

FİRUZ CAM

CAM ÜRETİM
TÜKETİM VE
GERİDÖNÜŞÜM

09.12.2011

Gökhan PORTAKAL

Cam Nedir?

Soda veya potas katılmış silisli kumun ateşte eritilmesiyle yapılan sert, saydam ve çabuk kırılır cisimdir.

Cam, çoğunlukla saydam veya yarısaydam halde kullanılan ve genellikle sert, kırılğan ve Sıvıların muhafazasına imkan veren inorganik katı malzemedir. Antik çağlardan beri gerek inşaat, gerekse süs eşyası olarak Camdan yararlanılmaktadır. Günümüzde halen en basit araç gereçlerden iletişime ve uzay teknolojilerine kadar çok yaygın bir kullanım alanı vardır. Cam aşırı soğutulmuş Alkali ve Toprak alkali metal oksitleriyle, diğer bazı metal oksitlerin çözülmesinden oluşan akışkan bir malzeme olup ana Maddesi (SiO₂) silisyumdur. Cam amorf yapısını koruyarak katılaştır. Üretim sırasında hızlı soğuma nedeniyle kristal yapı yerine amorf yapı oluşur. Bu yapı Cama sağlamlık ve saydamlık özelliğini kazandırır.

Camın Tanımı :

Cam aşırı soğutulmuş alkali ve toprak alkali metal oksitleriyle, diğer bazı metal oksitlerin çözülmesinden oluşan bir Sıvı olup ana maddesi (SiO₂) silistir. Camlar erimiş haldeki amorf yapısını koruyarak katılaştıran inorganik cisimler olarak tanımlanabilir. Üretim sırasında hızlı soğuma nedeniyle kristal yapı yerine amorf yapı oluşur. Bu yapı cama sağlamlık ve saydamlık özelliğini kazandırır.

Camın Tarihi :

Şimdiye değin arkeolojik kazılarda bulunan en eski cam ürün MÖ. 5500 yıllarına ait olup, Mısır'da bulunmuştur. Daha sonraki asır ve yüzyıllara ait bulgular ise bir hayli fazladır. Örneğin Mısır'da Firavun Amenotop'un cam gözü.(M.Ö.4000)Ancak daha sonralarına özellikle MÖ.1500 yıllarına ait Mısır'daki bulgular bir hayli fazladır; bu dönemde cam sanatı Mısır'da muhtemelen en parlak devrini yaşamıştır. Daha o devirlerde Mısır'da dekorla makta kullanılan kesme taşı, perdah taşı ve cama cam iplik sarma tekniği bilinmekteydi. Bu teknik daha sonraları Venedik'te yeniden keşfedilmiş ve en parlak dönemini yaşamıştır.Mısır'a komşu olan Babil'de de cam sanatı oldukça ileriydi. Bulunan Babil'e ait bir kil tablanın üzerine bilinen ilk cam reçetesi kazanmıştır: 60 ölçü kum,180 ölçü alg ve deniz yosunu külü, 5 ölçü güherçile ve 3 ölçü tebeşir (kireçtaşı).Yapılan kazılardan Camı ilk keşfedenlerin Asurlular olabilecekları görülmektedir. New York'taki Corning cam müzesi araştırmacılarınca yapılan kimyasal ve röntgen optik bilimsel araştırmalar Camın gerçek anlamda bir fayans olmayan "Mısır fayansı"nın geliştirilmesiyle ortaya çıkmış olabileceğini göstermektedir. Bu fayansın o devrin cam ürünleriyle benzerliği o denli fazladır ki o devrin ilkel araç, gereçleri; fırınları ve olanakları göz önüne alındığında bu "fayans" hamurunun çok uzun pişirilmesi, çok fazla sıcaklıklara getirilmesi veya fazla Sodyum içermesi sonunda Camın ortaya çıktığı kabul edilir. Ancak bilimsel köken araştırmaları yanında tarihi efsanelerde de bu konuya rastlanmaktadır. Pilius ve flavius'un ta kayalarından almak zorunda kalmışlardır. Ateşle birlikte bu soda kayacıkları akkor haline geçmiş ve nehir yatağının temiz kumuyla birleşerek sıcakken akışkan, donduktan sonra şeffaf ve katı bir maddeye, cama dönüşmüşlerdir. Hangi açıklamaya inanılırsa inanılsın camın kökeninin

Asya da olduğu gerçektir.Yapılan kazılar ve araştırmalar sonucunda günün birinde camın kökeniyle ilgili gerçeklerin tamamen ortaya çıkacağı kesindir.

MÖ 3000 Cam boncuklar kolyeler

MÖ 1700 Camın yapımına ait bir metin(Mezopotamya)

MÖ 1500 Bir kum çekirdeğinin etrafında kalıplamayla yapılan oyma camdan eşyalar,

MÖ 1 yy Boruyla ağızdan üflemenin keşfi

MS 1 yy Vitrinlerde kullanılan ilk düz camlar

MS 10 yy Vitrayın geliştirilmesi

MS 16 yy Venedik'te camcılığın gelişmesi

MS 17 yy İngiltere'de kurşunlu kristalin keşfi

MS 20 yy Dikey çekmeyle pencere Camının üretimi, Şişelerin otomatik üretimi.

Camı Oluşturan Ana Maddeler :

Adi camın bileşimine giren üç grup madde vardır. Bunlar Cam haline gelebilen oksitler, eriticiler ve stabilizatörler denilen maddelerdir. Camın bileşimine giren bu maddeler kum soda kireç olarak da adlandırılabilirler. Adi Camın bileşimine giren maddelerin dışında cama önemli özellikler kazandıran ve üretimde bazı yararlar sağlayan yardımcı bileşenler vardır.

1. Camlaşıcılar: Camlaşma özelliği olan bu maddeler genelde ağ oluşturan bazı oksitlerdir. Kuvars kumu bunların başında gelir. Ağ oluşturan oksitlerin en önemlileri ise SiO₂, B₂O₃ ve P₂O₅'(fosfor)dir.

2. Eriticiler: Ağ oluşturan ve cam haline gelebilen oksitlerin erimelerini kolaylaştırmak amacıyla cam bileşimine katılan maddelere eriticiler denir. Bu maddeler Camlaşıcıların erime sıcaklığını düşürerek onların erimelerini kolaylaştırır. Özellikle 1713 °C deki silisin erime derecesi 1500 °C ye düşer. Eriticiler ağ içine girerek onu değiştirdiği için eriticilere "Modifikatör" de denmektedir. Eriticilerin başlıcaları Na₂O, K₂O, Li₂O dur.

3. Stabilizatörler (Sabitleştiriciler) : Stabilizatörler, camın kimyasal dayanımı, kırılma indisi, dielektrik özellikleri üzerinde etki yaparlar. Formülüne stabilizatör ilave edilmemiş bir cam Su karşısında stabil özellik göstermez. Bu Camlara su camı denilir. Stabilizatör olarak kullanılan maddelerin başlıcaları CaO, BaO, PbO, MgO ve ZnO dur.

CaO kireç taşının (CaCO_3), MgO ise dolamitin (MgCO_3) cam formülüne katılması ile sağlanmış olur. Bu iki maddenin ısıtılması ile bünyelerindeki CO_2 çıkar ve geriye oksitler kalır. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ gibi.

4. Yardımcı Bileşenler (İkincil Bileşenler): Bu bileşenler genelde adi camın formülüne girmezler, ancak değişik cam türlerinde değişik etkiler sağlamak üzere kullanılan oksitlerdir. Örneğin;

- MnO_2 Camın rengini açar
- Arsenik As_2O_3 renk verici, saflaştırıcı
- Sülfür Na_2SO_4 redükleyici
- Potasyum nitrat KNO_3 camın saydamlığını giderir.

Cam Malzemelerin Üretimi : Cam malzeme üretimi, ardışık dört devreden (iki kademedede- Bunlar Ergimiş camın elde edilmesi ile Cama biçim verilmesi, parlatılması ve kesilmesidir) oluşmaktadır.

1.Ana Maddelerin Hazırlanması

2.Eritme

3.Biçimlendirme

4.Tavlama

1. Ana Maddelerin Hazırlanması: Camın bileşimine girecek ana maddelerin her şeyden önce yabancı maddelerden arındırılıp iyi bir şekilde öğütülmesi gerekir. Tek tip cam üreten tesislerde öğütülmüş ana maddeler, silolarda depolanır ve siloların alt tarafındaki kapakları açılmak suretiyle istenen miktarda malzeme, terazili bir arabaya alınır.

2. Eritme: Günümüzde eritme işlemi, kapasitesi max. 2 ton olan krözelerde (Potalı fırınlarda) veya kapasitesi 1000 ton dolayındaki havuz fırınlarda yapılmaktadır. Fırınlara yapımında ateşe dayanıklı, silis, alümin, zirkon gibi yüksek nitelikli refrakter malzemeler kullanılır.

a) Havuz Fırın: Biçim yönünden yüzme havuzuna benzediği için havuz fırın denmiştir. Çok miktarda cam üretilmesi gereken üretim süreçlerinde kullanılır. Bu fırında yaklaşık 800-1000 ton dolayında

erimiş cam bulunur. Camı oluşturacak ana maddeler, özel bir itici mekanizma ile havuz fırınının ağız kısmından içeri itilir ve eritme işi başlar.

b) Potalı Fırın: İçerisinde ayrı cam türlerine ait ana maddelerin eritildiği birden fazla fırın vardır. Cam türlerinin fazla olduğu ancak cam miktarının az olduğu üretim süreçlerinde havuz fırınının kullanılması uygun değildir. Bu yüzden potalı fırın kullanılır. Potalı fırında ana madde miktarı en fazla 2000kg dolayındadır.

3. Biçimlendirme: Ana maddelerin hazırlanması ve eritme evrelerinden sonra sıra dinlendirilmiş cam hamurunun biçimlendirilmesine gelir. Cam malzeme, sekiz yöntemle biçimlendirilir;

- a) Üfleme (Şişirme) Yöntemi
- b) Dökme-Silindirme Yöntemi
- c) Çekme Yöntemi
- d) Yüzdürme Yöntemi
- e) Presleme Yöntemi
- f) Lif Haline Getirme Yöntemi
- g) Köpük Haline Getirme Yöntemi
- h) Diğer biçimlendirme yöntemleri

4. Tavlama: Bu evrenin amacı; fabrikasyon üretiminde cam soğurken oluşan iç gerilmeleri yok etmektir. Tepeden ısıtılan sürekli bir kanal içinde camı yeniden ısıtarak iç gerilmelerin giderilmesi sağlanıncaya kadar bekletmek ve daha sonra yavaş yavaş soğutularak uygulanır.

Cam Türleri

Soda klasik Camı

Dünyada üretilen Camların %90'ı soda kalsik camıdır. Kolayca eritilebilir, ucuzdur fakat ısı şoklarına mukavemet ve kimyasal kararlılık gibi haller dışında her yerde kullanılabilir. Normal Elektrik ampulü, flüoresan ampulleri, pencere camları v.b. malzemelerin üretiminde kullanılırlar. Yapısında %5 oranında CaO vardır.

Kurşun Camı (Kristal Cam)

Soda klasik Camında kirecin yerini PbO aldığında kurşun camı elde edilmiş olur. Yapısında %80 oranında bazı hallerde daha fazla kurşun oksit bulundurur. Kurşun oksit, camın erime noktasını düşürerek yumuşama noktasını CaO'li camlarınkinin de altına düşürür. Ayrıca cama kolay işlenebilme, ışığı yansıtma ve yayma özelliği kazandırır. Kurşun oksit miktarının %80'i geçtiği cam türü gamma ve X ışınlarından korunmak amacıyla kullanılır. Oldukça pahalı bir cam olduğu için baryum oksitli camlar kullanılır.

Borosilikat Camı

Borosilikat camlarının yüksek yumuşama noktası vardır. Buna rağmen, ısı şoklara karşı büyük bir mukavemet sağlayan büyük bir genişleme katsayısı, su ve asitlere karşı çok iyi mukavemet göstermesi ve üstün elektriksel özellikleri vardır. Bu nedenlerden dolayı labuvaruar (teknik) cam olarak kullanılmaktadır. Mutfak eşyası, büyük boyutlu astronomik aynalar yapılmaktadır.

Alüminosilikat Camı

%20 den fazla alümin, az miktarda bor, bir miktar kireç ile çok az alkali içerirler. Ancak alkali bulunmadığızaman camın eritilmesi ve işlenmesi zorlaşır. Yumuşama noktasının yüksek ve dilatasyon katsayısının küçük olması termometre, yanma tüpleri, alevle doğrudan temas edecek her türlü parçanın yapımında kullanılır.

Silisyum Camı (%96 SiO₂)

%96 oranında Silisyum içeren bu Cam, presleme ve üfleme yöntemleri ile şekillendirme bu camlara uygulanır. Dilatasyon katsayısı küçüktür. Bu cam türü, çok saydam oluşu nedeniyle UV ışınlarını çok iyi geçirirler. Bu nedenle UV lambaları ile mikrop öldürücü özel lambaların yapımında kullanılır.

Silisyum Camı (%99 SiO₂)

Çok saf kuvars kumunun eritici madde olmadan eritilmesiyle elde edilir. Bu camın üretimi ve şekillendirilmesi çok yüksek Sıcaklıkta (1750°C'de) olur. Bu nedenle üretilecek malzemelerin şekil ve boyutları sınırlı olmak zorundadır. Genleşme katsayısının küçük, yumuşama noktasının çok yüksek olması ve UV ışınlarını çok iyi geçirmesi gibi olumlu özellikleri vardır. Dielektrik özellikleri de iyidir. Ancak maliyetin yüksek oluşu nedeniyle eletroteknikteki uygulamaları sınırlıdır. Isıl şoklara karşı mukavemeti en yüksek camdır.

Cam Çeşitleri :

Lamine Cam:

İki cam katmanının camın ergime noktasına kadar ısıtılıp birbiri üstüne yapıştırılması ile elde edilen yapı bileşenidir. mobilyaların tablaları olarak cam kullanılıyorsa, o da lamine olabilir. aynen temperli cam gibi, kırılır ancak dağılmaz, fabrika çıkışı ebadında oynanamaz. Gerçek camın yani sıra artık geliştirilmiş plastik ürünleri de bu güvenlik cami piyasasında önemli yüzde sahibi olmaya başlamıştır. Örneğin general electrics plastik bölümünün lexan'i gibin. * Lamine cam üreticisinden temperlenmemiş halde alınırsa çift elmaslı cam kesme makinelerinde kesilip boyutlarıyla oynanabilir. fakat bu camları temperlemek için özel fırınlar ya da özel ısılar gerektiğinden temperleme işlemleri normal temper fırınında yapılamaz. temperleme işlemi için yine kendi üreticisine gönderilmesi gerekir.

Temperli Cam:

Temperleme işlemi yatay hat üzerinde camın dış yüzeylerine basınç gerilimi, cam ortasına ise dolaylı bir çekme gerilimi kazandırmak için ısıtma ve soğutma aşamalarını içerir. Temperli cam işlemsiz cama göre yaklaşık 5 kat daha dayanıklı olup ; kırıldığı zaman zar büyüklüğünde parçalara ayrılarak yaralanma riskini azalttığından güvenlik camı olarak kullanıma uygundur. Temper işleminden sonra camlara herhangi bir kesim, delik delme, kenar ve yüzey işlemi yapılamaz. (kumlama hariç) Yalnızca bazı bakış açıları ve ışık koşullarında fark edilebilen "temperleme izleri" ile "kamburluk" ve "dönüklük" toleransları içinde kalmak kaydıyla ortaya çıkan distorsiyonlar ısıtma işlemin kaçınılmaz ve önlenemeyen sonucudur. Temperleme işlemi sırasındaki hassas bir ısı rejimi uygulaması ile minimuma indirilmiş izler başlı başına bir kusur olarak nitelendirilmemektedir. Ender de olsa, cam hamurunda bazı üretim yöntemleri sonucunda ortaya çıkabilecek mikroskobik partiküllerden kaynaklanan spontan kırılma olasılığına karşı tam temperli camlar istendiğinde ısı banyosu (heat soaking) testinden geçirilerek bir ön elemeye tabi tutulabilirler.

Kompozit Levha:

Kompozit malzeme sağlamdır, darbelere, kırılmalara ve basınca karşı dayanıklıdır. Binaların iç ve dış yüzeylerinde kullanılabilirliği, renk, mükemmel yüzey kalitesi, dayanıklılık, esneklik, işlemindeki kolaylık, farklı tasarımlara elverişli olması ve binaya ağır yük getirmeyecek hafiflikte olması gibi özellikleri ile herhangi bir binayı, prestij binası haline dönüştürmektedir. Bu nedenlerle kompozit paneller, tercih edilen bir yapı malzemesidir.Alüminyum kompozit paneller, her iki yüzeyi 0.5 mm alüminyum arasına konulmuş plastik esaslı veya yüksek mineral dolgulu çekirdek malzemedir. Dış yüzeyi PVDF esaslı değişik renkler ile boyanmaktadır. Taşıma , depolama ve uygulama aşamasında renkli yüzeylerin zarar görmemesi için koruyucu (çıkartılabilen) bir folyo ile kaplı olarak uygulanır.

SPİDER CAM SİSTEMLERİ:

Tanımı Camdan binalar yapmak ve onları kaplamak Spider Cam Sistemleri'nin marifetlerinin başında gelir. Kış bahçesi, mağaza vitrini, merdiven ve sehpa üretimine kadar birçok alanda değişik montaj sistemi kullanan spider cam, çok çeşitli aparatlarıyla sonsuz alternatifler sunmaktadır.

Kullanım Alanları Çerçeveye ihtiyaç duymaması, kullanıldığı cephelerde görüntüyü daraltmaması, alışveriş merkezlerinin ve büyük mağazaların ilk tercihi, arıca oteller ve ortak kullanım alanlarının (Havalimanı, Tren Garları, Otobüs Terminalleri) ışıktan maksimum yararlanma isteklerine cevap vermesi mimar ve tasarımcıların en çok yararlandıkları sistem olmasına neden olmaktadır.

Füzyon Cam:

İlk olarak düz camlar plakalar halinde çeşitli kalınlıklarda temin edilir. Üretilecek ürünün deseni ve kalıbına göre gerekli kesim işlemleri yapılır. Kesimhane bölümünde kalıp camları elle kesilirken, desenlerin kesimi Su jeti CNC tezgâhında gerçekleştirilir. Su jeti makinesi, CNC makinelerinin prensibinde çalışarak her türlü materyali iki boyutlu kesebilmektedir. Su ile gerçekleşen kesim, diğer teknolojilere göre daha ince ayrıntıları görebilir ve milimetrik kesimler gerçekleştirilebilir. Bilgisayar ortamında desenlerin tasarımı yapıldıktan sonra kesim işlemi gerçekleştirilir. Ardından füzyon cam eritme işlemi uygulanmak üzere üretim bölümüne aktarılır. Üretim bölümünde toplanan kalıp ve desen camları gerekli boyamalar yapıldıktan sonra füzyon cam fırınlarında kalıplara yerleştirilir ve ısı işlem uygulanmak üzere fırınlar hazırlanır. Üretim ortamında yapılan bütün işlemler el işçiliğidir ve bütün boyamalar iki cam arasında yapılmaktadır. 800 derece ısı işlem uygulandıktan sonra, füzyon cam fırını kendi halinde soğumaya bırakıldığından cam ürünün tansiyonu alınmış olur ve normal düz cama göre daha mukavemetlidir.

Isı CAM – Jaluzi Cam:

Isı Cam - Jaluzili Cam İki ayrı cam plakasının arasına yerleştirilen jaluziye hareket yeteneğini veren magnetik mekanizma ile cam plakalarının aralarında ortam basıncına uygun, hava veya özel gazlar barındıracak şekilde ara boşluk çıtası, nem giderici, sızdırmaz, ve birleştirici malzemelerin bir araya gelmesi sonucu oluşturulur. Çift cam arası jaluzi ile hem jaluzinin dezavantajlarını ortadan kaldırıyoruz hem de istenmeyen gürültüleri evinizden uzak tutarken kullandığımız ARGON gazı sayesinde mükemmel bir ısı yalıtımı sunuyoruz.

Cam Tuğla:

Cam tuğla; ses ve ısı izolasyonu yapan, tüm hava etkenlerine dirençli, yangına dayanıklı, ışığı geçiren ancak görüşü engelleyen, kullanımı yaygınlaşan inşaat materyalidir. Apartman ve merdiven boşluklarının camlamaların, balkon korkuluklarında, banyo, mutfak gibi iç mekanlarda, ayırıcı duvarlarda, Asma ve bodrum katlar, ışıklıklar, karanlık koridor ve sahanlık döşemeleri gibi özel çözümler gerektiren mekanların kapatılmasında kullanılabilir işlevsel ve dekoratif bir üründür. Mekanlara ışık ve şıklık kazandırır...

Vitray:

Vitray kelimesi hem renkli camların birleşmesiyle oluşturulan yapıya hem de yapılan bu sanatı ifade etmek için kullanılmaktadır. Vitray Carlo Roccella genel olarak renkli camların kurşun yardımıyla birleştirilerek lehimlenmesiyle yapılırsa da; dizaynı zenginleştirmek için boyanmış camlar ve pirinç renkli birleştirme malzemesi kullanılabilir. Vitray sanatı, görsel bir zenginlik olması sebebiyle hem sanatsal açıdan bir eğitim ve yaratıcılık gerektirmekte; hem de bu dekoratif parçaların geniş alanlarda stabil bir şekilde durabilmesini sağlayabilmek için iyi mühendislik hesaplamalarına ihtiyaç duymaktadır.

Uygulama yerlerine göre cam çeşitleri şunlardır.

- a) Renkli camlar
- b) Buzlu camlar
- c) Pencere camı
- d) Emniyet camları
- e) Fiber glas (cam elyafı)
- f) Telli cam
- g) Optik cam
- h) Silis camları gibi.

Cam Malzemelerin Mekanik Özellikleri

Basınç Mukavemeti : 4-12 N/cm²

Çekme Mukavemeti : 0.2-0.9 N/cm²

Elastisite Modülü : 6-10 N/cm²

Poisson Oranı : 0.22' dir ve d ile gösterilir

Cam Malzemelerin Fiziksel Özellikleri

Birim Hacim Ağırlığı(Yoğunluk) : Binalarda kullanılan normal camların yoğunlukları 2.5-2.7gr/cm³'tür.

Sertlik : Sertlik derecesi 6-7 arasındadır. Bu düzeydeki sertlik cama iyi bir aşınma direnci kazandırır.

Lineer Dilatasyon Katsayısı : Camın lineer dilatasyon katsayısı 8.7×10^{-6} 'dır. Bu değer, camın birlikte kullanıldığı pencere doğraması malzemesi ile ilişkisi yönünden önemlidir.

Isınma ısısı :795 J/kg/°C dir.

Isı Geçirgenlik Katsayısı :1.16W/m/°C dir.

Kırılma İndisi : Adi camda 1.52 olan kırılma indisi, kristal camda 1.60 tır.

Yumuşama Sıcaklığı : 500-600°C arasındadır.

CAM SANAYİİ RAPORU

Türk Cam Sanayii 1935 yılında üretime başlayan Paşabahçe Fabrikası ile kurulmuştur. 65 yıllık bir geçmişe sahip olan Türk Cam Sanayii bu sürede gelişmesini ve büyümesini sürdürmüştür. Bugün camın ana gruplarını oluşturan düzcam (işlenmiş camlar dahil), cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyafı, taş yünü ve cam yünü üretimi en ileri teknolojilerle gerçekleştirilmektedir.

Cam sektörü ürünleriyle inşaat, otomotiv, beyaz eşya, gıda, içki, meşrubat, ilaç, kozmetik, turizm (lokanta, ikram dahil...), mobilya, boru, elektrik ve elektronik gibi bir çok sektöre ve ev kesimine girdi vermektedir.

Sektördeki büyük kuruluşlar T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş., Konya Cam, Güral Cam, İzocam ve İzotoprak'tır. Ayrıca işlenmiş camlar alanında üretim yapan çok sayıda firma vardır.

T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş. düzcam, işlenmiş camlar, cam ev eşyası, cam ambalaj ve cam elyaf üretim tesislerine sahiptir. Konya Cam ve Güral Cam cam ev eşyası, Marmara Cam cam ambalaj, İzocam cam yünü ve taş yünü, İzotoprak'da cam yünü üretmektedir.

Son beş yılda Türk Cam Sanayii hızlı bir büyüme göstermiştir. T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş. 1.2 milyar dolar düzeyinde yatırım harcaması yaparak düzcam, cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyafı ve işlenmiş camlar alanlarında komple yeni ve tevsii yatırımları gerçekleştirmiştir. Bu dönemde Güral Cam ve İzotoprak ile cam ambalaj üreten Marmara Cam üretime geçmiştir.

T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş. bölgesel hakimiyet ve büyümek için yurtdışında da yatırım gerçekleştirmiştir. Gürcistan'da satın alınan cam ambalaj tesisi modernize edilerek üretime başlamıştır. Halen Rusya, Bulgaristan, Ukrayna ve Romanya'da bazı yatırım projeleri üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir.

İhracata yönelik büyüyen cam sanayiinin üretim kapasitesi 1999 yılında 1.6 milyon ton düzeyine ulaşmıştır. Türk Cam Sanayii büyümesini sürdürecektir. Bu büyüme mevcut ve yeni teknolojilerle üretilecek olan katma değeri yüksek ürünlerle gerçekleştirilecektir. Fiber optik, düz ekran camları, güneş pilleri ve güneş kolektörleri yeni ürünlerdir.

Küreselleşen dünyamızda cam sanayii % 2-4 büyüme göstermektedir. Cam üreticileri arasında yoğun rekabet kâr marjlarını düşürmektedir. Hızlı bir yoğunlaşma süreci yaşanmaktadır. Firmalar için pazarların kontrolü hayati önem taşımaktadır. Üreticiler rekabet güçlerini korumaya ve geliştirmeye odaklanmışlardır. Olgun bir sanayi olan cam sanayii yatırımları Doğu Avrupa, Asya ve Uzak Doğu ülkelerinde yoğunlaşmıştır.

Gümrük Birliği ve dünya ticaretindeki liberalleşme ile Türkiye pazarı rekabete açılmıştır. Rusya ve Uzak Doğu'dan dampedli fiyatlarla gelen düzcam ve cam ev eşyası ürünleri haksız rekabet yaratmakta ve pazarın yapısını bozmaktadır. İç pazarın taleplerini karşılamanın yanı sıra 40 yıldır ürünlerini dünya pazarlarına ihraç eden Türk Cam Sanayii, hem iç hem de dış pazarlardaki yoğun rekabet karşısında rekabet gücünü korumak durumuyla karşı karşıyadır.

Sektör rekabet gücünü korumak için verimlilik artışına, maliyet düşürmeye ve katma değeri yüksek ürünler üretmeye yönelmiştir. Ancak cam sanayii özellikle girdi fiyatlarının yüksekliği nedeniyle rakip ülkelerdeki üreticilere göre dezavantajlı durumdadır.

- Ülkemiz madenciliğinin yasal ve kurumsal yapısı madencilik faaliyetlerinin gelişmesini engellemektedir. Sektördeki yüksek vergiler, alt yapı sorunları ve sektörün yeterince teşvik edilmemesi hammadde maliyetlerini önemli oranda arttırmakta ve cam sanayiinin rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir.
- Cam sanayii sermaye yoğun bir izabe sanayiidir. Bu nedenle enerji kullanımı yoğundur. Ülkemizdeki enerji fiyatları rakiplerimize göre yüksektir. Adil rekabet koşullarının sağlanması için elektrik fiyatı ucuzlatılmalı, yakıt üzerindeki AFİF ve ATV kaldırılmalı veya oranı düşürülmelidir.
- Cam sanayiindeki işgücü ücretleri Avrupa pazarında camda rakibimiz olan Polonya, Çek Cumhuriyeti, Romanya, Macaristan gibi ülkelere göre çok yüksektir. Türkiye uygulamaya koyduğu üç yıllık istikrar programıyla enflasyonu tek haneli rakama düşürmeyi hedeflemişken işgücü ücretlerinde yüksek artışlar sektörün rekabet gücünü çok zayıflatmaktadır.

Bu hususlarda yapılacak iyileştirmelerin yanı sıra enerji tasarrufunun sağlanması ve çevre kirliliğinin önlenmesi için Isı

Yalıtım Yönetmeliği'nin uygulanması sağlanmalıdır.
Çevre Bakanlığı'nın Katık Atık Kontrol Yönetmeliği'nde ambalaj atıklarının toplanmasında "aynı oranda kota" uygulanır ifadesine yer verilmelidir.

Atık cam ambalajların toplanarak tekrar dolunda kullanılması, insan sağlığı için zararlı olduğundan, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'nce yasaklanmalıdır.

Belediyelerin sıhhi depolama uygulamasıyla cam ambalaj atıkları gömülmektedir. Geri kazanım için belediyelerin transfer istasyonlarında malzeme geri kazanım birimlerinin kurulması sağlanmalıdır.

Çevre Bakanlığı'nca Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği revizyonunda cam sanayiinin önerileri dikkate alınmalıdır.

Makro ekonomik dengelerin oluşturulması ve üretim girdilerinin dünya fiyatlarından sağlanması cam sanayiinin rekabet gücünü daha da arttıracaktır.

1. Mevcut Durum

Cam sektörü üretimi, ihracatı ve istihdamı ile ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Sektörün performansı aşağıdaki bölümlerde aktarılmaktadır.

. Sektördeki Kuruluşlar Tablo 1: Cam Sektöründe Önemli Kuruluşlar

*: Tahmini

Ülkemiz cam üretim kapasitesi (işlenmiş camlar hariç) 1.6 milyon ton düzeyindedir. Üretimin tamamı özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Trakya Cam San. A.Ş.'de, IFC (International Monetary Fund) % 7 paya sahiptir.

Kuruluşun Adı	Yeri	Mülkiyeti	1998 Yılı Kapasitesi	İşç Sayısı
1 Düzcam Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Fab. Trakya Cam San.A.Ş.-Mersin Fab.	Kırklareli Mersin	Özel Özel	400.000 ton/yıl 215.000 ton/yıl	667 329
2 Buzlu Cam Çayırova Cam San.A.Ş.-Çayırova Fab.	Kocaeli	Özel	64.000 ton/yıl	225
3 Emniyet Camları Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Fab. Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Oto Fab. Çayırova Cam San.A.Ş.-Cam İşleme Fab.	Kırklareli Kırklareli Kocaeli	Özel Özel Özel	1.000.000 m2/yıl 2.000.000 m2/yıl 1.400.000 m2/yıl	23 191 235
4 Çiftcam Çayırova Cam San.A.Ş.-Cam İşleme Fab. Diğer ısıcam üreticileri (64 üretici)	Kocaeli --	Özel Özel	200.000 m2/yıl 3.800.000 m2/yıl	17 --
5 Ayna Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Fab.	Kırklareli	Özel	6.000.000 m2/yıl	23
6 Cam Ambalaj Topkapı Şişe Sanayii A.Ş. Anadolu Cam Sanayii A.Ş. Marmara Cam San.Tic.Ltd.Şti.*	İstanbul Mersin Kırklareli	Özel Özel Özel	285.000 ton/yıl 210.000 ton/yıl 15.000 ton/yıl	1.209 872 -
7 Cam Ev Eşyası Paşabahçe Cam San. Ve Tic. A.Ş. (Soda camı ve borosilikat camdan otomatik üretim) Denizli Cam San. Ve Tic. A.Ş. (Soda camı ve kristal el üretimi...) Koncam Kristal Cam San. Ve Tic. A.Ş. Güral Cam * Toprak Cam *	İstanbul Denizli Konya Kütahya Bilecik	Özel Özel Özel Özel Özel	310.000 ton/yıl 4.080 ton/yıl 14.000 ton/yıl 4.000 ton/yıl	4.844 540 ----
8 Cam Çubuk Denizli Cam San. Ve Tic. A.Ş. Koncam Kristal Cam San. Ve Tic. A.Ş. Kaya Kardeşler Tekno Cam	Denizli Konya	Özel Özel Özel Özel	4.400 ton/yıl 1.080 ton/yıl 600 ton/yıl 1.080 ton/yıl	----- -
9 Cam Elyaf, Cam Yünü,Kaya Yünü... Cam Elyaf Sanayii A.Ş. İzoToprak İzocam Ticaret ve Sanayii A.Ş.	Kocaeli Eskişehir Kocaeli	Özel Özel Özel	30.000 ton/yıl 10.000 ton/yıl 35.020 ton/yıl	428 86 338

Ülkemiz cam üretim kapasitesi (işlenmiş camlar hariç) 1.6 milyon ton düzeyindedir. Üretimin tamamı özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Trakya Cam San. A.Ş.'de, IFC (International Monetary Fund) % 7 paya sahiptir.

Cam ev eşyası, cam ambalaj ve işlenmiş camlar pazarında yurtiçi üreticiler açısından rekabet vardır.

. Mevcut Kapasite ve Kullanımı Tablo: 2 Sektörde Kurulu Kapasite Durumu

Yıllar	Ürün Grubu	Kapasite K.K.O.	Kapasite Birimi	1995	1996	1997	1998	Yıllık Artışlar (%)		1998
								1996	1997	
1	Düzcam	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	400 97	500 97	545 97	615 97	25,0	9,0	12,8
2	Buzlu Cam	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	61 100	61 98	64 97	64 98	--	4,9	--
3	Emniyet Cam.	Kapasite K.K.O.	Bin m2 %	2.150 64	3.150 52	3.150 71	4.400 58	46,5	--	39,7
4	Çift Cam	Kapasite K.K.O.	Bin m2 %	200 30	200 30	200 30	200 30	--	--	--
5	Ayna	Kapasite K.K.O.	Bin m2 %	3.600 72	3.600 93	3.600 95	6.000 69	--	--	66,7
6	Cam Ambalaj	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	350 91	410 92	475 95	495 92	17,1	15,9	4,2
7	Cam Ev Esvası*	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	199 98	262 87	327 93	332 91	31,7	24,8	1,5
8	Cam Çubuk	Kapasite K.K.O.	Ton %	5.100 86	6.080 57	6.080 84	7.160 28	19,2	--	17,8
9	Cam Elyafı	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	16 100	16 91	23 93	26 97	--	43,8	13,0
10	Cam Yünü	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	29 71	29 75	27 90	35 94	-0,3	-6,5	30,3

* Şişecam CEE grubu ve Koncam haricindeki kapasite bilgileri tahminidir.

. Üretim

a) Üretim Yöntemi – Teknoloji :

Cam üretimi belli başlı şu süreçleri izleyerek gerçekleştirilir.

Stoklama/Depolama: Organizasyon, pazar, ürün gibi özelliklere bağlı olarak cam ürünü özel ambalaj ve stoklama teçhizatları ile depolanır.

- Hammadde:** Çoğu silis esaslı malzemeler olan kum, kalker, feldspat, dolomit, soda, sodyum sülfat gibi malzemeler eritmeye uygun hale getirilir, temizlenir, stoklanır.
- Harman:** Üretilmek istenen cama göre, yukarıda anılan malzemeler belli reçeteler gözetilerek karıştırılır.
- Eritme:** Harman doğalgaz, fuel-oil veya elektrik kullanılarak özel fırınlarda 1500-1600 °C'ye kadar ısıtılarak eritilir.
- Şekillendirme:** Yine ürünün özelliğine göre eritilmiş cam şekillendirme bölümlerine alınır. Üfleme, pres, haddeleme, yüzdürme, savurma, akıtma, vb. yöntemlerden biriyle istenen forma sokulur.
- Soğutma:** Doğal haliyle çok kırılğan bir malzeme olan cam kontrollü bir şekilde yeniden ısıtılıp soğutulmuş iç tansiyonlarından arındırılır. Böylelikle malzeme daha dayanıklı bir hale getirilir.

Sevkiyat: Cam dökme ve kaba bir yük olmadığından nakliyesi de özel araçlar gerektirir. Bu amaca uygun üretilmiş kamyon ve taşıma teçhizatları ile camın nakliyesi sağlanır.

Bu temel üretim süreçlerinin yanı sıra, ürünlerin şekillendirilmesi farklılık gösterir. Belli başlı cam üretim teknolojisi ile bilgiler aşağıda verilmektedir.

Düzcam Float Teknolojisi: Bu prosesi İngiliz Pilkington firması geliştirmiş ve 1959 yılında uygulamaya geçirmiştir. Eritme ve dinlenme bölgesinden geçen cam, ergimiş kalay banyosuna verilmektedir. Bu banyo altta refrakter kaplı bir hazne ve üstte azot/hidrojen karışımı bir atmosferi barındıran kapalı bir çelik bölümden oluşmaktadır. Cam, ergimiş kalay banyosunun üstünde kontrollü şekilde ilerler ve soğuyarak tavlama tüneline rulolar üstünde hareket edecek şekilde yönlendirilir. Tavlama tüneline çıkan cam hat üstünde soğuyarak, otomatik kesim ve mamul toplama bölümüne gelir; burada nihai ürün kesilmiş ve ambalajlı şekilde toplanır.

Başlıca özellikleri;

- Üstün kalitede düzcami 2-25mm kalınlık aralıklarında üretme imkanı,
- Kapasite kısıtlı olmaması, yüksek tonajda cam çeken tesislerin bu prosesi kullanabilmeleri,
- Kalınlık ve ebat değişimlerini asgari üretim kaybı ile yapabilmesi, üretim kayıplarının sadece şerit kenarlarında ince bir kısımdan ibaret olması,
- Ufak bakımların dışında, tüm kampanya döneminde bu prosesle kesintisiz olarak üretim yapılabilmesi,
- İşgücü ihtiyacının asgari olması, komple üretim hattının otomatik kontrol imkanı,
- Yüzey kaplama proseslerinin hat üstü takibine imkan vermesi şeklindedir.

Ülkemizin tek düzcami üreticisi Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı düzcami fabrikalarında, alanında daha eski bir teknoloji olan Pittsburgh-dikey çekme prosesi ile üretilen sheet cam üretimi 1997 yılında durdurulmuş olup, düzcami üretiminin en yeni teknolojisi olan float yöntemi ile üretime devam edilmektedir. Günümüzde dünyada düzcami alanında yapılan yatırımların yaklaşık tümü float yöntemine dönüktür. Ülkemizde bu yöntemle Avrupa üreticilerinin kalitesinde düzcami üretimi yapılmaktadır.

Günümüzde büyük düzcami üreticileri düzcami tüketimini arttırmaya yönelik olarak güneş ve ısı kontrol camları (enerji tasarrufuna yönelik), yüksek performanslı camlar gibi katma değeri yüksek ürünlere ağırlık vermekte ve ürün çeşitlerini arttırmaktadır. Türkiye düzcami sektöründe rekabet gücünü korumak adına bu paralelde yüksek teknolojiye dayanan ve değer artışı meydana getiren bu ürünlere ağırlık vermektedir.

Buzlu-Telli Cam: Yatay düzcami çekme prosesi kullanılarak üretilen ve geleneksel teknolojilerin uygulandığı telli ve buzlu camlar çeşitli renk ve desenlerde üretilip daha çok inşaat sektöründe pazarlanmaktadır. Kapı camı, buzdolabı camı, iç mekan camları gibi çeşitleri üretilmekte olup kolektör camı olarak da kullanılmaktadır.

Emniyet Camları: İmalat şekline göre başlıca ikiye ayrılır.

Temperlenmiş camlar, ısı işleme (ısıtma ve ani soğutma) tabii tutularak düz ve bombeli olarak şekillendirilir. Otomotiv, inşaat ve beyaz eşya sektörlerinde kullanılır. Özelliği temperleme işlemi ile verilen mekanik dayanımdır. Kırılma halinde ufak parçalara ayrılır.

Lamine camlar, iki cam arasına yerleştirilen plastik ara tabaka (genellikle PVB "polivinil butiral" kullanılmaktadır) ısıtılarak basınç altında tatbik edilir. Düz ve bombeli olarak inşaat ve otomotiv sektörlerinde kullanılmaktadır.

Çift Cam: Enerji tasarrufu ve ses yalıtımı sağlamak üzere ve iç mekanlarda konfor arayışının bir sonucu olarak düzcamların çeşitli çift cam uygulamalarına verilen addır.İstenilen ölçüde iki cam arası çitlanarak hazırlanır.

Ayna: Camın tarihsel gelişimi içinde en eski yüzey kaplama türüdür. Metal tuzu püskürtülerek ve diğer bir indirgen çözeltili tatbik edilerek uygun sıcaklıkta yüzeyde metal çözeltiler (örneğin gümüş) uygulanmaktadır. İnşaat, mobilya, dekorasyon, otomotiv sektörleri ile çeşitli optik uygulamalarda kullanım alanı bulmaktadır.

Cam Ev Eşyası: Cam eritme fırınlarında hazırlanan cam, ya el üretimi yapılan bölmelerden çeşitli el aletleri kullanılarak alınır, şekillendirilir veya yaygın şekilde uygulandığı üzere otomatik üretim hatlarında çeşitli ev eşyası haline getirilir.

Cam ev eşyası üretiminde belirleyici olan otomatik üretimde belli başlı prosesler; pres, pres-üfleme, üfleme üfleme, savurma, ayaklı bardaklar(çekme ve takma ayaklı bardaklar), pres-üfleme gıda kabı prosesleridir. Ülkemizde tüm bu prosesler en yeni teknolojilerin desteğinde kullanılmaktadır. Kullanılan teknolojiler, ABD ve AB ülkelerinde kullanılan en üst düzey teknolojiler ile benzerdir. Bazı teknolojiler, örneğin çift damla pres-üfleme teknolojisi Türkiye dışında henüz kullanılmamaktadır. El imalatında da dünyadaki güncel teknolojik olanaklardan faydalanılmaktadır. Temelde teknolojiler aynı olmasına karşın, dünyadaki firmalar arasındaki farklılıklar bu teknolojileri kullanma becerisinde ve bu teknolojilere destek veren yan teknolojilerin (elektronik sanayi, yazılım gibi) yeterliliğinde kendini göstermektedir. Dolayısıyla firmaların know-how birikimi ve buldukları ülkelerdeki yan teknoloji desteği büyük önem kazanmaktadır.

Cam Çubuk: Denizli Cam'da cam çubuk üretimi yöntemi Danner prosesidir. Danner prosesinde, şartlandırma kanalından geçen uygun kıvamdaki cam bir orifisten, yatay düzleme 15-25 derece meyilli bir döner refraktör mandrele verilir. Bu sistemde kapalı bir mufl içerisinde gaz veya elektrikle istenilen ısı dağılımı sağlanır. Uç kısmına gelen cam bir çekme sistemi ile alınır; Danner'den üflenen hava ile çapı kontrol edilir. Çekme hızı ile hava miktarı, et kalınlığı ile iç çapı belirler. Rulolar üzerinde soğuyarak kesme ve uç parlatma işlemlerine geçilir.

Avize ve süs eşyası yapımında kullanılan cam çubuk üretiminde Çek Cumhuriyeti ve Almanya önemli rakiplerdir.

Cam Ambalaj: Cam eritme fırından istenilen renkte, genelde beyaz, yeşil veya bal renginde alınan cam dinlendirme bölgesi sonuna yerleştirilmiş olan 'forehearth' ve 'feeder' olarak tanımlanan kanaldan geçirilerek üretim makinesine beslenir.

Forehearth'ın esas fonksiyonu, uzun zaman aralığında camın şartlandırılarak benzer ağırlık ve sıcaklıkta sürekli beslenmesini sağlamaktır. Çeşitli en ve uzunluklarda ihtiyaca göre inşa edilmekte olup, 150t/gün kapasiteye kadar çıkan kanallar vardır. Cam, çanağın alt kısmındaki orifisten belli stoklarla bir plancerin itmesi ile akar, kesme bıçakları ile istenilen ağırlıkta damlalar kesilerek oluklar ve kepçe vasıtası ile makineye beslenir.

Cam ambalaj üretimi 'IS' makinasında gerçekleştirilir. Bu makina, yan yana monte edilen bağımsız seksiyonlardan oluşmaktadır. Her seksiyonda basınçlı hava ile çalışan mekanizmalar mevcuttur. Bu seksiyonları bir tahrik şaftı birleştirir ve zaman tamburu ayarına bağlı olarak çalıştırır. Damlanın her seksiyona bağlı kalıp içine zaman ayarlı düşmesi ile üretim sürdürülür.

Makinada üretim şekillendirmeyi iki kademedede gerçekleştirir. Üretilen cam ambalaj türüne göre üfleme üfleme veya pres-üfleme yöntemleri uygulanır ve istenilen şekle uygun şekillendirilir. Üretilen ürünler konveyör ile tavlama fırınlarından geçirilir, çeşitli ikincil işlemler yapılır, kalite kontrolü tamamlanan ürünler hat sonunda ambalajlanır.

Cam ambalaj üretiminde , yeni teknoloji yaratacak radikal gelişmeler beklenmemekte, bunun yerine makina ve buna bağlı üretim hatlarında iyileştirmelere yönelinmektedir. İyi bir cam dağılımı sağlayan NNPB (Dar Boyun Pres Üfleme) yöntemiyle üretimin yaygınlaşması ürün ağırlıklarını azaltmakta ve maliyet düşüşü sağlamaktadır. Ülkemizde de NNPB yöntemiyle üretim yapılmaktadır.

Cam Ambalajdaki gelişmeler özetle şöyledir:

- Hafif şişelerin dayanaklığını arttırmak için çeşitli yüzey sertleştirme teknikleri uygulanmaktadır.
- Enerji tasarrufu sağlayan sistemler geliştirilmektedir. (Elektrik boosting uygulamaları)
- Renkli şişe üretimini hızlandırmak ve renkten renge geçiş maliyetini düşürmek amacıyla foreheartha (şartlandırma kanalı) renklendirme uygulamaları yapılmaktadır.
- Maliyetleri düşürmek ve çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunmak amacıyla cam ambalajın toplanmasını ve geri dönüşümünü sağlayacak yöntemler geliştirilmektedir.

Cam Elyafı: Cam eritme ve üretimi, bir fırında kum, kalker, borik asit vs. girdilerin tartımlı karışımlarının eritilmesi ile başlar. Elyaf üretimi gelişme süreci içinde belli başlı iki yöntem mevcuttur. İlki olan erimiş cam damlalarından meyilli yivli oluklardan şekillendirilerek elde edilen cam bilyalardan elyaf çekme yöntemidir. Bugün Dünya'daki ve Türkiye'deki modern uygulamalarda girdilerin otomatik, olarak kapalı sistem ile tartım sonrasında başlayan eritme işlemi kontinü olarak üretim yapan "unit melter"de devam etmektedir. Kontinü sistem ile yapılan üretimde sağlanan stabil ürün kalitesi, bilya üretiminde sağlanamamaktadır. Elyaf çekme işlemi, elektrikle ısıtılan platin/rodyum karışımı bushingler vasıtası ile, bushing üzerinde bulunan 200 veya bu sayının katları kadar fazla sayıda nozullardan yapılır. Bu şekilde elyaf çekimi sonucunda elde edilen bobinler :

- Fitol
- Keçe
- Kırpılmış Demet
- Dokunmuş Fitol
- İplik ürünlerini meydana getirmek için kullanılır.

Fitol: Bükülmeden sarılmış elyaf demetleridir. Kullanım yerlerine göre, sarılan tel sayısı, birlikte sarılan demet adedi ve üzerine aplike edilen bağlayıcı formülasyonu değişmektedir. Püskürtme, elyaf sarma veya kırpma metotları ile CTP (Cam Takviyeli Plastik) üretiminde kullanılır.

Dokunmuş Fitol: Aynı veya değişik ağırlıkta fitillerin atkı ve çözgüde kullanılarak dokunması ile elde edilir. Keçe ile birlikte çeşitli açık kalıplama, pres kalıplama ve reçine enjeksiyonu ile kalıplama uygulamalarında kullanılır.

Kırpılmış Demet: Elyaf üreticisi tarafından elyaf çekme sonrasında elde edilen bobinlerin ikinci bir proses ile 3-24 mm arasında kırılarak satışa hazır duruma getirilen ürün grubudur. Polyester gibi termoset veya polyamid, polypropilen gibi termoplastik reçinelerin içerisine karıştırılarak pres ve enjeksiyon kalıplama metodu ile üretilere uygun termoset ve termoplastik bileşik halinde hazırlanır.

Keçe: Elyaf üreticisi tarafından elyaf çekme sonrasında elde edilen fitil bobinlerinin ikinci proses ile keçe makinesinde 20-50 mm uzunluğunda yatay düzlemdeki taşıyıcı band üzerine kırılarak istenilen gram/m²'ye ulaşılacak şekilde serpiştirilir. Toz veya sıvı bağlayıcı ile birbirine bağlanır. Hat sonunda, fırından da geçen ürün karton miğferler üzerine sarılarak satışa hazır ürün halinde alınır. Keçe halindeki cam elyafı, el yatırması metodu ile üretilen CTP ürünlerinde veya makine ile üretilen ışık geçirgen ve opak levhalarda kullanılır.

Bir ton cam üretim için gerekli olan girdiler cam alt ürün grupları itibariyle aşağıda verilmiştir. Girdilerin büyük bir kısmı yurtiçinden sağlanmaktadır. Ancak son yıllarda kum ithalatı yapılmaktadır. Ayrıca çok az miktarda kullanılan

kobalt oksit, çinko selenit, alüminyum oksit gibi maddeler de ithal edilmektedir.

Girdiler	Düzcamlar	Cam Ev Eşyası	Cam Ambalaj
Kum	727	723	565
Soda	219	228	183
Kalker	35	49	48
Dolomit	199	173	150
Sodyum Sülfat	10	4	
Kömür	1	1	
Cam Kırığı	2	407	
Feldspat	60	72	57
Boraks		9	
Alüm.Oksit		1	
Pirit			2
Seryum			0,31
Kobalt Oksit			0,0004
Çinko selenit			0,02
Diğer		37	

Tablo: 3 Birim Üretim (Hammadde ve Yardımcı Madde) Girdileri (Miktar: kg/ton)

b) Ürün Standartları

Düzcamlar'da kullanılan ürün standartları şöyledir:

-ISO 9002 Belgesi

- Otocamı için ISO 14001 Belgesi
- Otocamında ECR43 onay Belgesi
- TSE Kalite Uygunluk Belgeleri
- TSE Kalite Yeterlilik Belgeleri

Cam Ambalaj'da ise TSE Kalite Uygunluk Belgeleri, TSE Üretim Yeterlilik Belgeleri mevcuttur. Şişe kafa standartlarında ve ölçüsel toleranslarda DIN, GMF gibi normlar uygulanmaktadır ve hitap edilen yurtiçi ve yurtdışı pazarların ihtiyaç duydukları teknik özelliklere sahip cam ambalaj üretimi ve bunların üretimin çeşitli noktasında kontrolüne yönelik sistemler oluşturulmuştur. Üretim tesisleri ISO 9002 belgesine sahiptir. ISO 9000 kalite güvence sisteminin çevreye yönelik olan ISO 14000 belgesi alınmaktadır.

Cam Ev Eşyası da soda camı, kristal ve borosilikat camdan üretilen ev eşyaları konusunda Türk Standartları Enstitüsü tarafından yayınlanmış herhangi bir ürün standardı bulunmamaktadır. Ürünlerin gıda kabı olarak kullanıldıkları durumda kontaminasyon kontrolü için TS 4403 (ISO 7086) standardı, kalite kontrol çalışmalarında numune planı hazırlama ve kabul edilebilirlik sınırları konusunda ise TS 2756 (ISO 2859) standardı esas alınmaktadır.

Şişecam Cam Ev Eşyası Grubu'na bağlı fabrikalar , 'Paşabahçe' markalı kurşunlu kristal ürünler için TS 6500, 'Teknikcam' markalı ölçülü balonlar için TS 1491, yuvarlak dipli balonlar ve erlenler için ise TS 1493 standarda uygunluk belgeleri ile imalata yeterlilik belgelerine sahiptir.

Şişecam Cam Ev Eşyası Grubu'na bağlı fabrikaların tümünde ve pazarlama-satış hizmetlerinde ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi sertifikasyonu bulunmaktadır. Bu fabrikalarda, ISO-14000 Çevre Yönetim Sistemine yönelik hazırlık çalışmaları sürdürülmektedir.

c) Üretim Miktarı

Ürün alt grupları itibariyle üretim miktarları aşağıdadır.

Tablo: 4 Üretim Miktarı (Bin Ton)

SN Ürün Grubu	Yıllar		
	2000	2001	1999
1 Düz Cam	688	601	-9
2 Emprime/Telli Cam	64	61	-2
3 Cam Ambalaj	430	468	-6
4 Cam Ev Eşyası	325	296	-11
5 Cam Yünü	28	29	--
6 Cam Elyaf	29	25	0
7 Cam Mozaik	9	8	--
8 Emniyet Camları	35	34	4
9 Çift Cam	26	22	9
10 Cam Ayna	50	46	18
11 Diğerleri	28	23	--
Toplam	1601	1511	-8

Tablo: 6 Üretim Değeri (Milyar TL; 1998 Fiyatlarıyla)

SN Ürün Grubu	2000	2001
1 Düz Cam	62822	54889
2 Emprime/Telli Cam	6989	6773
3 Cam Ambalaj	42903	46717
4 Cam Ev Eşyası	111051	100962
5 Cam Yünü	9356	9555
6 Cam Elyaf	10865	9203
7 Cam Mozaik	1286	1074
8 Emniyet Camları	9225	8840
9 Çift Cam	7800	6600
10 Cam Ayna	10185	9243
11 Diğerleri	7000	5670
Toplam	279482	259256

d) Maliyetler

Sektörün önemli maliyet kalemleri, hammadde, yakıt-enerji, işçilik, ambalaj ve amortismandan oluşmaktadır.

Tablo: 7 Maliyetlerin Toplam İçindeki Payı (1998)
Toplam Giderler İçindeki Payı %

Cam Üretim Girdileri	Düzcama	Ambalaj	Cam Ev Eşya.	Cam Elyaf
Hammadde	26	25	17	33
Enerji	10	9	6	11
İşçilik	15	22	22	22
Diğer	48	44	55	34

Cam sanayiinin kullandığı hammaddeler (silis kumu, soda, vb.) çoğunlukla yurtiçinden temin edilmektedir. Bu her ne kadar stratejik bir avantaj gibi görülse de, madenlerimizin kalitesinin nispeten düşük olması, maden işleme maliyetlerini yükseltmektedir. Kalite spektlerinin göz ardı edilemediği alanlarda da madenin yurtdışından temin edilmesi veya daha fazla sınai proses izlenmesini gerektirmektedir. Bu da maden taşıma giderleri ve/veya ek maden işleme giderlerinin toplam maliyetler içine eklenmesine neden olmakta ve maliyetleri yükseltmektedir.

Türkiye'de hemen hemen tek enerji üreticisi kamu, enerji fiyatını rakiplerimizin üzerinde bir düzeyde belirlemektedir. Türk cam sanayii, rakiplerine kıyasla enerjiyi % 20-30 daha pahalı kullanmaktadır. Sektörün izabe (eritme) teknolojisine dayalı olması, fiyatlara karşı olan hassasiyeti arttırmaktadır.

İşçilik giderleri gelişmiş batı ekonomileri ile kıyaslandığında bir maliyet avantajı olarak belirlemektedir. Ancak bazı Doğu Avrupa ülkeleri ve Uzak Doğu ekonomileri ile kıyaslandığında aynı maliyet kalemi dezavantaj oluşturmaktadır. Çünkü bu ekonomilerde 3-30 kat daha ucuz işçi istihdam edilebilmektedir. Bu nedenle Türk cam sanayiinin gelişme perspektifi ucuz emeğe dayalı olmaktan çok, katma değer arttırmaktan ve emeğin üretim verimliliğini yükseltmekten geçmektedir.

Hızlı bir büyüme trendi içerisinde olan sektör kapasite artışı, modernizasyon ve yenileme yatırımlarına büyük kaynak ayırmak zorundadır. Bu da amortisman gider kaleminin nispi büyüklüğüne neden olan önemli bir faktördür.

Finansman, ticari maliyetler düzeyinde önem arz eden bir diğer gider kalemidir. 1999 sonunda başlatılan enflasyonu düşürmeye yönelik ekonomik politika arifesine kadar Türkiye'de sermaye maliyeti oldukça yüksek seyretmiştir. Ekonominin genel risk düzeyinin yüksek olması, tasarruf oranının düşüklüğü, kamunun borçlanma ihtiyacının fazla oluşu vb. nedenler iç ve dış sermayenin ancak yüksek faizlerle kullanılabilmesine yol açmıştır. Reel faizler % 40-50 düzeyine yükselmiştir. Bu durum rekabet gücünü rakipler karşısında olumsuz yönde etkilemektedir.

2.1.4. Dış Ticaret Durumu

Cam sanayii ülkemiz ihracatında önemli bir yere sahiptir. Sektör özelinde bakıldığında 612 milyon dolarlık ihracata karşılık, 60 milyon dolarlık ithalat yapıldığı; bu rakamlarla sektörde ihracatın ithalatı karşılama oranının % 1000'0 geçtiği gözlenebilir.

Ülkemizin en büyük cam üreticisi Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları üretiminin ¼'ünden fazlasını ihraç ettiği; ihracatın çoğunlukla Avrupa Ülkelerine gerçekleştirildiği göz önüne alınırsa; sektörde dış ticaret yapısının istikrarlı ve sağlam bir pozisyona sahip olduğu söylenebilir.

İthalat çoğunlukla sektörün üretmediği ürünlerde görülmektedir. Yaşanan son dünya krizi nedeniyle, kriz içindeki ülkeler fiyatlamada dampinge giderek ülkemize olan ihracatı arttırmıştır.

a) İthalat

Aşağıda cam sektörünün global olarak ithalat rakamları miktar ve değer bazında verilmektedir.

(1) Ürün İthalatı Tablo: 8 Ürün İthalatı (Miktar: Ton)

Ürün Grubu	Yıllar	
	2000	2001
1 Düz Cam	116000	107000
2 Emprime/Telli Cam	679	630
3 Cam Ambalaj	13773	10000
4 Cam Ev Eşyası	23522	22500
5 Cam Yünü	7577	7400
6 Cam Elyaf	473	460
7 Cam Mozaik	1872	1750
8 Emniyet Camları	4297	4050
9 Çift Cam	1188	1100
10 Cam Ayna	1399	1250
11 Diğerleri	12393	12650
Toplam	183106	168796

b) İhracat

Cam sektörü başta düzcam ve cam ev eşyası olmak üzere, yurtiçi talebin üzerinde bir üretim potansiyeline sahiptir. Bu nedenle ihracat, cam sektörü için hayati bir öneme sahiptir. Aşağıda cam sanayii ihracat performansı global olarak miktar ve değer bazında verilmektedir.

Ürün İhracatı (Ton)

Ürün Grubu	2000	2001
1 Düz Cam	172587	192217
2 Emprime/Telli Cam	12568	18087
3 Cam Ambalaj	60327	66457
4 Cam Ev Eşyası*	208917	230513
5 Cam Yünü	21861	22813
6 Cam Elyaf	8564	9641
7 Cam Mozaik	57	60
8 Emniyet Camları	34366	34366
9 Çift Cam	1088	1088
10 Cam Ayna	23888	26888
11 Diğerleri	8597	9982
Toplam	552820	612112

Cam sektörünün izabe (ısıtma, eritme) teknolojisine dayalı olması ve üretimin kesintisiz ve sürekli yapılması zorunluluğu, maliyet yapısını çok etkilemektedir. Sabit giderlerin yüksekliği, başa baş noktasını yükseltmekte; bu da sektörü fiyat rekabeti açısından hassas bir noktaya sürüklemektedir.

Sektörün maliyet kalemlerinden pek çoğu firma kontrolü dışındadır. Bu nedenle, fiyatla kâr arasındaki dengeyi çoğunlukla verimlilik sağlamaktadır. Verimlilik arttırmayla kazanılacak avantajlar giderek daha marjinal düzeye sürüklenmektedir. Bu nedenle sektörün fiyat hassasiyeti oldukça yüksektir.

Düşen fiyatlar nedeniyle sektörün kârlılığını arttırmanın bir yolu da, ürün yelpazesini katma değeri daha yüksek ürünlere yönelmektir.

Öte yandan pek çok sektörde olduğu gibi cam sektöründe de global eğilimin pazar geçikenliğini arttırması ve Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nin gerçekleştirilmesi fiyatları dünya fiyatları düzeyine indirmiştir.

Aşağıda sektörün bazı ürünlerinin ortalama fiyat gelişmeleri verilmektedir.

Ortalama Fiyatlar (Milyon TL; 1998 Fiyatlarıyla)

. İstihdam

Yıllar					
Ürün Grubu	Birim	1995	1996	1997	1998
Düz Cam	TL/Ton	107	94	83	91
Buzlu Cam	TL/Ton	94	88	85	93
Emniyet Camları	TL/m2	4.8	4.5	3.9	4.3
Çift Cam	TL/m2	4.4	5.1	5.3	16.9
Ayna	TL/m2	2.0	1.7	1.6	1.5
Cam Ev Eşyası	TL/Ton	396	382	356	361
Cam Ambalaj	TL/Ton	97	95	86	97
Cam Çubuk	TL/Ton	370	332	249	199

Türk cam sanayi, dünya genelindeki yeniden yapılanma, konsolidasyon ve yoğun rekabete paralel olarak işgücü verimliliğini arttırmaya yönelik önlemleri almaktadır. Sektörde çalışma standartları ve işgücü maliyeti Türkiye ortalamasının üzerindedir. Ancak verimliliği ve maliyetleri kontrol etme zorunluluğu, büyümeye rağmen istihdamda son yıllarda daralmaya neden olmuştur.

Ürün Grubu	Yıllar				Artış %		
	1995	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Düzcamlar	1.248	1.720	1.328	1.280	37,8	-22,8	-3,6
BuzluCam	281	270	322	316	-3,9	19,3	-1,9
Emniyet Camları	451	568	512	538	26	(10)	5
ÇiftCam	17	17	17	17	-	-	-
Ayna	77	77	77	27	-	-	(65)
Cam Ev Eşyası*	4.619	5.583	5.631	5.324	21	1	(5)
Cam Ambalaj	1.862	1.984	2.269	2.190	7	14	(3)
Cam Elyaf	420	427	434	428	2	2	(1)

* Sadece Şişecam CEE Grubu'nun ve Koncam'ın istihdamından oluşmaktadır.
Cam çubuk istihdamı dahildir.

Sektörün İstihdamı

Nitelikli kaplanmış camlar kombinasyonu olduğundan fiyat yükselmiştir.

Cam sektöründe

İHRACATTA ALMANYA İTHALATTA ÇİN İLK SIRADA

2008 yılının ilk yarısında cam sektöründe en fazla ihracat gerçekleştirilen ülkeler Almanya, İtalya, İran, Fransa ve İspanya oldu. AB ülkelerinden sonra en önemli pazarların başında Rusya Federasyonu ve ABD geliyor. Cam sektöründe geçen yılın ilk yarısında en fazla ithalat yapılan ülkeler ise sırasıyla Çin, Bulgaristan, Almanya, İtalya ve Belçika...

Türkiye’de sınai ölçekte cam üretimi, 1935 yılında Paşabahçe Fabrikası’nda başladı. Gelişen yurt içi pazarın yarattığı ivmenin ihracatla desteklenmesi sonucu cam sanayisinin üretim kapasitesi, 2005 yılında 2 milyon ton düzeyini aştı. Bu rakamın yüzde 42’si düzcam, yüzde 30’u cam ambalaj, yüzde 18-20’si cam ev eşyası, kalan yaklaşık yüzde 10’luk kesim de cam elyafı, cam/kaya yünü ve diğer cam üretim kapasitesinden oluşuyor. 1999-2005 yılları arasında sektör üretimi değer bazında sürekli artış göstererek, son altı yıllık dönemde düzcam yüzde 785, cam ev eşyası yüzde 616, cam ambalaj yüzde 563, cam elyafı ise yüzde 966 artış kaydetti. Yurt içi cam tüketimi ise otomotiv, turizm, beyaz eşya, gıda ve özellikle son yıllarda hızla büyüyen inşaat sektöründeki canlanma sebebiyle arttı. Dünya cam ve cam ürünleri ihracatında önemli bir yere sahip olan Türk cam sektörü dış ticaretinde, 2007 yılında 711 milyon dolarlık ihracata karşılık 534 milyon dolar değerinde ithalat yapıldı. 2008 yılının ilk altı aylık döneminde ise ihracat 468 milyon dolar, ithalat ise 263 milyon dolar oldu. Yapılan ihracatın yaklaşık yüzde 50’si Avrupa Birliği ülkelerine yönelik olarak gerçekleşti.

En fazla ihracat Almanya’ya

2008 yılının ilk yarısında cam sektöründe en fazla ihracat gerçekleştirilen ülkeler Almanya, İtalya, İran, Fransa ve İspanya oldu. AB ülkelerinden sonra en önemli pazarların başında Rusya Federasyonu ve ABD geliyor. Bu durum, cam sektörünün dış ticaret yapısının istikrarlı ve sağlam bir pozisyona sahip olduğunu gösteriyor. Türkiye 1997 yılında toplam 329 milyon dolar cam ihracatı gerçekleştirirken, son on yılda ihracat artışını sürdürdü ve 2007 yılında 711 milyon dolar seviyesine çıktı. 1997 yılında 144 milyon dolar olan cam ithalatı ise 2007 yılında 534 milyon dolar oldu. 2007 yılında bir önceki yıla göre ihracat artış oranı yüzde 20 iken, ithalat artışı yüzde 19 seviyesinde gerçekleşti. Son on bir yıllık dönemde ihracat yüzde 116, ithalat ise yüzde 271 oranında artış gösterdi. Türkiye’nin yaptığı cam ithalatının yaklaşık yüzde 30’luk bölümünü “float cam ve yüzeyi taşlanmış veya parlatılmış cam plakalar” oluşturdu. 2008 yılı ilk altı aylık dönem itibarıyla, cam sektöründe en fazla ithalat yapılan ülkeler sırasıyla Çin, Bulgaristan, Almanya, İtalya ve Belçika oldu.

Dünya üretimi ve ticareti

T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği’nin hazırladığı Cam ve Cam Eşya Sektör Raporu’na göre düzcam, işlenmiş düzcam, cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyafı, yalıtım elyafı ve özel camlar (düz ekran görüntü camları) alt gruplarından oluşan cam sektörünün dünya üretimi 120 milyon ton, pazar değeri de 127 milyar dolar düzeyinde. Nihai ürün, ara malı ve hammadde olarak pek çok sektöre girdi veren cam sektörünün dünya talebi son yıllarda ortalama yüzde 3-4 büyüyor. 2010 yılına kadar dünya düzcam talebinin yıllık yüzde 5,3 artışla 6,1 milyar m2, dünya düzcam üretiminin ise yıllık yüzde 5,5 artışla 56,6 milyon m2’ye ulaşacağı tahmin ediliyor. Bu üretimin 45-50 milyon metrik tonunu yüksek kaliteli düzcam, geri

kalan kısmını ise büyük ölçüde Çin ve az miktarda da Rusya'da üretilen düşük kaliteli düzcam oluşturuyor.

İşlenmiş cam pazar payının ise 2010 yılına kadar her yıl ortalama yüzde 4,8 artışla 60 milyar dolara ulaşacağı tahmin ediliyor. AB'nin 2006 yılı toplam tahmini cam üretimi 34,7 milyon ton, toplam tüketimi ise 33,9 milyon ton düzeyinde gerçekleşti. Toplam cam üretimi içerisinde en büyük pay yüzde 61,4 ile cam ambalaja ait. AB'nin 2006 yılı toplam tahmini cam ihracatı 2,9 milyon ton, ithalatı ise 2,2 milyon ton olarak gerçekleşti. 2006 yılında dünya cam ithalatı ise bir önceki yıla göre yüzde 7 oranında artarak 48,6 milyar dolar oldu. ABD, 2006 yılı dünya cam sektörü ithalatından aldığı yüzde 12,6 pay ile birinci durumda. İkinci sırada 4,1 milyar dolar ithalat ile Almanya (yüzde 8,3 pay), üçüncü sırada ise 3,0 milyar dolar ithalat ile Fransa (yüzde 6,2 pay) yer aldı. 2007 yılında cam sektöründe 711 milyon dolar değer tutarında ihracat gerçekleşti. Sektör ihracatı bir önceki yıla göre değer bazında yüzde 20 oranında arttı. 2007 yılında en fazla ihracat yapılan ülkeler sırasıyla Almanya, İtalya, İngiltere, İran ve Fransa oldu. Cam sektörünün en önemli ihraç grubu olan cam ev eşyasında, 2007 yılı ihracatı bir önceki yıla göre miktar bazında yüzde 1,5 azaldı, değer bazında ise yüzde 17 oranında artarak 917 milyon adet ve 379 milyon dolar olarak gerçekleşti. Değer bazında düzcam ihracatı yüzde 0,1 artışla 31 milyon dolar, emniyet camları ihracatı yüzde 40 artışla 44 milyon dolar, aynalar ihracatı yüzde 37 artışla 21 milyon dolar ve cam lificam yünü ihracatı ise yüzde 3 oranında artarak 84 milyon dolar oldu. Sektörün lider kuruluşları, katma değeri yüksek ürünler üretmek için yeni pazarlar yaratmak ve maliyet avantajı sağlayarak rakip malzemelerle mevcut ve yeni pazarlarda rekabet etmek ve kârlılıklarını artırmak için ar-ge faaliyetlerine önemli kaynaklar tahsis ediyor. Sektördeki yoğun rekabetin yanı sıra çevre koruma yasaları ile fırın emisyonları, enerji tüketimi ve dönüşüm konularında getirilen standartlar ve bu standartların daha da daraltılması sektör üzerinde baskıları artırıyor ve rakip ürünlere karşı dezavantaj yaratıyor.

Cam İhracatı Yapan Başlıca Ülkeler

SIRA ÜLKELER	2004 Değer(\$)	2005 Değer(\$)	2006 Değer (\$)	2006 Pay (%)
1-Almanya	4.972.275.000	5.057.405.000	5.760.477.000	11,5
2-Çin	3.417.269.939	4.462.665.666	5.625.395.782	11,2
3-ABD	3.879.152.105	3.926.869.157	4.445.367.812	8,9
4-Japonya	3.458.838.379	3.768.889.680	3.950.142.673	7,9
5-Fransa	3.616.538.622	3.464.551.513	3.705.604.590	7,4
6-Belçika	2.610.181.367	2.718.104.813	2.902.033.337	5,8
7-İtalya	2.521.782.418	2.419.653.812	2.629.096.156	5,2
8-Çek Cum.	1.594.259.534	1.759.944.894	1.874.720.735	3,7
9-Avusturya	1.062.283.292	1.218.038.099	1.330.699.206	2,7
10-Meksika	1.100.908.031	1.244.874.139	1.323.124.413	2,6
11-İngiltere	1.461.644.569	1.268.753.851	1.309.994.291	2,6
12-İspanya	1.019.641.338	1.057.277.217	1.216.314.689	2,4
13-Polonya	818.133.054	939.420.490	1.114.305.418	2,2
14-Hollanda	871.992.103	869.646.992	989.061.534	2,0
15-Kanada	860.510.874	893.765.141	975.944.448	1,9
DİĞERLERİ	10.001.836.864	10.654.769.040	11.012.271.767	22,0
TOPLAM	43.267.247.489	45.724.629.504	50.164.553.851	100,0

Avrupa Birliği Cam Üretimi (Ton) (2006 Yılı*)

Cam Çeşitleri	Cam ambalaj	Düzcam	Cam ev eşyası	Cam elyaf	Diğerleri
Üretim	21.250.000	10.063.042	1.479.554	796.180	1.113.234
TOPLAM: 34.702.010					
Tüketim	20.606.352	9.642.096	1.540.450	916.524	1.231.835
TOPLAM: 33.937.257					
İhracat	936.390	1.007.268	377.011	230.164 3	89.967
TOPLAM: 2.940.800					
İthalat	292.742	586.322	437.907	350.508	508.568
TOPLAM: 2.176.047					
İhracat/İthalat	3,20	1,72	0,86	0,66	1,30
TOPLAM: 1,35					

AB'nin En Önemli Cam Üreticisi Ülkeleri (Ton)

Ülke	2001	2002	2003	2004	2005
ALMANYA					
Düzcam	1.802.000	1.786.000	1.500.100	1.508.300	1.553.085
Cam amb alaj	4.268.000	4.164.000	4.207.800	4.105.200	3.908.386
Cam ev eşyası	303.000	345.000	316.300	327.900	328.626
Cam elyaf	731.000	773.000	805.600	847.100	726.122
Diğer	463.000	412.000	375.900	366.000	157.718
FRANSA					
Düzcam	831.524	887.611	937.140	1.146.853	1.098.465
Cam amb alaj	3.763.303	3.820.065	3.820.818	3.747.765	3.798.384
Cam ev eşyası	477.069	477.163	439.529	445.819	401.738
Cam elyaf	223.932	212.112	222.216	221.084	229.409
Diğer	101.063	99.269	109.017	99.154	41.234
İTALYA					
Düzcam	1.005.616	911.073	969.176	977.725	1.005.084
Cam ambalaj	2.724.530	3.330.222	3.542.486	3.582.777	3.543.333
Cam ev eşyası	176.240	174.438	176.124	173.392	173.176

Ülkeler İtibarıyla Toplam Cam Sektörü İthalatımız

SIRA ÜLKELER	2005 Değer (\$)	2006 Değer (\$)	2007 Değer (\$)	2007 Pay (%)
ÇİN	70.732.639	70.819.563	106.825.819	10,0
BULGARİSTAN	21.239.791	68.820.460	67.202.461	6,3
ALMANYA	43.821.411	47.204.599	47.549.846	4,5
İTALYA	24.526.580	23.926.064	33.620.073	3,1
BELÇİKA	17.923.485	20.673.490	32.213.835	3,0
FRANSA	30.641.775	30.521.294	31.873.982	3,0
AVUSTURYA	10.610.797	15.321.676	23.116.284	2,2
ABD	13.488.020	14.322.954	20.860.953	2,0
ÇEK CUM.	13.662.558	15.601.205	16.371.535	1,5

ENDONEZYA	9.918.035	18.354.486	16.133.597	1,5
GÜNEY KORE	23.976.883	18.934.672	13.978.546	1,3
HİNDİSTAN	9.742.344	13.784.313	12.370.054	1,2
ROMANYA	2.392.379	2.955.914	10.920.848	1,0
TAYVAN	491.649	5.972.981	9.278.722	0,9

Ülkeler İtibarıyla Toplam Cam Sektörü İhracatımız

SIRA ÜLKELER	2005 Değer (\$)	2006 Değer (\$)	2007 Değer (\$)	2007 Pay (%)
ALMANYA	64.304.350	46.534.437	56.970.813	8,0
İTALYA	48.517.879	46.417.536	56.456.007	7,9
İNGİLTERE	41.491.802	42.948.473	51.395.136	7,2
İRAN	24.826.666	32.512.570	40.538.134	5,7
FRANSA	21.840.065	24.779.954	34.603.924	4,9
ABD	28.138.873	30.437.723	33.411.982	4,7
RUSYA FED	25.440.385	21.694.828	26.493.201	3,7
İSPANYA	21.725.977	23.032.841	23.939.366	3,4
YUNANİSTAN	14.398.955	15.445.807	19.974.949	2,8
ROMANYA	11.969.880	12.075.496	19.722.632	2,8
AVRUPA SER. BÖL	23.737.737	35.944.161	19.226.089	2,7
DANİMARKA	8.048.171	9.691.403	16.384.875	2,3
IRAK	10.662.922	14.543.487	16.323.126	2,3
İSRAİL	15.049.750	15.011.634	15.396.265	2,2
MISIR	11.243.975	10.912.154	14.523.149	2,0
DİĞERLERİ	193.526.096	210.443.103	265.467.269	37,3
TOPLAM	564.923.483	592.425.607	710.826.917	100,0