerlerde kullanılırlar.



Şekil 9. Kırılma durumunda temperli cam ve tempersiz cam görseli (URL9)

*Figure 8. Tempered and normal glass while breaking (URL9)*

**Telli Camlar:** Üretim sırasında camın içerisine tel konulması ile elde edilen, dekoratif ve güvenlik amacı güden camdır. Telli camlar, içlerindeki tel sayesinde kırıldıklarında parçalar halinde dağılmazlar. Bu tür camlar genelde asansör camı olarak kullanılırlar.



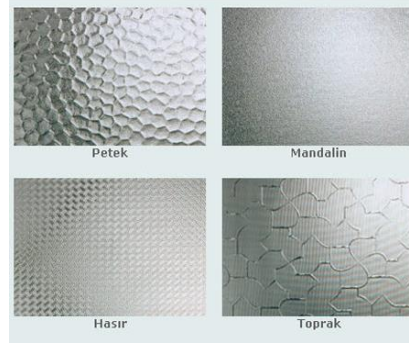
Şekil 10. Telli cam görseli (URL10)

*Figure 9. Wired glass (URL10)*

**Buzlu Camlar:** Biri desenli olmak üzere iki merdane arasında cam eriyiği boşaltılması ile elde edilen buzlu cam, dekoratif görüntüsü nedeniyle de oldukça fazla tercih



edilmektedir. Buzlu camın modeli değıştikçe özelliği de değışmektedir. Bazı camlar yalnızca estetik görünümlü amacıyla tercih edilirken bazıları emniyet amaçlı tercih edilmektedir.



Şekil 11. Tercih edilen bazı buzlu cam modelleri görseli (URL11)

Figure 10. Preferred frosted glass models (URL11)

**Renkli Camlar:** Renkli camlar üretim aşamasında cam hamuruna belirli miktarlarda renk verici element veya metal oksit konularak elde edilirler. Bu camlar dekoratif olarak yoğun ilgi görmektedir.



Şekil 12. Renkli cam görseli (URL12)

Figure 11. (URL12)

**Emaye Camlar:** Emaye boyalı camlar, ısıtılarak tutularak güçlendirilmiş camlardır. Bir tarafı bazı mineral pigmentler ile kaplanmıştır. Emaye camlar hem güneş ışık kontrolü hem de dekoratif görüntü için tercih edilir. Emaye cam cephe uygulamalarında dış cephede ve çatılarda kaplama olarak kullanıldığı gibi iç mekanda ara bölme camı olarak da kullanılabilir.



Şekil 13. Emaye cam görseli (URL13)

Figure 12. Enamel glass (URL13)

**Isıcam\Çift Camlar:** Isı yalıtımı sağlamak amacıyla iki veya daha fazla camın birbirlerinden gaz ya da vakum ile doldurulan boşluklar sayesinde ayrılarak bir bürün olarak birleştirilmeleri sonucu elde edilir. Isıcamlar ses ve ısı yalıtımı sağlaması dışında enerji tasarrufu da sağlarlar. Isıcamların bir diğer avantajı ise tek camlı pencerelere kıyasla daha güvenli olmalarıdır.



Şekil 14a ve 13b. Isıcam görselleri (URL14, URL15)

Figure 13a and 13b. Double glazing (URL14, URL15)

### 3.3. Camın Yapısal Özellikleri

Camlar yüksek sıcaklık değerlerinde dahi yüksek viskoziteye sahip, normal soğumada kristalleşmeden katılaştıran inorganik esaslı silikattır. Camın ana bileşenini, saydamlık özelliği sağlayan, amorf yapı içinde erimiş ve dağılmış olarak bulunan silisyum oksit ( $\text{SiO}_2$ ) oluşturur. Camlar, çok sert ve kırılabilir, basma dayanımları yüksek, hava, su ve asitlerin (Flour asidi dışında) kimyasal etkilerine dayanıklı malzemelerdir (7). Bunun dışında ilave edilen metal oksitler cama değişik özellikler kazandırır. Magnezyum oksit ( $\text{MgO}$ ) camlarda mekanik özellikleri kolaylaştırır. Kristal baryum oksit ( $\text{BaO}$ ) ve kurşun oksitler ( $\text{PbO}$ ,  $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ) camın yoğunluğunu ve ışığı kırma yeteneğini artırmada, alüminyum oksit ise, basınca ve ısıya karşı direnç sağlamasında kullanılır. Bunun dışında cama renk verme gibi değişik özelliklerin kazandırılmasında çeşitli maddeler kullanılır (7).



Şekil 15. Mikroskop altında ince kırık cam görseli (URL16)

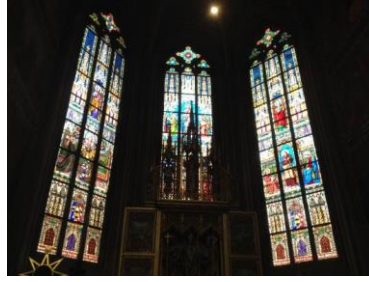
Figure 14. Broken fine glass microscopy (URL16)

### 3.4. Camın Kullanım Alanları

Cam malzeme kullanım alanı oldukça geniş olan bir malzemedir. Cam, yapı malzemesi olarak dış cephelerde, son zamanlarda sıklıkla tercih edilen cam tuğlalarda ve pencerelerde kullanılmasının yanı sıra zarif ve şık görüntüsüyle dekoratif amaçlarla iç mekanda da kullanılmaktadır. Camın bazı eşitleri sağladığı yüksek güvenlik nedeniyle taşıtlarda, laboratuvar araç gereçlerinde ve bazı elektronik eşyalarda da kullanılır. Sayın Önder Küçükerman, 1977 yılında yaptığı bir çalışmada konu ile ilgili “Bugün çevremiz büyük ölçüde camla kurulmaktadır. Mikroskoptan teleskoba, bardaktan, yapılara kadar her alanda cama gereksinme duyulmaktadır. Cam o kadar geniş bir alanı kapsamakta ve günlük yaşantı içinde öylesine geniş bir yer almaktadır ki; çevremizdeki doğal varlıklar kadar da yadırganmıyor.” sözlerini kullanmıştır (Küçükerman, 1977).

#### 3.4.1. Camın Mimaride Kullanımı

Tarihte geriye doğru gidildiğinde cam malzeme yapılarda ilk olarak pencerelerde kullanılmıştır. Pençelerde camın kullanım nedeni ışığın içeri girmesini sağlamak olmuştur. Daha sonra Orta Çağ'da Gotik Mimari'nin hakim olduğu dönemlerde kiliselerde hem ışığı içeri almak hem de görsellik amacı ile renkli camlar kullanılmıştır.



Şekil 16. St. Vitus Katedrali ve renkli cam kullanımı görseli (URL17)

*Figure 15. Vitus Cathedral and usage of colored glass (URL17)*

XVI. yüzyılın sonlarında camlar diğer sivil binalarda da görülmeye başlanmıştır. Sonrasında XIX. yüzyıl ortalarında yaygınlaşan seralarda, XX. yüzyılda cam kullanılan binaların artması ile tamamen cam ile kaplanmış dış cephelere sahip binalar görülmeye başlanmıştır.



Şekil 17. Cam yüzeyli bina görseli (URL18)

*Figure 16. Glass covered building (URL18)*

Günümüzde cam malzemenin çok yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile cam malzemedeki klasik camların sağladığından daha farklı avantajlar sağlaması beklenmektedir. Günümüz camından ısı ve ses yalıtımı, mukavemet, güneşin zararlı radyasyon ısısına ve oluşturduğu parlamalara karşı koruma gibi birçok etken üzerinde kontrol sağlaması beklenmektedir.

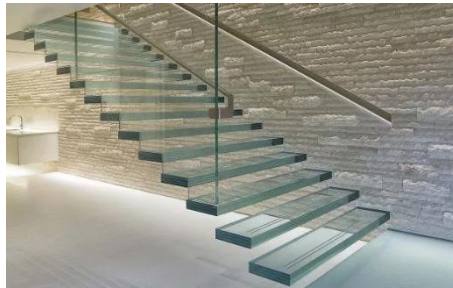
Mimaride yüzey kaplamalı camlar (tayfsal seçici camlar), dikroik kaplamalı camlar, low-e kaplamalı camlar, sır kaplamalı camlar, açışal seçici camlar, fotokromik camlar, termokromik camlar, elektrokromik camlar, gazokromik camlar ve holografik camlar gibi cam çeşitleri kullanılmaktadır. Bahsi geçen bu camların bazıları yalıtım, güvenlik gibi nedenlerden tercih edilirken bazıları ise dekoratif ve estetik görüntüsü sebebiyle tercih edilmektedir.

### 3.4.2. Camın İç Mekânda Kullanımı

Teknolojinin gelişmesinin cam üretimine saptığı katkı ile cam günümüzde her alanda karşımıza çıkmaktadır. Bu alanlardan biri de tabii ki iç mekânda cam kullanımınıdır. Plastik ve türevlerinin kullanımının artması ile geçmişe göre daha az kullanılsa da cam, iç mekânda en çok tercih edilen malzemeler arasındaki yerini hala korumaya devam etmektedir.

Mobilyada cam, ağırlık ve saydamlık sağlamaktadır. Mekân içinde gerekli durumlarda varlığını tam olarak belli etmeden görevini yerine getirmektedir. Cam mobilyalar iç mekânlarda saydamlığı nedeni ile etkisizmiş gibi algılanmaktadır. Bu etkisizlik arkasına veya içine yerleştirilenlerin objelerin daha etkin olarak algılanmasını sağlamaktadır. Varlığı fazla algılanmadığı için mekânları doluluk etkisi yaratmamaktadır. Cam bir yüzey üzerine yerleştirilen cam objeler mekân içinde farklı yansımalar ve dokular oluşturmaktadır (12).

**Cam Merdivenler:** Cam merdivenlerin kullanımı çok eskiye dayanmaz. Nispeten son dönemde popüler olan cam merdivenlere üst segment villa tipi mekanlar, büyük mağazalar ve AVM'ler gibi alanlarda sıkça karşılaşılmaktadır. Cam merdivenler, camın çok kırılğan ve dayanıksız olduğuna dair alışlagelmiş düşüncelerin aksini kanıtlar niteliktedir.



Şekil 18. Cam merdiven görseli (URL19)

Figure 17. Glass stairs (URL19)

**Cam Raflar:** Cam raflar, merdivenlere kıyasla uzun zamandır kullanılmaktadır. Cam raflar ahşap ve MDF malzemelere göre daha dayanıklı ve şık olmasından ötürü ofislerde sıkça tercih edilmektedir. Suya dayanıklılığı sayesinde özellikle banyolarda uzun yıllar boyunca kullanılmaktadır.



Şekil 19. Cam raf görseli (URL20)

Figure 18. Glass shelves (URL20)

**Cam Sehpalar:** Cam sehpalar yıllar içerisinde bir görünüp bir kaybolan trend mobilyalar arasında yerini alır. Cam sehpalar birbirinden farklı kombinasyonlar ortaya çıkarmak adına farklı ayak seçimleri ile birlikte bulunduğu ortamın havasını değiştirir. Özellikle salon ve oturma odası dekorasyonlarında sıkça kullanılan cam sehpaların seçiminde güvenlik açısından tehdit oluşturmayacak sağlam camlar tercih edilmelidir.



Şekil 20. Cam sehpa görseli (URL21)

Figure 19. Glass coffee table (URL21)

**Cam Korkuluklar:** Kimi zaman cam merdivenlerle bir arada kimi zaman ise tek başına kullanılan cam korkuluklar, özellikle endüstriyel tasarım hedeflenen mağaza ve ofis gibi alanlarda hem estetik hem de uygulama kolaylığı nedeniyle sıkça tercih edilir. Aynı zamanda cam korkuluklara, cam merdivenlerde olduğu gibi üst segment villa tarzı evlerde de çokça karşılaşılmaktadır.



Şekil 21. Cam korkuluk görseli (URL22)

*Figure 20. Glass stair railings (URL22)*

**Cam Duvarlar:** Alışlagelmiş duvar konseptinin tam tersini yansıtan cam duvarlar günümüzde sıkça tercih edilmektedir. Cam duvarlar ofislerde, evlerin yatak odaları ve banyolarında da sıkça kullanılmaktadır.



Şekil 22. Cam duvar görseli (URL23)

*Figure 21. Glass wall (URL23)*

**Cam Panel ve Bölmeler:** Cam oda bölmelerine ofislerde sıkça rastlanır. Cam oda bölmeleri gün ışığına engel olmadığı için farklı malzemeler kullanılarak yapılan bölmelere göre daha kullanışlıdır. Ofislerde bunun yanı sıra çalışanların rahat denetlenmesi amacı ile de tercih edilmektedir.



Şekil 23. Cam panel\bölme görseli (URL24)

*Figure 22. Glass panel (URL24)*

**Cam Tavan Panelleri:** Yüzyıllardır dekoratif bir sanat türü olarak kullanılan cam sanatı, günümüzde renkli ve sofistike bir etki yaratmayı amaçlanarak cam tavan panellerinde de kullanılır.



Şekil 24. Cam tavan paneli görseli (URL25)

Figure 23. Glass ceiling panel (URL25)

**Aynalar:** Aynalar iç mekanlarda genellikle diğer iç mekan elemanlarını vurgulamak ve kullanıldığı alanı daha ferah ve geniş göstermek amaçlı kullanılmaktadır. Camdan üretilen ve bükülerek biçimlendirilen aynalar bulunduğu mekân içinde yansıtma, çoğaltma ve tekrar etme özelliğine sahiptir. Bu özellikler gerektiği gibi kullanıldığı zaman mekân içinde çok farklı algılar oluşturulabilmektedir. Küçük bir mekân olduğundan çok daha büyük algılanabilmektedir (12).



Şekil 25. Ayna görseli (URL26)

Figure 24. Mirror (URL26)

Cam malzeme ayrıca aydınlatmalarda, sürgülü kapılarda, teras, balkon ve kış bahçelerinde de kullanılmaktadır.

### 3.4.3. Camın Ürün Bazında Kullanımı

Cam malzeme, üretimi kolay ve çok fazla özelliği olan bir malzeme olması nedeniyle olması nedeniyle çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Cam malzemenin, mimari ve iç mekânın yanı sıra ürün bazında incelendiğinde de çok fazla örneği bulunmaktadır. Cam malzeme yapısı gereği saydam ve kolay üretilebilir bir maddedir. Camın saydam yapısı kullanıldığı iç mekâna var ile yok arasındaki ince çizgiyi yok ederek şeffaflık ve ışıklık katacaktır. Cam malzeme, dekoratif amaçlarla kullanıldığında da bahsedilen sebeplerden dolayı kullanıcıyı memnun bırakır. Cam malzemedeki yapılmış ürünler ev, ofis gibi alanlarda estetik bir görünüm hedefi ile kullanıldıkları mekânları daha canlı ve daha sıcak hale getirmektedir. Ayrıca cam malzeme banyo eşyaları ve mutfak araç gereçleri gibi alanlarda da tercih edilmiştir.



Şekil 26. Dekoratif aksesuar görselleri (URL27, URL28, URL29, URL30, URL31)

Figure 25. Decorative glass accessories (URL27, URL28, URL29, URL30, URL31)

### 3.5. Camın Tasarımında Özgünlük

Çevremizi oluşturan ve endüstri tarafından üretilen her ürünün biçimi, çağdaş bir tasarımcı olan endüstri tasarımcısı tarafından gerçekleştirilmektedir. Üretilme ancak bir tasarlama sürecinin bütünlüğü içinde ortaya konulabilir. Her türlü ürünün önceden tasarlanmış olması gereklidir. Bir konuda, endüstri tasarımında geçerli olan ilkeler, cam tasarımı için de geçerlidir. Bir araştırma ve tasarlama denemesinden tek bir biçim değil, bir sistem bütünlüğü ve buna bağlı öğeler elde edilebilmelidir. Böyle bir yol, tasarımın hem “zamana açıklığına”, hem de kullanıcının “sunulan sistemin içinden kendine göre seçtiklerinin bir bütünlük içinde bulunmasını” sağlar.

Tasarımın bütünü, tümüyle simetrik olmasa bile, hiç olmazsa kurgusunun simetrik olması gereklidir. Yoksa yapım açısından sorunlar ortaya çıkar. Bu sorunların ana nedenlerinden biri camın saydam olmasıdır. Bu “Görünmeyen” malzemenin çeşitli yollarla “daha çak görünür” bir biçime ulaştırılması da simetri kavramının bir kesimini oluşturur. Etkin bir görüntü sağlayabilmek için, camın her türlü özelliklerinin zorlanması, çok görülen bir davranıştır.

Cam için tasarım yapmanın, oldukça ilginç yanları bulunur. Malzemenin sıcak, akıcı, çabuk soğuyan ve sertleşen türde olması gibi özellikleri olduğundan kısa bir süre içinde cama kesin biçiminin verilmesi gerekmektedir. Camın ilk uygulamalarında camda saydamlık çok zor elde edildiğinden, saydamlık söz konusu değildir. Bu nedenle eldeki ilk örnekler daha çok “renge ve ışık geçirmemeye” dayalıdır. Geçmiş ve günümüzdeki örnekler, aynı malzemenin değişik ilkelere göre üretilmesiyle, ortaya çıkarılmaktadır. Bugün cam ustalarının ellerindeki olanaklar geçmişe göre çok değişik değildir. Malzeme, üretim koşulları, kullanılan biçimler, işlevler aynı. Örneğin, geçmişteki bir bardakla günümüzdeki arasında işlev açısından büyük bir değişiklik yok. Bu açıdan bakılınca müzeci tasarımcı, benzetmeci tasarımcı, yeni işlevler öneren tasarımcı, tümüyle yeni yaklaşımlar yapan tasarımcı gibi çok değişik davranan tasarımcıların varlığı görülmektedir (Küçükerman, 1979).



## 4. Sonuç ve Öneriler

Cam yüzyıllardır birçok alanda beğenilerek kullanılan bir malzemedir. Bu çalışmada, tasarımlarda kullanılan cam malzemenin genel özellikleri ve tasarımcılar tarafından kullanım alanları belirlenmeye çalışılmıştır.

Cam, yapı malzemesi olarak dış cephelerde, son zamanlarda sıklıkla tercih edilen cam tuğlalarda ve pencerelerde kullanılmasının yanı sıra zarif ve şık görüntüsüyle dekoratif amaçlarla iç mekânda da kullanılmaktadır. Ayrıca cam taşıtlarda, laboratuvar araç gereçlerinde ve bazı elektronik eşyalarda, günlük kullandığımız eşyalarda kullanılmaktadır.

Mimari, iç mekân ve ürün tasarımlarında tasarımcılar camı sürekli kullanmaktadırlar. Binaların dış cephe kaplamalarında, iç mekânlarda duvar, zemin kaplamalarında, mobilya imalatlarında, dekoratif ürün tasarımlarında cam tasarımcılar tarafından tercih edilmektedir. Camın kolay üretilip çok fazla çeşidi ve çok farklı şekillendirme yöntemlerinin bulunması, cam malzeme odaklı bir tasarım yaparken yaratıcılığı artırıp sınırları ortadan kaldırmaktadır.

Günümüz camından ısı ve ses yalıtımı, mukavemet, güneşin zararlı radyasyon ısısına ve oluşturduğu parlamalara karşı koruma gibi birçok etken üzerinde kontrol sağlanması beklenmektedir.

Mimaride; ısı ve ses yalıtımı sağlayan, güneşin zararlı ışınlarını engelleyen camların kullanıldığı görülmüştür. En çok tercih edilen camların; dikroik kaplamalı camlar, low-e kaplamalı camlar, sır kaplamalı camlar, açışal seçici camlar, fotokromik camlar, termokromik camlar, elektrokromik camlar, gazokromik camlar ve holografik camlar olduğu belirlenmiştir.

İç mekânlarda; hem çeşitli fonksiyonları karşılaması hem de dekoratif amaçlı camın çok kullanıldığı görülmüştür. İç mekânda tasarımcıların farklı özelliklerdeki camları; merdiven, korkuluk, zemin, tavan, duvar döşemesi, panel, bölme, raf, masa, sehpa olarak kullandıkları belirlenmiştir.

Ürün olarak bakıldığında; camın şeffaf ya da renkli olarak hayatımızın her noktasında bazen tek başına bazen başka malzemelerle birlikte temel ya da sosyal ihtiyaçlarımızı karşılayacak şekilde kullanıldığı görülmektedir. Hayatımızın neredeyse her alanında kullanılan cam malzemenin bir tasarımda kullanılması için öncelikle malzemeyi iyi tanımak, üretimini anlamak ve malzemenin özellikleri doğrultusunda tasarım aşamaları üzerinde ilerlemenin önemli olduğu anlaşılmıştır. Tasarımcıların malzemelerin özelliklerini iyi bilmeleri daha başarılı ürünler ortaya koymalarına olanak sağlayacaktır.

## Kaynakça

- Akdemir, N., 2017, "Tasarım Kavramının Geniş Çerçevesi: Tasarım Odaklı Yaklaşımlar Üzerine Bir İnceleme", Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 7(1), 85-92, Mart 2017.
- Gezer, H., 2011, "Malzemenin Gizli Güçlerinin Mimariye Katkısı", İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Sayı: 20 s.97-118.
- Gevgilili, A., Hasol, D. ve Özer B., 1997, CAM işçiliği, Eczacıbaşı Sanat Ansiklopedisi, YEM Yayın, sayı.1, ss. 312-315, 1997.
- Sev, A., Gür, V., Özgen, A., 2003. "Cephenin Vazgeçilmez Saydam Malzemesi Cam", 2. Ulusal Yapı Malzemeleri Kongresi, 6.  
<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/basakm/71273/cam%20malzemeler.pdf>
- Çoban, O., 2018. "Bir nefes candır cama üflediğimiz", <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/bir-nefes-candir-cama-ufledigimiz/1121571> , ET: 06.06.2023.
- Özel, Y., Ürük, Z. F., Erol, İ., 2019, "Camın Bükülmesi ve Cam Mobilya", 3rd International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, Ocak 10-11-12, s 123-128.
- Sev, A. ve Özgen, A., 2003, "New Technological Developments and Applications of Glass in Tall Buildings", Tall Building and Transparency Conference, Institute for Lightweight Structures & Conceptual Design, 5-7 Ekim 2003, Stuttgart, CDROM.
- Yeang, K., 1996, The Skyscraper, Bioclimatically Considered, Academy Editions, London.
- Küçükerman, Ö., 1977, "Cam ve Çağdaş Tasarım İçindeki Yeri", 'Paşabahçe Ticaret Limited' yayını.
- Küçükerman, Ö., 1979, "Çağdaş Cam Tasarımında Özgünlük" Sanat Çevresi, Kasım, (13).
- URL1: Anonim, "What is design?", <https://www.theicod.org/en/professional-design/what-is-design/what-is-design>, ET: 05.06.2023
- URL2: Anonim, "Cam Nedir?", <https://www.vetroli.com/cam-nedir/> , ET: 05.06.2023
- URL3: Anonim, "Cam Hakkında Genel Bilgi Camın Tanımı Camın Tarihçesi", <https://124.im/AKPGO0b> , ET: 06.06.2023.
- URL4: Anonim, 2023, "Cam", <https://tr.wikipedia.org/wiki/Cam> , ET: 06.06.2023
- URL5: Anonim, 2020, "Cam Nasıl Üretilir? Şekillendirme-Renkendirme İşlemleri", <https://soyleki.com/cam-nasil-uretilir-sekillendirme-renklendirme-islemleri/> , ET: 06.06.2023
- URL6: Anonim, 2016. "Cam Şekillendirme Yöntemleri", <https://akbay.com.tr/blog1/> , ET: 06.06.2023.
- URL7: Anonim, "Lamine Cam", <https://www.ozlercam.com.tr/lamine-cam/> , ET: 07.06.2023
- URL8: Anonim, "Reflekte Cam", <https://www.avrupatemper.com/product-detail/85/reflekte-cam> , ET: 07.07.2023.
- URL9: <https://www.yorglass.com/urunler/telli-camlar> , ET: 07.07.06

- URL10: Anonim, “Temperli Cam”, <https://www.tezcanlarcam.com.tr/urun/12/temperli-cam> , ET: 07.06.2023.
- URL11: <https://images.app.goo.gl/9QrmNHrpRTgsw2EU6> , ET: 07.06.2023.
- URL12: <https://images.app.goo.gl/URKFf8ghBsKnj8Gu7>, ET: 07.06.2023.
- URL13: <https://images.app.goo.gl/86jDdbM4GXYTQK3G7>, ET:08.06.2023.
- URL14: <https://images.app.goo.gl/ZDxetaW556mbCSTPA>, ET: 08.06.2023.
- URL15: <https://images.app.goo.gl/jc6HnTTSB56NrX4V7>, ET: 08.06.2023.
- URL16: <https://www.istockphoto.com/tr/fotoğraf/mikroskop-altinda-ince-cam-kirik-gm924322350-253674888>, ET: 08.06.2023.
- URL17: [https://www.tripadvisor.com.tr/LocationPhotoDirectLink-g274707-d276185-i143065080-St\\_Vitus\\_Cathedral-Prague\\_Bohemia.html](https://www.tripadvisor.com.tr/LocationPhotoDirectLink-g274707-d276185-i143065080-St_Vitus_Cathedral-Prague_Bohemia.html), ET: 08.06.2023.
- URL18: Türkay, G., 2017, “Tasarruf, fonksiyonellik ve estetik bir arada”, <https://docplayer.biz.tr/47172582-Kaplamali-camlar-tasarruf-fonksiyonellik-ve-estetik-bir-arada.html>, ET: 08.06.2023
- URL19: Anonim, “Cam Merdiven”, <https://www.ozlercam.com.tr/cam-merdiven/>, ET: 08.06.2023.
- URL20: Çakır, B., 2013, “Dekoratif Raflar”, <https://www.dekorcenneti.com/dekoratif-raflar.html>, ET: 08.06.2023.
- URL21: <https://www.merryconcept.com/urun/ahsap-top-ayakli-sporco-cam-sehpa/> , ET: 08.06.2023.
- URL22: <https://www.alsemetalaluminum.com/hizmetlerimiz/aluminyum-korkuluk-sistemleri/cam-korkuluk-sistemleri/>, ET: 08.06.2023.
- URL23: <https://www.linaofis.com/cam-duvar-bolme-sistemleri/>, ET: 08.06.2023.
- URL24: <https://www.dbsbolme.com/urun/dbs-yarim-bolme>, ET: 08.06.2023.
- URL25: <https://www.google.com/imgres?imgurl=https://gertav.com/wp-content/uploads/gergi-tavan-uygulama-alani-1->, ET: 08.06.2023.
- URL26: <https://www.oggusto.com/dekorasyon/dekorasyon-fikirleri/ev-dekorasyonunda-ayna-kullanimi>, ET: 08.06.2023
- URL27: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcREGRacs7xeBaY15r4J3NB1oyOnJ3w5CAiQxttyl7tJaW-PzWNV>, ET: 08.06.2023.
- URL28: <https://images.app.goo.gl/BEc8DTeTuZkWtmpMA>, ET: 08.06.2023.
- URL29: <https://images.app.goo.gl/DcNZFaAPftwj553w9>, ET: 08.06.2023.
- URL30: <https://images.app.goo.gl/LxgarMrZvJ5J3oK36>, ET: 08.06.2023.
- URL31: <https://images.app.goo.gl/2F3fpxpnbGm1ZSjFA>, ET: 08.06.2023.